

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

UTILISER LE PLEIN POTENTIEL DES VISITES AU MUSÉE : DÉVELOPPEMENT D'UN DISPOSITIF DE
FORMATION DESTINÉ AUX PERSONNES ENSEIGNANTES DU PRIMAIRE POUR PLANIFIER ET RÉALISER UNE
VISITE ÉDUCATIVE AU MUSÉE DE SCIENCE

THÈSE

PRÉSENTÉE

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DOCTORAT EN ÉDUCATION

PAR

MARIE-HÉLÈNE BRUYÈRE

JANVIER 2025

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Cette thèse est l'aboutissement d'un long parcours et je tiens à remercier les personnes dont la collaboration, le soutien, les encouragements et l'amitié m'ont accompagnée tout au long de celui-ci.

Je tiens d'abord à remercier sincèrement les membres de mon comité de direction, Patrice Potvin et Pierre Chastenay, pour leur encadrement à la fois chaleureux, rigoureux et enrichissant.

Patrice, merci de m'avoir offert un stage à l'EREST à la fin de mon baccalauréat, puis encouragée à m'inscrire à la maîtrise, avant d'accepter de me diriger de nouveau au doctorat. C'est grâce à toi que j'ai développé la piqure pour la didactique des sciences. Ton ouverture à mes intérêts de recherche, ta disponibilité sans faille et les multiples occasions que tu crées pour que les étudiantes et étudiants que tu encadres aux cycles supérieurs développent leurs compétences professionnelles ont rendu mon parcours assurément plus agréable. Merci pour ta correction aussi bienveillante qu'imagée, qui m'a appris à remettre presque toutes mes phrases à l'endroit. Merci aussi d'avoir exprimé à maintes reprises ta pleine confiance en mes capacités et d'avoir cru dans tous mes projets.

Pierre, merci d'avoir accepté de codiriger ma thèse et d'avoir facilité autant que possible mon insertion dans les milieux de l'éducation muséale et de l'enseignement de la didactique des sciences au primaire. La rapidité de tes réponses et ta capacité à trouver des solutions aux obstacles sont impressionnantes. Merci aussi d'avoir participé avec enthousiasme à l'organisation d'un colloque, à la coordination d'un cahier thématique et à d'autres projets qui m'ont aidée à cerner mon projet de thèse et à développer mon expertise.

D'autres professeures et professeurs ont marqué mon parcours doctoral. Je remercie Isabelle Plante et Diane Gauthier pour leur accueil à bras ouverts lors de mes stages; Anik Meunier pour les références et les précieux conseils à des étapes clés de ma recherche; Olivier Arvisais pour les discussions toujours éclairantes et l'occasion de participer à un projet de recherche unique en son genre; et Patrick Charland pour ses coups de pouce qui arrivent toujours à point nommé, l'invitation à contribuer à un projet motivant en pleine pandémie; et l'accès à Qualtrics™ pour concevoir le questionnaire utilisé dans le cadre de la thèse.

Je remercie également toutes les personnes qui ont participé à mon projet de recherche. Mes remerciements vont à Natacha Bérubé-Deschênes pour son aide avec la rédaction d'une première version du questionnaire, ainsi qu'aux personnes qui ont participé à la tester : Michel Pronovost, Miguel Gosselin Dionne, Carmélie Jacob, Auguste Jémus St-Pierre et Pierre-Alex Gaumond-Fournier. Merci à Valérie Bergeron et Jean-François Brière pour les discussions à propos de la démarche d'investigation muséale et du dispositif de formation; et à Marina Caplain pour les suggestions sur la mise à page du dispositif de formation dans la thèse.

Il m'est impossible de nommer certaines des personnes qui ont généreusement offert leur temps et leur expertise au projet et sans lesquelles il n'aurait pas pu voir le jour : les enseignantes et les enseignants qui ont participé aux entrevues ou répondu au questionnaire, les responsables des services éducatifs qui ont accepté de me rencontrer; et les personnes qui ont évalué le dispositif de formation lors de sa mise à l'essai. Le soutien financier du FRQSC, du CRSH et du SPPEUQAM a également été essentiel à la réussite du projet.

Je remercie tous les membres de l'EREST que j'ai eu la chance de côtoyer ces dernières années et dont la présence a contribué à briser l'isolement trop souvent associé aux études doctorales. Un merci tout spécial à Yannick Skelling-Desmeules, Guillaume Cyr, Ugo Collard-Fortin et François Thibault, qui ont été mes compagnons d'aventure depuis les débuts de la maîtrise. D'un colloque en Grèce, à Vancouver ou au 3^e étage du N, votre présence a été inestimable.

Guillaume, merci d'avoir partagé avec moi un bureau, des charges de cours, une implication syndicale, de la planification d'activités, l'organisation d'événements, d'innombrables séances de rédaction et tant d'autres choses ces dernières années... Je vous souhaite que notre amitié se poursuive longtemps et qu'elle soit ponctuée de multiples occasions de travailler ensemble.

Yannick, une chance que tu étais là! Pour les séances de travail régulières, les cafés, les discussions académiques ou existentielles et l'inévitable coup de main avec les analyses statistiques, mais aussi pour tout ce qui fait de toi un ami formidable et qui va bien au-delà de la thèse et de l'université.

Mes derniers remerciements sont pour ma mère, dont l'amour et le soutien ont été présents sans conteste toute ma vie, y compris dans les efforts ultimes pour terminer cette thèse.

DÉDICACE

À Suzanne, MMC

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
DÉDICACE	iv
LISTE DES FIGURES.....	xii
LISTE DES TABLEAUX	xiii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	xv
RÉSUMÉ	xvi
ABSTRACT	xviii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE	4
1.1 Les musées de science comme destination populaire pour les visites scolaires.....	4
1.2 Les bénéfices des visites scolaires dans les musées de science pour les élèves.....	5
1.2.1 Les visites scolaires comme contribution au développement affectif, social et cognitif des élèves	6
1.2.2 La perception partielle de la valeur éducative des VSMS.....	7
1.3 Le déroulement typique des visites scolaires et leur apport éducatif réel.....	9
1.4 Les lacunes dans la formation des personnes enseignantes à l'utilisation du musée de science	12
1.5 Le problème du transfert des connaissances issues de la recherche	14
1.6 La synthèse du problème de recherche.....	16
1.7 L'idée de développement et l'objectif général de la recherche-développement	17
1.8 La pertinence scientifique et sociale du projet de recherche.....	18
CHAPITRE 2 CADRE DE RÉFÉRENCE THÉORIQUE	20
2.1 Les visites éducatives aux musées de science.....	21
2.1.1 Le musée et ses caractéristiques	21
2.1.2 Les musées de science	26
2.1.3 La fonction éducative des musées de science	28
2.1.4 Les musées de science comme lieux d'éducation non formelle.....	31
2.1.5 L'apprentissage dans les musées de science	34
2.1.5.1 Le contexte personnel	36
2.1.5.2 Le contexte physique	38
2.1.5.3 Le contexte socioculturel.....	40
2.1.5.3.1 La médiation interpersonnelle	40
2.1.5.3.2 La participation	44

2.1.5.3.3	La médiation par les outils.....	45
2.1.5.4	L'importance du modèle pour la thèse.....	48
2.1.6	L'histoire des visites scolaires au musée	49
2.1.7	Les relations entre l'école et le musée	54
2.1.8	Les programmes muséaux destinés aux groupes scolaires	59
2.1.9	La définition d'une visite éducative	62
2.2	La réussite d'une visite éducative au musée de science.....	64
2.2.1	Des propositions pour soutenir la planification et la réalisation de visites éducatives.....	64
2.2.1.1	Des propositions destinées aux personnes enseignantes en exercice	65
2.2.1.1.1	Le <i>School-museum integrated learning experiences in science</i> (SMILES) [1]	65
2.2.1.1.2	Le <i>Multi-stage model</i> [2].....	66
2.2.1.2	Des propositions pour la formation des maitres	67
2.2.1.2.1	La <i>Conceptualization of field trip pedagogy</i> [3].....	68
2.2.1.2.2	Le <i>Field trip inventory</i> (FTI) [4].....	69
2.2.1.2.3	Le <i>Learner integrated field trip inventory</i> (LIFTI) [5].....	69
2.2.1.2.4	Le <i>Learning-centered visits</i> (LCV) [6].....	71
2.2.1.3	Des propositions destinées au personnel des musées	72
2.2.1.3.1	Le <i>Framework for museum practice</i> (FMP) [7]	72
2.2.1.3.2	Le Modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques [8]	73
2.2.1.4	La synthèse des propositions.....	75
2.2.1.4.1	Les points communs entre les propositions	75
2.2.1.4.2	La préparation à la visite.....	77
2.2.1.4.3	La réalisation de la visite.....	78
2.2.1.4.4	Les activités suivant la visite	79
2.2.1.4.5	Des considérations pour la planification	80
2.2.2	La démarche d'investigation muséale	81
2.2.2.1	Première phase : la phase de préparation.....	88
2.2.2.1.1	La familiarisation avec le musée et son fonctionnement.....	88
2.2.2.1.2	L'appropriation de différents aspects de la visite	89
2.2.2.1.3	La formulation d'une question d'exploration et d'une éventuelle hypothèse	92
2.2.2.1.4	L'orientation des élèves dans le musée.....	94
2.2.2.2	Deuxième phase : la phase de réalisation	95
2.2.2.2.1	La collecte d'informations dans les espaces d'exposition	95
2.2.2.2.2	Le recueil d'informations complémentaires.....	100
2.2.2.3	Troisième phase : la phase d'intégration.....	101
2.2.2.3.1	L'analyse et la synthèse des informations	102
2.2.2.3.2	La réalisation d'une production.....	104
2.2.2.4	Les pistes de planification pour les personnes enseignantes.....	105
2.3	La formation des personnes enseignantes à la réussite d'une visite au musée.....	111
2.3.1	Les initiatives passées de formation à la planification des visites scolaires au musée	111
2.3.1.1	Les activités destinées aux étudiant.es en formation initiale ou au 2 ^e cycle universitaire	112
2.3.1.2	Les moyens proposés par les musées aux personnes enseignantes en exercice.....	115
2.3.1.3	Les activités proposées par des chercheurs aux personnes enseignantes en exercice	118
2.3.2	Les éléments à envisager pour le développement du dispositif de formation	119
2.3.2.1	La formation continue pour le développement professionnel enseignant.....	120
2.3.2.2	Les caractéristiques d'une formation continue efficace	125

2.4 L'élaboration de l'idée du dispositif de formation continue	131
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE.....	135
3.1 La démarche de recherche-développement.....	135
3.1.1 La recherche-développement.....	135
3.1.2 Les modèle et démarche en recherche-développement.....	139
3.1.3 La démarche de recherche-développement mise en œuvre	142
3.2 La posture ayant guidé la collecte et l'analyse des données	146
3.3 L'analyse des besoins	147
3.3.1 La phase qualitative	150
3.3.1.1 Les personnes enseignantes « visiteuses de musée »	150
3.3.1.2 La collecte de données auprès des personnes enseignantes visiteuses de musées	151
3.3.1.3 Les responsables de l'éducation	155
3.3.1.4 La collecte de données auprès des responsables de l'éducation.....	158
3.3.1.5 Le traitement et l'analyse des données qualitatives pour la création du questionnaire	160
3.3.2 La phase quantitative.....	162
3.3.2.1 Les personnes enseignantes au primaire	163
3.3.2.2 La collecte de données	164
3.3.2.2.1 La première section du questionnaire.....	165
3.3.2.2.2 La deuxième section du questionnaire.....	166
3.3.2.2.3 La troisième section du questionnaire	169
3.3.2.3 L'analyse convergente des données.....	172
3.4 La mise à l'essai fonctionnelle.....	179
3.4.1 Les participantes et participants.....	180
3.4.2 La collecte de données.....	181
3.4.3 Le traitement et l'analyse des données.....	183
3.5 L'utilisation du journal de bord.....	184
CHAPITRE 4 RÉSULTATS.....	186
4.1 L'analyse des besoins	187
4.1.1 Les caractéristiques des personnes interrogées.....	187
4.1.2 Quel public scolaire fréquente les musées de science?	189
4.1.2.1 Quelle est l'importance du public scolaire pour les musées de science?.....	189
4.1.2.2 Quelles sont les caractéristiques du public scolaire des musées de science?.....	190
4.1.3 Quelle est l'offre éducative des musées de science à l'intention du public scolaire?.....	191
4.1.3.1 Quels sont les objectifs de la programmation scolaire des musées de science?	192
4.1.3.2 Quelle(s) perception(s) les musées de science ont-ils de leur rôle éducatif?	193
4.1.3.3 Quelle est l'offre éducative proposée aux groupes scolaires?	194
4.1.3.3.1 Les activités proposées durant les visites scolaires.....	194
4.1.3.3.2 Les autres composantes de l'offre éducative	196
4.1.3.4 Quelles différences existent entre l'offre pour le public scolaire et pour d'autres publics?	198
4.1.3.5 Quels sont les liens entre l'offre éducative des musées de science et le programme d'études en science et technologie?.....	199
4.1.3.6 Quelles sont les caractéristiques des programmes scolaires offerts durant les VSMS?	199
4.1.3.6.1 La présence d'un scénario	200

4.1.3.6.2	La mise en action des élèves.....	200
4.1.3.6.3	La ludification.....	201
4.1.3.6.4	Le matériel utilisé	202
4.1.3.6.5	La relation humaine	203
4.1.4	Quels ont été les impacts de la COVID-19 sur les activités éducatives des musées de science?	204
4.1.5	Comment les personnes enseignantes perçoivent-elles les musées de science comme ressource éducative?	208
4.1.6	Quelles sont les attentes et les préférences des personnes enseignantes pour les visites scolaires?.....	210
4.1.6.1	Quelles sont les attentes des personnes enseignantes visiteuses en lien avec la programmation scolaire?	210
4.1.6.2	Quels sont les impacts sur les élèves auxquels les personnes enseignantes visiteuses accordent de l'importance?	213
4.1.6.3	Quelles sont les caractéristiques d'une visite réussie selon les personnes enseignantes visiteuses?	215
4.1.7	Quels liens existent entre l'école et les musées de science?	216
4.1.7.1	Quels liens les personnes enseignantes établissent-elles entre une VSMS et leur enseignement en classe?	216
4.1.7.2	Quels sont les obstacles aux VSMS?	219
4.1.7.2.1	L'importance du transport.....	220
4.1.7.2.2	Les autres obstacles.....	221
4.1.7.3	Quelles sont les relations entre les musées de science et les milieux scolaires?.....	223
4.1.8	Comment se déroulent généralement les visites scolaires?	226
4.1.8.1	Quels sont les éléments saillants de l'organisation de la visite?	226
4.1.8.2	Quels sont les éléments saillants de la préparation de la visite?	230
4.1.8.3	Quels sont les éléments saillants de la réalisation de la visite?	234
4.1.8.4	Quels sont les éléments saillants du suivi à la visite?	239
4.1.8.5	Quels sont les liens entre les pratiques des personnes enseignantes avant et après une VSMS?	241
4.1.8.6	Quel est l'effet de la fréquentation des musées sur les pratiques des personnes enseignantes avant et après une VSMS?	242
4.1.9	Que connaissent les personnes enseignantes sur les VSMS?.....	243
4.1.9.1	Que connaissent les personnes enseignantes sur le fonctionnement des MS?	243
4.1.9.2	Quelle formation sur les VSMS est offerte actuellement?	246
4.1.10	Quels sont les intérêts de formation des personnes enseignantes en lien avec les VSMS?	247
4.1.10.1	Quels aspects du fonctionnement des musées de science les personnes enseignantes souhaitent-elles découvrir?	247
4.1.10.2	De quelles ressources pour les VSMS les personnes enseignantes aimeraient-elles disposer?	251
4.1.11	Quelles sont les modalités de formation préférées des personnes enseignantes?	254
4.1.11.1	Quelles modalités privilégier pour le dispositif de formation?	254
4.1.11.2	Quels éléments pourraient susciter l'intérêt des personnes enseignantes à l'égard de la formation?.....	257
4.1.12	La conclusion de l'analyse des besoins	258
4.2	Les lignes directrices de la conception du scénario de formation	259
4.2.1	Les éléments contextuels.....	259

4.2.2	Les contraintes de développement	261
4.2.2.1	La prise en compte des perceptions, des croyances, des besoins, des préoccupations et des pratiques actuelles des personnes enseignantes	261
4.2.2.2	Le soutien au transfert de l'expertise pédagogique des personnes enseignantes d'un milieu d'éducation formelle (l'école) à un milieu d'éducation non formelle (le musée)	262
4.2.2.3	L'inclusion d'activités qui favorisent la réflexion et amènent les personnes enseignantes à développer un regard critique	262
4.2.2.4	L'adéquation du contenu avec le PFEQ et l'offre éducative des musées de science.	263
4.2.2.5	Le soutien à l'appropriation de l'ensemble des contenus ciblés.....	263
4.2.2.6	Une durée maximum de six heures et le recours à un format hybride.....	264
4.2.2.7	Une visée pérenne	264
4.2.3	Le devis des connaissances	265
4.3	La proposition d'un scénario pour le dispositif de formation.....	266
4.3.1	Le module asynchrone.....	268
4.3.1.1	Bloc 1 : les musées de science	269
4.3.1.2	Bloc 2 : l'apprentissage au musée	272
4.3.1.3	Bloc 3 : la planification de visites éducatives.....	273
4.3.1.4	Conclusion du module asynchrone.....	277
4.3.2	Le module synchrone.....	278
4.3.2.1	Bloc 4 : l'accueil et découverte de l'exposition	278
4.3.2.2	Bloc 5 : l'exploration guidée de l'exposition.....	279
4.3.2.3	Bloc 6 : la planification d'une visite éducative.....	279
4.4	L'évaluation du scénario proposé	280
4.4.1	Les caractéristiques des personnes expertes	280
4.4.2	L'évaluation des différentes parties du scénario.....	281
4.4.3	Les aspects soulevés et les suggestions formulées par les personnes expertes	283
4.4.3.1	La durée de la formation	284
4.4.3.2	L'intérêt suscité par la formation	285
4.4.3.3	L'organisation de la formation.....	291
4.4.3.4	Les ressources utilisées.....	292
4.4.3.5	Les contenus liés aux MS et à leur fonctionnement.....	293
4.4.3.6	Les contenus liés aux VSMS	295
4.5	La proposition d'un scénario de formation bonifié	299
4.5.1	Le module asynchrone.....	299
4.5.2	Le module synchrone.....	303
	CHAPITRE 5 DISCUSSION	304
5.1	Les contributions de la thèse	304
5.1.1	Le portrait des visites scolaires dans les musées de science au Québec.....	304
5.1.2	La compréhension des besoins et intérêts de formation des personnes enseignantes	306
5.1.3	La proposition d'une démarche pédagogique.....	308
5.1.4	Le développement d'un dispositif de formation	310
5.2	Les biais et les limites.....	313
5.3	Les perspectives de recherche	315

5.3.1	Les pistes de recherche.....	315
5.3.2	Les conseils pour la réalisation d’une recherche-développement	316
5.4	Les recommandations pratiques.....	317
5.4.1	La réduction des obstacles aux VSMS.....	317
5.4.2	Les moyens de favoriser la découverte des musées de science.....	318
CONCLUSION		321
ANNEXE A EXEMPLE DE DÉMARCHE D’INVESTIGATION MUSÉALE.....		324
ANNEXE B FICHE D’ACTIVITÉ POUR <i>UNE DÉCOUVERTE ENTOMOLOGIQUE</i>		338
ANNEXE C CERTIFICAT D’APPROBATION ÉTHIQUE ET AVIS DE CONFORMITÉ		340
ANNEXE D ANNONCE UTILISÉE POUR LE RECRUTEMENT DES PERSONNES ENSEIGNANTES VISITEUSES DE MUSÉES		342
ANNEXE E FORMULAIRE DE CONSENTEMENT : ENTRETIENS AVEC LES PERSONNES ENSEIGNANTES VISITEUSES DE MUSÉES.....		343
ANNEXE F SCHÉMA DES ENTREVUES AVEC LES PERSONNES ENSEIGNANTES VISITEUSES DE MUSÉES		348
ANNEXE G LISTE DES MUSÉES DE SCIENCE POUVANT ÊTRE FRÉQUENTÉS PAR DES ÉLÈVES QUÉBÉCOIS .		352
ANNEXE H RAPPORT TRANSMIS AUX MUSÉES PARTICIPANTS		354
ANNEXE I FORMULAIRE DE CONSENTEMENT : ENTRETIENS AVEC LES RESPONSABLES DES SERVICES ÉDUCATIFS MUSÉAUX		359
ANNEXE J FORMULAIRE D’APPROBATION ORGANISATIONNELLE À L’UTILISATION DES DONNÉES D’ENTREPRISE (EXEMPLE)		364
ANNEXE K SCHÉMA DES ENTREVUES AVEC LES RESPONSABLES DES SERVICES ÉDUCATIFS MUSÉAUX....		367
ANNEXE L ANNONCE UTILISÉE POUR LE RECRUTEMENT DES PERSONNES ENSEIGNANTES		370
ANNEXE M FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE : PERSONNES ENSEIGNANTES		371
ANNEXE N QUESTIONNAIRE ÉLECTRONIQUE : PERSONNES ENSEIGNANTES		375
ANNEXE O INVITATION À LA MISE À L’ESSAI		391
ANNEXE P FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE : MISE À L’ESSAI DU SCÉNARIO DE FORMATION		393
ANNEXE Q SUPPORT VISUEL UTILISÉ POUR LA MISE À L’ESSAI.....		398
ANNEXE R QUESTIONNAIRE D’ÉVALUATION DU SCÉNARIO DE FORMATION PROPOSÉ		416

ANNEXE S PRÉSENTATION DU MODULE DE FORMATION ASYNCHRONE	420
ANNEXE T MODULE DE FORMATION ASYNCHRONE.....	422
ANNEXE U RÉTROACTIONS OFFERTES DANS LE MODULE DE FORMATION ASYNCHRONE	500
ANNEXE V CONTENU COMPLÉMENTAIRE AU MODULE ASYNCHRONE	507
ANNEXE W MODULE SYNCHRONE	552
ANNEXE X FICHE D'ACCOMPAGNEMENT À LA VISITE PRÉALABLE	559
ANNEXE Y FICHE DE PLANIFICATION D'UNE DÉMARCHE D'INVESTIGATION MUSÉALE	563
ANNEXE Z EXEMPLES DE PRODUCTION.....	565
RÉFÉRENCES	566

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 Les neuf métafonctions identifiées dans l'étude, ainsi que leurs sous-thèmes publics et organisationnels (Achiam et Sølberg, 2017, p. 129 [Notre traduction])	30
Figure 2.2 Le modèle contextuel de l'apprentissage bonifié (Bélanger, 2016, p. 6).....	35
Figure 2.3 Modèle de la situation pédagogique (adapté de Legendre, 1983 ; 2005, p. 1240) (Viola, 2016, p. 21)	54
Figure 2.4 Modèle systématique de la situation pédagogique survenant lors de la visite scolaire au musée (adapté de Allard, Larouche, <i>et al.</i> , 1998) (Groupe de recherche en éducation muséale, s. d.)	55
Figure 2.5 Le modèle didactique d'utilisation du musée et du musée virtuel d'histoire dans l'enseignement-apprentissage (Paquin, 2007, p. 497)	56
Figure 2.6 Caractéristiques des relations possibles entre l'école et le musée selon Meunier et Charland (2009).....	57
Figure 2.7 La démarche d'investigation muséale	83
Figure 3.1 Modèle de recherche développement de Harvey et Loiselle (2009, p. 110)	140
Figure 3.2 Démarche itérative de recherche-développement proposée par Bergeron <i>et al.</i> (2020).....	141
Figure 4.1 Mois privilégiés pour suivre une formation	255

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Caractéristiques des musées de science, centres de science, zoos et aquariums (Schwan <i>et al.</i> , 2014, p. 73 [Notre traduction])	36
Tableau 2.2 Suggestions pour la conception de fiches d'activités (adapté de Kisiel, 2003, p. 17)	109
Tableau 2.3 Rôles adoptés par les personnes accompagnatrices (Sedzielarz, 2003)	110
Tableau 2.4 Contenus et questions abordées dans la formation décrite par Bélanger et Meunier (2011)	114
Tableau 2.5 Thèmes, objectifs et activités de la formation continue proposée par Faria et ses collègues (2012).....	117
Tableau 2.6 Les catégories de modèles de formation continue selon Kennedy (2005; 2014)	122
Tableau 2.7 Connaissances qui pourraient favoriser l'adoption des pratiques enseignantes attendues	132
Tableau 3.1 Démarche de RD adaptée au projet et inspirée de Harvey et Loiselle (2009) et de Bergeron <i>et al.</i> (2020).....	142
Tableau 3.2 Plan du questionnaire.....	162
Tableau 3.3 Pratiques pouvant être utilisées pour préparer ou faire le suivi d'une visite scolaire au musée de science	168
Tableau 3.4 Canevas investigatif initial	175
Tableau 3.5 Canevas investigatif final	177
Tableau 4.1 Musées de science visités par les personnes enseignantes interrogées dans le cadre des entretiens	188
Tableau 4.2 Musées offrant des activités en ligne ou en classe auxquelles les personnes enseignantes ayant répondu au questionnaire ont participé avec leur groupe	197
Tableau 4.3 Importance relative accordée par les personnes enseignantes à différents impacts potentiels des VSMS	213
Tableau 4.4 Éléments d'une visite scolaire réussie mentionnés par les personnes enseignantes	215
Tableau 4.5 Classement des buts potentiels pour une VSMS.....	217
Tableau 4.6 Importance de certains impacts potentiels aux VSMS	220
Tableau 4.7 Probabilité que certaines pratiques soient utilisées avant une VSMS	230
Tableau 4.8 Probabilité que certaines pratiques soient utilisées après une VSMS	239

Tableau 4.9 Niveau d'intérêt à en apprendre plus sur des aspects du fonctionnement des musées de science	248
Tableau 4.10 Effets univariés, moyennes et écarts-types liés à la fréquentation des musées.....	250
Tableau 4.11 Intérêt à l'égard de ressources pour les VSMS.....	252
Tableau 4.12 Intérêt à l'égard de diverses modalités de formation aux VSMS	256
Tableau 4.13 Devis des connaissances.....	265
Tableau 4.14 Contenu de la section <i>Musées de science au Québec</i> (1A).....	269
Tableau 4.15 Contenu de la section <i>Collections muséales</i> (1B)	270
Tableau 4.16 Contenu de la section <i>Expositions</i> (1C)	271
Tableau 4.17 Contenu de la section <i>Éducation muséale</i> (2A)	272
Tableau 4.18 Contenu de la section <i>Modèle de l'apprentissage au musée</i> (2B)	273
Tableau 4.19 Contenu de la section <i>Relation école-musée</i> (3A)	274
Tableau 4.20 Contenu de la section <i>Démarche d'investigation muséale</i> (3B).....	274
Tableau 4.21 Contenu de la section <i>Favoriser l'apprentissage au musée</i> (3C).....	275
Tableau 4.22 Contenu de la section <i>Intégrer la visite</i> (3D)	276
Tableau 4.23 Contenu de la section <i>Collecter des données</i> (3E).....	277
Tableau 4.24 Contenu de la préparation au 2 ^e module	278
Tableau 4.25 Score attribué à l'ensemble de la formation via les 10 questionnaires anonymes.....	281
Tableau 4.26 Scores attribués aux différentes parties du dispositif de formation	282
Tableau 4.27 Contenu proposé pour chaque niveau d'appropriation pour la phase de préparation	302
Tableau 4.28 Durée prévue pour les différentes parties du module asynchrone	303

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

CPD	<i>Continuing professional development</i>
DIM	Démarche d'investigation muséale
DIS	Démarche d'investigation scientifique
EREST	Équipe de recherche en éducation scientifique et technologique
FTI	<i>Field trip inventory</i>
FMP	<i>Framework for museum practice</i>
GREM	Groupe de recherche sur l'éducation muséale
ICOM	Conseil international des musées
ISI	<i>Informal Science Institutions</i>
LCV	<i>Learning-centered visits</i>
LIFTI	<i>Learner integrated field trip inventory</i>
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MS	Musée de science
N1	Niveau 1
N2	Niveau 2
N3	Niveau 3
PE	Personnes enseignantes
PEV	Personnes enseignantes visiteuses
PFEQ	Programme de formation de l'école québécoise
PDA	Progression des apprentissages
SCSM	<i>Science centres and science museums</i>
SMILES	<i>School-Museum Integrated Learning Experiences in Science</i>
SCV	<i>Science-communication venues</i>
SAE	Situation d'apprentissage et d'évaluation
STIM	Sciences, technologies, ingénierie et mathématiques
VS	Visites scolaires
VSMS	Visites scolaires aux musées de science

RÉSUMÉ

Chaque année, des milliers de classes visitent les musées de science du Québec. Ces visites peuvent élargir le bagage culturel des élèves, rendre leurs apprentissages plus concrets et stimuler leur intérêt pour les sciences. Toutefois, le déroulement de ces sorties s'éloigne souvent des recommandations issues de la littérature scientifique. Cette divergence réduit le potentiel éducatif des musées, tant pour leur utilisation en tant que lieu d'éducation que pour leur intégration aux autres activités scolaires.

Les lacunes observées dans les pratiques enseignantes s'expliqueraient notamment par un problème de transfert des connaissances scientifiques vers les milieux scolaires. Cette thèse a visé le développement d'un dispositif de formation destiné au personnel enseignant au primaire, ancré dans la littérature scientifique et adapté aux réalités du terrain. Son contenu a été conçu pour guider la planification et la mise en œuvre des visites scolaires au musée de science (VSMS) afin que celles-ci aient la plus grande portée éducative possible. Cette thèse documente la démarche de recherche-développement qui a mené à la première version complète du dispositif de formation.

Le cadre de référence théorique a examiné des initiatives passées de formation aux VSMS, défini opérationnellement le concept de *visite éducative* et proposé une démarche pédagogique inédite en trois phases, nommée démarche d'investigation muséale (DIM). Cette dernière s'inspire de huit propositions regroupant des recommandations pour l'ensemble des étapes d'une VSMS ainsi que d'articles de recherche qui apportent un éclairage pertinent sur certaines pratiques à privilégier. Parente des démarches d'investigation scientifique, la DIM amène les élèves à s'approprier une question d'exploration et à y répondre sous la forme d'une production en classe dont le contenu s'appuie, entre autres, sur des informations recueillies au musée de science. La DIM se veut ainsi une contribution originale, plus précise, plus complète et plus concrète que les propositions existantes.

Une analyse des besoins a ensuite permis de tracer un portrait du déroulement des VSMS et d'identifier les besoins et les intérêts de formation du personnel enseignant pour celles-ci. Des données ont été collectées à l'aide d'entrevues individuelles semi-dirigées auprès de neuf personnes enseignantes ayant déjà effectué des VSMS et auprès des responsables des services éducatifs de 13 musées québécois. Un questionnaire en ligne a également permis de recueillir les réponses de 142 personnes enseignantes, dont 25 n'avaient jamais fait de VSMS.

Les résultats ont permis de brosser un portrait détaillé, similaire à de nombreux égards à ceux tracés ailleurs. Ils font toutefois ressortir des aspects rarement évoqués dans la littérature scientifique, comme la présence des services de garde parmi le public scolaire et des solutions innovantes développées par certains musées de science pour faciliter les VSMS. Ils mettent également en lumière les caractéristiques uniques de l'offre éducative des musées de science québécois. Finalement, les entrevues ont eu lieu en 2021, ce qui a permis l'identification d'impacts de la COVID-19 sur la relation entre les milieux muséal et scolaire. Sur le plan des besoins de formation, les résultats indiquent que les personnes enseignantes connaissent majoritairement peu l'offre éducative et le fonctionnement des musées de science. Elles sont aussi nombreuses à avoir de la difficulté à percevoir d'emblée les aspects didactiques d'une VSMS.

L'analyse des besoins a permis de compléter les informations recensées dans le cadre de référence théorique afin d'établir les lignes directrices pour la phase de développement. Par la suite, un premier scénario du dispositif de formation a été mis à l'essai de manière fonctionnelle.

Des personnes expertes en didactique des sciences et en éducation muséale ont évalué la validité, l'utilité et la valeur d'estime du scénario en participant à une entrevue de groupe et en remplissant ensuite un questionnaire en ligne anonyme. Le scénario a été ajusté, bonifié et complété. Dans sa version actuelle, il est composé d'un module asynchrone et d'un module synchrone. Il favorise la découverte des musées de sciences et des recommandations pour les visites scolaires à l'aide de contenus dont le visionnement ou la lecture peut être facilement morcelé. Il offre également trois niveaux d'appropriation de la DIM, tous présentés de manière positive, comme une occasion à de modifier ses pratiques, peu importe celles utilisées habituellement ou le contexte de la VSMS.

Sur le plan scientifique, cette thèse représente l'une des rares sources d'informations sur le déroulement des VSMS en contexte québécois. Elle permet également de mieux cerner les besoins de formation des personnes enseignantes en lien avec celles-ci. Sur le plan pratique, le dispositif de formation soutient l'adoption des pratiques recommandées par la littérature de recherche. La thèse contribue ainsi à combler l'écart entre les milieux de la recherche et de la pratique. Elle ouvre également la voie à une meilleure collaboration entre les écoles et les musées, renforçant leur rôle conjoint dans la formation culturelle et scientifique des élèves.

Mots clés : visites scolaires, musées de science, primaire, formation continue, recherche-développement

ABSTRACT

Every year, thousands of classes visit Quebec's science museums. These visits can broaden students' cultural baggage, make their learning more concrete and stimulate their interest in science. However, the way in which these outings are carried out often diverges from what is recommended in the scientific literature. This discrepancy reduces the educational potential of museums, both in terms of their use as a place of learning and the integration of visits with other activities experienced by students.

The shortcomings observed in teaching practices can be explained, in part, by the problem of transferring scientific knowledge to the school setting. The aim of this thesis was to develop a training program for primary school teachers, based on scientific literature and adapted to the realities of the field. Its content was designed to guide the planning and implementation of school visits to science museums (SVSM), so that they have the greatest possible educational impact. This thesis documents the research and development process that led to the first complete version of the training device.

The theoretical frame of reference examined past SVSM training initiatives, operationally defined the concept of the educational visit, and proposed a novel three-phase pedagogical approach known as the Museum Investigation Approach (MIA). The latter is based on eight proposals that provide recommendations for all stages of a SVSM, as well as on research articles that shed light on some of the practices to be encouraged. Akin to scientific investigation, MIA encourages students to take ownership of an exploration question and answer it in the form of an in-class production based, among other things, on information gathered at the science museum. The MIA is thus an original contribution, more precise, more complete, and more concrete than existing proposals.

A needs analysis was then carried out to draw a portrait of the SVSM process and identify teachers' training needs and interests. Data were collected through semi-structured individual interviews with nine teachers who had already completed SVSM and with the heads of educational services at 13 Quebec museums. An online questionnaire was also used to gather responses from 142 teachers, 25 of whom had never done SVSM.

The results paint a detailed picture, similar in many respects to those drawn elsewhere. They do, however, highlight aspects rarely mentioned in the scientific literature, such as the presence of school

daycare services among the public, and the innovative solutions developed by some science museums to facilitate SVSM. They also highlight the unique characteristics of the educational offerings of Quebec science museums. Finally, the interviews took place in 2021, enabling us to identify the impact of COVID-19 on the relationship between the museum and school environments. In terms of training needs, the results show that most teachers know little about the educational offerings and operations of science museums. Many of them also find it difficult to immediately perceive the didactic aspects of a SVSM.

The needs analysis complemented the information gathered in the theoretical frame of reference to establish the guidelines for the development phase. Subsequently, a first scenario of the training device was functionally tested.

Experts in science didactics and museum education assessed the scenario's validity, usefulness and esteem value by participating in a group interview and then completing an anonymous online questionnaire. The scenario was adjusted, improved and completed. In its current version, it comprises an asynchronous and a synchronous module. It promotes the discovery of science museums and recommendations for school visits, with content that can be easily broken down for viewing or reading. It also offers three levels of MIA appropriation, all presented in a positive way, as an opportunity to modify one's practices, regardless of those normally used or the VSMS context.

From a scientific standpoint, this thesis represents one of the few sources of information on the development of SVSM in the Québécois context. It also provides a clearer picture of the training needs of the teachers involved. In practical terms, the training system supports the adoption of practices recommended in the research literature. The thesis thus contributes to bridging the gap between research and practice. It also paves the way for greater collaboration between schools and museums, reinforcing their joint role in the cultural and scientific education of students.

Keywords: school visits, science museums, primary schools, continuing education, research and development

INTRODUCTION

L'objet de cette thèse a d'abord suscité notre intérêt parce qu'il combine une de nos tâches préférées en enseignement, la planification de situations d'apprentissage significatives, et l'un de nos endroits préférés, les musées de science. Nous avons alors exploré le déroulement des visites scolaires aux musées de science et les pratiques enseignantes qui les entouraient. Cela nous a amenée à réfléchir aux moyens qui permettraient d'améliorer la valeur éducative de ces sorties, puis à nous engager dans une démarche de recherche-développement.

La démarche réalisée dans le cadre de cette thèse a mené à la création d'un dispositif de formation fonctionnel, basé sur la littérature scientifique et la réalité des milieux de pratique, afin d'améliorer la formation des personnes enseignantes au primaire à l'utilisation des musées de science dans une visée éducative. Trois objectifs de recherche se sont greffés à notre objectif de développement. Ils visaient à tracer le portrait des visites scolaires dans les musées de science en contexte québécois; à identifier les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes au primaire en lien avec ces activités; et à évaluer la validité, l'utilité et la valeur d'estime accordée au scénario du dispositif de formation afin d'en guider le développement en cours de route. La présentation du projet est divisée en cinq chapitres dont l'organisation reflète les exigences du projet et son déroulement en plusieurs phases.

Le premier chapitre précise la problématique. Il débute par une brève présentation de la popularité des visites scolaires aux musées de science et des effets bénéfiques que celles-ci peuvent avoir sur les élèves. Il souligne ensuite comment leur déroulement habituel tend à limiter leur apport éducatif. Après avoir évoqué diverses raisons qui expliqueraient pourquoi les personnes enseignantes recourent souvent à des pratiques moins efficaces, il présente le problème du manque de formation à l'utilisation des musées, et plus largement, de la difficulté à transférer vers les milieux de pratique les connaissances issues des recherches s'étant penchées sur le phénomène des visites scolaires. Le chapitre se conclut par la présentation de la question et de l'objectif de recherche et une synthèse de la pertinence sociale et scientifique du projet proposé.

Le deuxième chapitre présente notre cadre de référence théorique. Il contient l'ensemble des ressources qui ont guidé la définition des concepts au cœur du projet et qui ont soutenu l'élaboration de la démarche d'investigation muséale et la conception du dispositif de formation. Sa structure tripartite

diffère ainsi de celle que prend habituellement un cadre théorique ou conceptuel en raison du choix d'une recherche-développement. La première partie est consacrée aux visites éducatives aux musées de science. Elle permet de définir les concepts de *musée de science* et de *visite éducative* et de relever les caractéristiques des musées de science en tant que lieu d'apprentissage, en général et pour les groupes scolaires. La deuxième partie se penche sur ce qui favorise la réussite d'une visite éducative. Elle analyse d'abord les apports de huit propositions issues des recherches disponibles, puis présente une proposition synthétique originale, la démarche d'investigation muséale. Cette dernière constitue le cœur du dispositif de formation que nous avons élaboré. La troisième partie du cadre de référence théorique analyse des initiatives de formation à la planification des visites scolaires au musée qui ont été rapportées dans la littérature scientifique et identifie des recommandations et des éléments à envisager pour le développement du dispositif. La conclusion du chapitre rassemble les éléments retenus pour élaborer une première idée du dispositif de formation continue.

Le troisième chapitre présente la méthodologie du projet. Il présente d'abord la démarche de recherche-développement que nous avons suivie ainsi que la posture pragmatique dans laquelle elle s'inscrit. Il présente ensuite les deux grandes phases de collecte de données qui ont ponctué le projet : l'analyse des besoins, qui comprend plusieurs étapes, et la mise à l'essai fonctionnelle de la proposition d'un scénario de formation.

Le quatrième chapitre expose les résultats liés aux objectifs spécifiques de recherche et de développement. Divisé en cinq sections, il suit le processus d'analyse des besoins, puis de développement et de mise à l'essai du dispositif de formation. Il présente ainsi les réponses formulées aux questions d'analyse puis explique comment elles ont contribué, en combinaison avec le cadre de référence théorique, à la formulation de lignes directrices pour la conception du scénario du dispositif de formation. La section qui suit décrit la proposition de scénario élaborée. Les résultats de sa mise à l'essai et les propositions de modifications qui en ont découlé font l'objet de la section suivante. Le chapitre se conclut par une présentation de la proposition d'un scénario de formation bonifié, qui, une fois en ligne, constituera la version complète du dispositif de formation. Celui-ci est d'ailleurs présenté en annexe.

Le dernier chapitre discute de la contribution de la thèse à l'avancement des connaissances et à la transformation des pratiques enseignantes. Il explore également diverses avenues de recherche et d'intervention qui s'appuient sur les résultats obtenus.

Les annexes regroupent l'ensemble des outils ayant servi lors des collectes de données.¹ On y trouve également un exemple de démarche d'investigation muséale et l'ensemble du contenu composant le dispositif de formation bonifié.

Nous espérons que ce travail permettra, sur le plan scientifique, d'approfondir les connaissances dont nous disposons sur le déroulement des visites scolaires au musée de science, particulièrement en ce qui concerne la relation qui s'établit entre l'école et le musée et les pratiques qui prévalent lors de ces visites, et de développer de nouvelles connaissances sur la manière de favoriser le transfert des connaissances issues de la littérature scientifique vers les milieux scolaires. Sur le plan pratique, nous espérons que le dispositif de formation proposé favorisera une meilleure dissémination des connaissances utiles sur les visites scolaires au musée de science, qui soutiendront éventuellement la mise en place de situations d'apprentissage et d'évaluation innovantes et mèneront à de plus grands effets bénéfiques pour les élèves.

¹ Les documents ont été créés à différents moments. Il est donc possible que les termes qui y sont utilisés diffèrent légèrement de ceux adoptés dans le reste de la thèse.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre présente la problématique qui expose la pertinence de l'objectif de la recherche-développement poursuivi dans le cadre de cette thèse. Il offre d'abord un aperçu de la popularité des visites scolaires dans les musées de science² (VSMS) québécois, et souligne leurs effets positifs possibles pour les élèves aux plans affectifs, sociaux et cognitifs. Il indique aussi que les personnes enseignantes (PE) reconnaissent plus souvent l'importance des apports affectifs d'une visite que la possibilité qu'elle favorise des apprentissages scolaires. Le chapitre décrit ensuite les tendances lourdes observées dans la littérature scientifique sur le déroulement des visites scolaires et explique de quelles manières ce déroulement limite parfois leur potentiel éducatif. Il présente également divers facteurs qui peuvent influencer les choix pédagogiques des PE lors des visites. Il met ensuite en évidence le problème du transfert des connaissances issues des recherches sur les VSMS vers les milieux de pratique ainsi que les limites des interventions qui ont été testées auparavant pour le favoriser. Une brève synthèse du problème de recherche amène finalement à formuler la question de recherche au cœur de la thèse, ainsi que l'idée de développement et l'objectif général de la recherche qui l'accompagnent. Leurs pertinences scientifique et sociale sont finalement discutées.

1.1 Les musées de science comme destination populaire pour les visites scolaires

Les musées de science (MS) sont des lieux d'apprentissage tout au long de la vie; ils sont investis d'une mission éducative importante auprès de publics d'âges et de caractéristiques variés. Leur programmation tend à offrir un accès privilégié à des objets véritables — des artefacts, des modèles et des spécimens diversifiés —, qui représentent la richesse du patrimoine scientifique humain et qui sont exposés de manière à informer le public tout en le divertissant (Schwan *et al.*, 2014). Les activités d'éducation muséale qu'ils proposent s'inscrivent dans une démarche de médiation des savoirs et contribuent à la démocratisation de la culture scientifique. Cette dernière est d'ailleurs considérée comme une sorte de préalable à la pleine participation des citoyennes et citoyens aux débats de société et à la compréhension des enjeux suscités par les décisions politiques :

² L'Observatoire de la culture et des communications utilise l'appellation musée de sciences. Cependant, dans le contexte de la thèse, nous avons privilégié le singulier pour uniformiser l'écriture du mot science avec celle utilisée dans le programme d'études de Science et technologie du primaire.

En popularisant la science, il s'agit d'aboutir à un meilleur partage du savoir qui favorise la diffusion d'une mentalité innovatrice et permette au citoyen de mieux comprendre et, si possible, de maîtriser ses choix de société. Ces choix sont en effet largement conditionnés par la connaissance qu'il a des sciences et des techniques et de leurs enjeux. (UNESCO, 1998)

Au cours des dernières décennies, la majorité des musées ont développé des approches pédagogiques particulières pour mieux répondre aux besoins de leurs différents publics, dont les enfants et les groupes scolaires (Paquin et Lemay-Perreault, 2015). Beaucoup de musées de science proposent ainsi une grande variété d'activités intra et extra-muros destinées spécifiquement au public scolaire. Ils ont également mis en place différents services qui facilitent son accueil, par exemple en offrant du matériel pédagogique sur leur site web ou des espaces pour le diner. Cela leur a permis de se construire une certaine popularité auprès des écoles. En effet, même s'ils comptent pour moins de 20 % des musées et centres d'interprétation québécois, les zoos, aquariums, jardins botaniques, insectariums, centre des sciences, musées de sciences naturelles, etc. reçoivent près de 40 % de la clientèle scolaire qui visite un musée annuellement (Danvoye, 2020). Ainsi, en 2019, plus de 350 000 élèves, principalement du primaire, ont visité une institution muséale québécoise consacrée aux sciences dans le cadre d'une sortie scolaire (Danvoye, 2020). Au fil des ans, diverses mesures ont été mises en place au niveau gouvernemental, au sein des écoles ou par l'entremise des musées pour soutenir la réalisation de ces sorties³. Ces dernières constituent donc une activité éducative répandue, dont les avantages ont été soulignés à de nombreuses reprises.

1.2 Les bénéfices des visites scolaires dans les musées de science pour les élèves

Les musées de science offrent un accès privilégié aux collections muséales, composées d'expériences, d'objets ou d'êtres vivants rarement disponibles dans les écoles et souvent difficiles ou impossibles à déplacer. De plus, les musées mettent en œuvre différents moyens pédagogiques au sein de leurs expositions, et lors des activités scolaires, afin d'informer les personnes visiteuses sur différentes thématiques et de susciter leur intérêt par rapport à celles-ci. Ils recourent par exemple à des affichages tridimensionnels, recréent des habitats, des contextes d'utilisation ou de découverte, etc. Ils proposent également des stations multimédias, des dispositifs interactifs, des vidéos et des démonstrations, ou

³Quelques exemples de ces programmes sont *Une école montréalaise pour tous* (<http://www.ecolemontrealaise.info>), la *Mesure de concertation régionale en culture-éducation* (<https://www.mcc.gouv.qc.ca>) et le programme *Nature express* du Musée canadien de la nature (<https://nature.ca/fr/coin-profs/visite-musee/aide-financiere-nature-express>).

donnent accès à des spécialistes, des activités de vulgarisation scientifique, des salles de documentation ou des spécimens à manipuler (Griffin et Symington, 1997). Les musées de science offrent ainsi aux élèves un contexte d'apprentissage différent, qui peut enrichir et compléter leurs expériences scolaires. Plusieurs recherches en éducation muséale ont souligné des effets positifs de la fréquentation de ces institutions par les groupes scolaires aux plans affectif, social et cognitif.

1.2.1 Les visites scolaires comme contribution au développement affectif, social et cognitif des élèves

La fréquentation d'un musée élargit le bagage d'expériences des élèves (Behrendt et Franklin, 2014). Elle constitue aussi une occasion de rendre leurs apprentissages plus authentiques, ce qui peut augmenter leur motivation, leur curiosité et leur engagement (Braund et Reiss, 2006; Mujtaba *et al.*, 2018). Au musée, les élèves ont souvent l'occasion de jouer un rôle plus actif, notamment en amorçant des conversations sur ce qu'elles et ils observent (DeWitt et Hohenstein, 2010). Une recherche récente a d'ailleurs noté que les visites au musée effectuées au début de l'adolescence étaient liées à de l'intérêt et à une perception positive à l'égard des sciences une fois les gens arrivés à l'âge adulte (Falk *et al.*, 2018).

Les personnes enseignantes qui organisent une sortie dans un musée exercent leur rôle de médiatrices d'éléments de culture en faisant découvrir à leurs élèves cette institution. Elles agissent ainsi en conformité avec la perspective de rehaussement culturel privilégiée par le Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) :

L'école a [...] un rôle actif à jouer au regard de la culture, entendue comme le fruit de l'activité de l'intelligence humaine, non seulement d'hier mais d'aujourd'hui. À cette fin, elle doit offrir aux élèves de nombreuses occasions de découvrir et d'apprécier ses manifestations dans les diverses sphères de l'activité humaine au-delà des apprentissages précisés dans les programmes disciplinaires. (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2006, p. 4)

Les élèves qui explorent un musée avec leur classe pourraient ensuite éprouver le désir de le visiter de nouveau, par exemple avec leurs parents, ou de découvrir d'autres lieux similaires (Bamberger et Tal, 2008). Il s'agit aussi d'une occasion pour celles et ceux dont la famille ne fréquente que peu ou pas les musées de se familiariser avec ces institutions d'éducation scientifique (Dewitt et Archer, 2017). La visite de MS dans un contexte scolaire peut ainsi contribuer à réduire les barrières sociales limitant la participation de certains groupes défavorisés aux activités muséales (Archer *et al.*, 2016).

Des chercheurs et chercheuses ont également constaté que les visites muséales peuvent contribuer au développement cognitif des élèves. Notamment, lorsqu'elles sont réalisées dans un contexte scolaire, l'interaction sensorielle avec les expôts — les éléments qui sont exposés — pourrait leur permettre d'enrichir leurs connaissances (Martin *et al.*, 2016). Elles peuvent aussi leur offrir l'occasion de mettre en œuvre leurs stratégies d'apprentissage et de développer leurs habiletés; dans certaines conditions, ces apprentissages peuvent même aller jusqu'à soutenir le développement de compétences liées à l'investigation scientifique (Allard, 1999; Behrendt et Franklin, 2014). Les VSMS ont aussi un effet sur la performance scolaire. En effet, une étude étatsunienne a montré que, parmi les élèves d'écoles recevant du soutien en science et technologie, les groupes qui avaient visité des MS réussissaient mieux que les autres aux tests standardisés dans cette matière; cet effet était même encore plus prononcé pour les élèves issus d'une minorité ethnolinguistique ou d'un milieu défavorisé (Whitesell, 2016). Plusieurs chercheurs ont également souligné les avantages d'une visite intégrée à l'enseignement en classe sur l'apprentissage des élèves (DeWitt et Osborne, 2007; Griffin, 1998; Morentin et Guisasola, 2015b). Des visites associées à des intentions d'apprentissage précis et à des activités vécues en classe avant et après la sortie au musée permettent, selon les chercheurs et chercheuses qui en ont fait l'observation, de favoriser des apprentissages scolaires durables, approfondis et diversifiés (Davidson *et al.*, 2010; Lucas, 2000).

1.2.2 La perception partielle de la valeur éducative des VSMS

Les personnes enseignantes qui proposent des sorties au musée à leurs élèves croient généralement en la valeur de ces activités (Anderson *et al.*, 2006). Elles effectuent les démarches nécessaires pour organiser une VSMS afin de leur offrir une expérience qu'elles considèrent enrichissante.

L'exploration des objectifs poursuivis dans le cadre de ces visites permet de mieux comprendre leur perception du potentiel éducatif des MS. Les études sur ce thème ont montré que ces PE perçoivent une grande partie des bénéfices potentiels multiples pour les élèves évoqués dans la section précédente. Elles permettent aussi de dégager des similitudes entre les pays et les catégories de MS, même si l'importance accordée aux différents objectifs peut varier selon le contexte.

L'étude de Morentin et Guisasola (2015a), par exemple, a été réalisée dans un centre de science du Pays basque. La majorité des PE du primaire interrogées souhaitaient que la visite favorise la motivation, l'intérêt et une attitude positive de leurs élèves à l'égard des sciences. De plus, la moitié voulait offrir un

complément expérientiel aux notions étudiées en classe. Finalement, un tiers désirait que les élèves aient l'occasion de réaliser des expérimentations scientifiques et d'interagir avec les dispositifs du musée.

Faria et Chagas (2013) ont pour leur part relevé huit objectifs généraux parmi les propos des PE interrogées lors de leur visite d'un aquarium avec leur classe :

1. Sensibiliser à la nature et aux êtres vivants;
2. Permettre un contact avec la réalité en observant des organismes marins dans leur habitat;
3. Consolider des connaissances;
4. Offrir l'occasion d'apprendre;
5. Promouvoir différentes façons d'apprendre;
6. Promouvoir la culture scientifique
7. Favoriser l'intérêt pour les sciences naturelles;
8. Susciter l'intérêt pour la recherche scientifique.

Kisiel (2005) a identifié le même nombre d'objectifs. Trois d'entre eux étaient partagés par un nombre important des PE sondées. Quatre-vingt-dix pour cent d'entre elles ont indiqué qu'elles voulaient établir des liens avec les programmes d'études, en le consolidant ou en l'enrichissant. Deux autres objectifs ont rallié chacun le tiers des personnes enseignantes : exposer les élèves à de nouvelles expériences, en leur permettant de vivre quelque chose qu'ils ne vivraient pas autrement, et leur permettre de vivre une expérience d'apprentissage mémorable.

Finalement, en Israël, Tal *et al.* (2005) ont constaté que la moitié des 28 PE sondées lors d'une visite scolaire dans un musée d'histoire naturelle avec leur classe faisaient référence à des objectifs liés à la cognition. Ainsi, dix d'entre elles souhaitaient enrichir l'expérience scolaire de leurs élèves ou faisaient référence à un objet d'apprentissage, mais seulement quatre avaient formulé un objectif clairement défini et lié à des apprentissages spécifiques. Par ailleurs, l'autre moitié des personnes enseignantes sondées a déclaré ne pas savoir pourquoi la visite avait lieu ou a affirmé qu'il s'agissait essentiellement d'une tradition scolaire à laquelle elles avaient donné suite. Ce résultat détonne manifestement relativement à d'autres études, et a d'ailleurs été considéré par les auteurs comme une spécificité propre au contexte israélien.

La littérature scientifique enregistre cependant une certaine dissonance entre les objectifs et le déroulement habituel des VSMS. En effet, on remarque que les aspects cognitifs de la visite, même s'ils sont souvent évoqués, ne balisent pas nécessairement son organisation ou son déroulement (Anderson *et al.*, 2006). Ainsi, Rebar (2009) explique que les PE perçoivent plus souvent les visites comme des occasions de vivre des expériences « liées au programme » de formation, plutôt que des moyens d'atteindre des intentions d'apprentissage précis, ce qui se reflèterait dans la formulation d'objectifs au caractère très général. Par ailleurs, beaucoup de PE considèrent le personnel du musée comme des ressources expertes et crédibles (Rowell, 2012). Puisque certaines PE ressentent un « sentiment d'inconfort, qui semble particulier à l'enseignement de la science et de la technologie » (Conseil supérieur de l'éducation, 2013, p. 46), cela peut les amener à se tourner vers les MS afin d'obtenir du soutien, voire une solution de remplacement, pour l'enseignement de cette matière. Ce faisant, il leur arrive de remettre une partie de la responsabilité pédagogique au musée et d'envisager les liens entre la visite et l'apprentissage de manière moins ciblée.

Les études présentées plus haut illustrent bien la diversité des raisons qui poussent les personnes enseignantes à inclure les visites scolaires au musée dans leurs activités. Leurs résultats permettent aussi de conclure que les PE qui effectuent des VSMS reconnaissent plus souvent le potentiel des visites muséales à susciter des bénéfices affectifs et à favoriser l'apprentissage à long terme plutôt qu'à servir de contexte qui contribue à atteindre des intentions d'apprentissage précises. Il est permis de croire que les pratiques fréquemment adoptées par les PE pour la conduite des visites au musée sont au moins en partie influencées par leur perception du potentiel éducatif de cette activité. Or, il apparaît que certaines de ces pratiques auraient plutôt pour effet de limiter la contribution des visites à l'apprentissage des élèves.

1.3 Le déroulement typique des visites scolaires et leur apport éducatif réel

La littérature scientifique concernant les pratiques enseignantes lors des VSMS démontrent, tout comme celle sur les objectifs qu'ils visent, certaines tendances internationales, tout en maintenant des variations locales ou individuelles (Anderson *et al.*, 2006). L'organisation de la visite, tout comme les considérations liées à la gestion du groupe (au sens de « gestion de classe » ou « gestion comportementale ») constituent souvent des préoccupations majeures, au détriment, dans plusieurs cas, des considérations pédagogiques liées à la visite elle-même (Rebar, 2012). Ainsi, certaines personnes enseignantes arrivent au MS avec leur groupe sans savoir clairement ce qu'ils vont y faire au point de vue éducatif (Kisiel, 2006).

De plus, l'absence d'intentions d'apprentissage explicites pour les VSMS (Anderson *et al.*, 2006; Griffin et Symington, 1997; Morentin et Guisasola, 2015a) fait en sorte que le MS est davantage utilisé pour réviser des notions déjà présentées en classe ou comme source d'exemples spécifiques, plutôt que comme source d'apprentissages entièrement nouveaux ou comme un endroit à explorer pour recueillir des informations ou des données qui pourront être analysées en classe par la suite (Rebar, 2009). Les VSMS seraient ainsi perçues comme des occasions d'apprentissage distinctes de ce qui se fait en classe, bien que possédant une certaine valeur éducative (Karnezou *et al.*, 2013).

Il n'est pas déraisonnable de croire que la manière dont les personnes enseignantes perçoivent les VSMS exerce une influence sur les pratiques adoptées en lien avec celles-ci. Ainsi, leur statut d'activité distincte fait en sorte qu'elles sont rarement intégrées aux autres activités d'apprentissage. Par exemple, les PE ne préparent pas toujours adéquatement leurs élèves aux visites prévues et effectuent rarement un retour sur celles-ci en classe (Faria et Chagas, 2013; Kisiel, 2006; Morentin et Guisasola, 2015a). Les activités de préparation sont plus fréquentes que les autres parce qu'elles seraient généralement considérées comme étant plus importantes que les activités de suivi pour que les élèves profitent mieux de la visite, mais elles demeurent malheureusement trop souvent superficielles et minimales (Anderson *et al.*, 2006; Morentin et Guisasola, 2015a). De plus, l'absence fréquente d'activités de suivi limite la portée des apprentissages qui peuvent découler d'une visite au musée. Lorsqu'il a lieu, le suivi prend communément la forme d'une brève discussion en classe (Anderson *et al.*, 2006; Morentin et Guisasola, 2015a), de la correction d'une fiche d'activité complétée au musée ou de la rédaction d'un court texte sur la visite (Cox-Petersen et Pfaffinger, 1998), ce qui ne permet pas nécessairement un approfondissement suffisant des notions présentées au MS (Anderson *et al.*, 2006; Cox-Petersen et Pfaffinger, 1998). En fait, les activités de suivi observées ou rapportées ciblent plus souvent les aspects affectifs que les aspects cognitifs de la visite (Anderson *et al.*, 2006) et illustrent la plus grande importance accordée par les PE aux premiers qu'aux seconds.

Le partage des responsabilités pédagogiques entre l'école et le musée lors des visites reflète aussi leur statut d'expérience distincte du travail scolaire régulier. Ainsi, les PE préfèrent généralement les ateliers et les démonstrations animés par les éducateurs et éducatrices du musée plutôt que la découverte des expositions (Mackety et Applegate, 2003; Rowell, 2012). Durant ces activités, une majorité de PE concentre essentiellement son attention sur la gestion du groupe (Faria et Chagas, 2013; Tal *et al.*, 2005). De plus, lorsqu'elles explorent une exposition avec leur groupe, elles ne parviennent pas toutes à

adopter un rôle de facilitateur, de facilitatrice (Cox-Petersen et Pfaffinger, 1998). Par exemple, lors des 39 visites scolaires dans un aquarium observées par Faria et Chagas (2013), une seule PE a fréquemment questionné ses élèves pour les aider à établir des liens avec ce qui avait été vu précédemment en classe. Comme l'illustre l'étude de Rebar (2009), les interventions à caractère pédagogique des PE sont généralement formulées spontanément, ou improvisées selon le contexte. Or, les liens que les PE établissent dans le feu de l'action entre les éléments d'une exposition et leur enseignement pourraient être moins structurés et approfondis que s'ils étaient le résultat d'une planification plus étoffée. Certaines PE proposent aussi une fiche d'activité à compléter lors des parcours d'exposition, ce qui leur permet de structurer la visite. Cette stratégie est souvent utilisée parce qu'elle permet de faciliter la gestion du groupe. Cependant, cela se fait parfois au détriment des apprentissages des élèves (Kisiel, 2006, 2007), notamment lorsque la fiche comporte un grand nombre de questions dont les réponses se trouvent dans les textes d'accompagnement dispersés dans l'exposition. Les élèves circulent alors assez rapidement pour trouver les réponses, sans porter réellement attention aux objets exposés et sans nécessairement disposer du temps pour exercer un réel contrôle sur leurs apprentissages, ce qui peut également limiter la profondeur de leur engagement avec les éléments qui pourraient les intéresser (Kisiel, 2006, 2007).

De manière générale, les pratiques des PE lors des visites au musée ne favorisent pas nécessairement l'exploitation optimale du musée comme lieu d'apprentissage et ne facilitent pas nécessairement l'intégration de la visite aux autres activités d'apprentissage proposées aux élèves (Anderson *et al.*, 2006; Rebar, 2009; Rowell, 2012). Concrètement, les élèves ne connaissent pas toujours ou pourraient ne pas s'appropriier, comprendre ou atteindre le(s) ou objectif(s) de la visite et, d'une manière générale, ne savent pas nécessairement toujours à quoi s'attendre lors de celle-ci (Griffin et Symington, 1997). De plus, les élèves ne savent pas nécessairement comment utiliser les outils d'apprentissage mis à leur disposition par le musée et sont parfois déstabilisés par ce nouveau lieu d'apprentissage et le changement de routine qu'il produit (Anderson et Lucas, 1997). Finalement, selon Morentin et Guisasola (2015a), il arrive fréquemment que les élèves n'aient pas accès au soutien nécessaire pour s'approprier le contenu d'une exposition, ou une fois de retour en classe, pour établir des liens entre leur visite et leurs autres expériences éducatives. Ainsi, selon la littérature scientifique disponible, il n'apparaît pas déraisonnable d'affirmer que les pratiques les plus courantes pour les visites scolaires au musée et le manque de planification didactique qui entoure cette activité limitent de manière importante leur contribution éducative potentielle.

1.4 Les lacunes dans la formation des personnes enseignantes à l'utilisation du musée de science

L'effet des pratiques enseignantes sur l'expérience de leurs élèves lors d'une visite au musée met en lumière leur rôle crucial dans la réussite pédagogique de cette activité. Malheureusement, les pratiques rapportées s'écartent généralement de celles recommandées par la littérature scientifique (Allard, 1999; Brodie et Wiebe, 1999; Rennie, 2014; Rowell, 2012). Des facteurs propres à la visite pourraient contribuer à expliquer cet écart. En effet, les choix pédagogiques des PE peuvent « être largement influencés par les défis du moment » (Rebar, 2012, p. 87 [Notre traduction])⁴. Ces défis comprennent la nécessité de tenir compte des besoins d'autres membres de l'équipe-école, l'imposition du lieu ou du moment de la visite, ou encore les contraintes de temps auxquelles les PE sont confrontées (Cox-Petersen et Pfaffinger, 1998; Kisiel, 2006; Rebar, 2012). Par exemple, les groupes scolaires québécois fréquentent surtout les musées vers la fin de l'année scolaire (Danvoye, 2020), ce qui laisse peu de temps pour réaliser des situations d'apprentissage complexes et laisse aussi croire que les VSMS sont souvent perçues comme une activité *ludique* ou de *récompense*. De plus, la planification d'activités en lien avec une visite représente souvent une charge de travail supplémentaire considérable pour les PE, qui ont parfois peu de temps pour accomplir cette tâche (Anderson *et al.*, 2006). Dans d'autres cas, devant la nécessité de gérer leur groupe à l'extérieur de l'école et l'anxiété que cela peut parfois susciter, des PE choisissent de prioriser des stratégies axées sur le contrôle des comportements plutôt que sur l'apprentissage (Kisiel, 2007).

Des chercheurs et chercheuses ont aussi indiqué que plusieurs PE éprouvaient de la difficulté à adapter leurs pratiques d'enseignement à un contexte d'éducation non formelle, dont les caractéristiques se distinguent de celles du milieu scolaire (DeWitt et Osborne, 2007). Cela pourrait expliquer pourquoi certaines d'entre elles n'adoptent pas des pratiques qu'elles conseilleraient pourtant pour la planification optimale d'une visite (Anderson *et al.*, 2006). Cette difficulté expliquerait aussi pourquoi on constate que peu d'entre elles mettent en œuvre au musée des stratégies visant à favoriser l'apprentissage, alors qu'elles les utilisent pourtant avec succès en classe (Rebar, 2012).

Des recherches soulignent que la plupart des PE ne connaissent tout simplement pas les pratiques recommandées pour réussir une VSMS au plan éducatif (Griffin, 2004; Kisiel, 2007). Il semble notamment que la formation à l'utilisation du musée et à la gestion des contraintes inhérentes à la réalisation des

⁴ [In other words, how a teacher leads a trip] can be influenced largely by the challenges of the moment.

visites scolaires est souvent jugée insuffisante. En effet, au Québec, seuls quelques cours de la formation initiale abordent, parfois timidement, l'utilisation des ressources muséales, principalement à l'initiative personnelle de celles et ceux qui les enseignent (Bélangier et Meunier, 2011). Il est encore plus rare que les étudiantes et étudiants en enseignement ont l'occasion d'apprendre à animer un groupe en milieu muséal ou d'y réaliser un de leurs stages, comme cela se fait parfois dans d'autres pays (Griffin, 2012). Les PE apparaissent donc peu préparées à conduire des visites muséales pour en tirer le meilleur profit pédagogique. Selon Griffin (2007, p. 42 [Notre traduction])⁵, le problème se pose alors de la manière suivante :

On suppose que tout le monde sait quoi faire. En fait, ce qui se passe généralement, c'est que les personnes enseignantes se comportent de la même manière qu'elles ont vu leurs enseignantes et enseignants le faire lorsqu'elles étaient à l'école, et c'est le seul modèle dont elles disposent aujourd'hui.

Sans transmission explicite des connaissances issues des recherches sur les VSMS, les PE appuieraient le plus souvent leurs choix pédagogiques sur les seules informations auxquelles elles ont accès. Elles s'appuient alors sur les visites qu'elles ont vécues, soit en tant qu'élèves ou alors durant leurs stages; parfois sur l'expérience de leurs collègues (Rebar, 2012). Toutefois, les personnes qui les forment à conduire des visites au musée ne suivent pas ou ne connaissent pas non plus nécessairement les pratiques recommandées.

La manière dont les PE apprennent à planifier et conduire des visites au musée peut être à la source de *conceptions alternatives* (Kisiel, 2013) sur la meilleure manière de procéder. L'une de celles-ci est l'idée qu'apprendre au musée « est supposé se produire si la logistique et la gestion sont correctement prévues. » (Rebar, 2012, p. 92 [Notre traduction])⁶. Une autre conception largement répandue, relevée dans certaines études, est l'idée selon laquelle *le simple contact avec les objets exposés ou la participation aux activités proposées par le musée serait suffisant pour permettre l'atteinte du plein potentiel éducatif de la visite* (Karnezou et al., 2013). En contradiction directe avec la littérature scientifique, certaines PE croient également que préparer les élèves à la visite pourrait avoir l'effet

⁵ *There is an assumption that everyone knows what to do. In fact, what generally happens is that teachers behave in the same way as their teachers did when they were at school, and this is the only model current teachers have available to them.*

⁶ *[Learning, it seems, is something that] is assumed to happen if all the logistics and management are properly arranged.*

négalif de limiter ses bénéfices potentiels (Cox-Petersen et Pfaffinger, 1998), possiblement parce que son effet de surprise serait atténué. D'autres PE expriment directement leur désaccord avec des recommandations qu'elles connaissent, parce qu'elles croient que leurs élèves ne possèdent pas les habiletés nécessaires pour réaliser certaines des activités proposées, parce qu'elles considèrent les fiches d'activité comme un outil servant surtout à contrôler le comportement des élèves, ou parce que leurs expériences passées leur semblent s'inscrire en contradiction avec les recommandations qui leur sont adressées (Dick, 2014; Rebar, 2009). Champagne-Poirier et ses collègues (2018, p. 28) ont noté que certaines personnes enseignantes avaient déclaré en entrevue qu'elles évitent d'organiser des VSMS parce qu'elles ne perçoivent pas les MS comme « ayant des missions éducatives qui leur sont propres » ou remettent en question la valeur ajoutée de ces activités. Ces affirmations, qui semblent témoigner d'une méconnaissance de l'apport éducatif des musées de science, indiquent qu'elles se privent potentiellement de ressources qui pourraient enrichir leur enseignement.

En conclusion, on constate que plusieurs facteurs influencent les pratiques des personnes enseignantes lors des VSMS. Ces dernières sont parfois mal préparées à adapter leurs pratiques à ce contexte particulier d'apprentissage. D'ailleurs, la formation souvent insuffisante qu'elles reçoivent à cet égard peut les amener à entretenir des conceptions erronées sur les meilleures pratiques à mettre en œuvre. Actuellement, la diversité des pratiques utilisées et des raisons évoquées pour les justifier laisse croire qu'il n'existe pas de consensus ou « de modèle de meilleure visite au musée universellement reconnu par les personnes enseignantes » (Kisiel, 2007, p. 40 [Notre traduction])⁷.

1.5 Le problème du transfert des connaissances issues de la recherche

Au fil des ans, plusieurs chercheurs et chercheuses ainsi que certains musées de science ont mis en place des moyens pour soutenir les groupes scolaires lors des visites et faire connaître plus largement aux personnes enseignantes les recommandations issues de la recherche. Ces dernières ont été diffusées de différentes manières : dans des articles de revues en éducation (p. ex., DeWitt et Storksdieck, 2008; Griffin et Symington, 1997), dans des revues professionnelles et des ouvrages destinés aux personnes enseignantes (p. ex., Bédard, 2012; Bélanger et Meunier, 2012; Meunier et Charland, 2009; Morris, 2012; Scott et Matthews, 2011; Smith-Walters *et al.*, 2014; Walsh et Straits, 2014), ou encore lors de la

⁷ *[The fact that these beliefs varied considerably suggests that teachers may not be aware of research-based, pedagogical practices that support learning in museum settings and that] a model for a "best" museum visit may not be universally accepted by all teachers.*

formation initiale ou continue (par ex., Morentin et Guisasola, 2015b; Patrick *et al.*, 2013). Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, malgré ces initiatives locales, l'écart entre les recommandations et le déroulement habituel des visites scolaires semble se maintenir dans la plupart des pays (Rennie, 2014), ainsi qu'ailleurs au Canada (Brodie et Wiebe, 1999; Rowell, 2012) et au Québec (Allard, 1999).

Le transfert des connaissances issues de la recherche et des recommandations relatives aux visites scolaires éducatives dans les musées de science vers les milieux de pratique semble donc poser un problème. Il faut toutefois reconnaître que certaines des initiatives que nous avons mentionnées ont permis d'obtenir des résultats encourageants. Ainsi, Griffin (1998, 2012) a formé des PE à utiliser un cadre de référence pour planifier leurs visites, ce qu'elles sont parvenues à faire avec succès dans différentes circonstances. Smith, McLaughlin, et Tunnicliffe (1998) ont également conclu que les élèves du primaire dont les titulaires avaient suivi un programme de développement professionnel offert par un zoo avaient effectué des apprentissages plus nombreux et plus durables durant une visite que ceux dont les titulaires n'y avaient pas participé. D'autres équipes de recherche (Morentin et Guisasola, 2015b; Patrick *et al.*, 2013) ont inclus des contenus sur les visites muséales dans un cours de la formation initiale. Les activités proposées ont permis aux étudiants et étudiantes de parvenir à intégrer certaines des recommandations dans une planification écrite, mais elles présentaient toutefois certaines limites jugées importantes.

De plus, bien que la plupart des interventions recensées jusqu'à présent aient été intégrées à la formation initiale en enseignement, des études ont rarement mesuré leurs effets à long terme sur les pratiques enseignantes. Champagne-Poirier *et al.* (2018, p. 29) ont noté dans le cadre d'entrevues avec des PE que celles « qui ont été formé[e]s sur l'intégration des musées ont plus de facilité à intégrer rapidement ces sorties à leur pratique ». Cependant, Paquin (2007) a étudié les effets d'une formation à l'utilisation des musées d'histoire intégrée à la formation initiale sur les pratiques enseignantes cinq ans après celle-ci. Elle a constaté que les personnes y ayant participé avaient eu peu d'occasions de mettre leurs apprentissages en pratique. En effet, elles déclaraient n'utiliser que rarement les ressources muséales en raison de leur « situation de survie », typique des premières années dans la profession. Pour favoriser le transfert des connaissances, il apparaît alors important de considérer aussi les besoins des personnes enseignantes en exercice :

Il sera également nécessaire de concevoir des programmes de formation continue pour les personnes enseignantes afin de mieux utiliser les occasions d'apprentissage offertes par les

visites de musées de science, en maximisant l'impact des expériences sur l'apprentissage conceptuel et émotionnel/social. (Morentin et Guisasola, 2015a, p. S210 [Notre traduction])⁸

1.6 La synthèse du problème de recherche

La question à laquelle notre recherche veut répondre en proposant une piste de solution aux problèmes évoqués précédemment, sous la forme du développement d'une solution, est la suivante : *comment former les personnes enseignantes afin que les visites scolaires qu'elles réalisent avec leur classe soient les plus enrichissantes possibles pour leurs élèves?*

En effet, le portrait de l'état actuel des VSMS esquissé plus haut indique que le déroulement typique des visites scolaires ne correspond vraisemblablement pas suffisamment à ce que plusieurs décennies de recherches dans ce domaine recommandent pourtant. La difficulté de réussir le transfert des connaissances vers les milieux de pratique laisse également les PE mal outillés pour tirer le meilleur profit de ces activités. Pour remédier à de tels problèmes, il apparaît nécessaire de se pencher sur la formation des personnes enseignantes à l'utilisation des ressources muséales. Nous souhaitons donc élaborer une solution permettant de les soutenir dans la planification et la réalisation d'une visite éducative au musée de science, c'est-à-dire une visite qui intègre les recommandations issues de la littérature scientifique.

La mise en place d'interventions destinées aux PE qui ont la possibilité de réaliser des VSMS présente le potentiel de produire un effet positif concret sur les pratiques utilisées dans le milieu scolaire. Les élèves pourraient alors vivre davantage d'expériences qui favorisent leurs apprentissages. En effet, les élèves dont les titulaires ont été formés à l'utilisation des ressources d'éducation non formelle profitent plus que les autres de leur expérience de visite (Smith *et al.*, 1998). La transformation des pratiques des PE en poste pourrait également avoir un effet sur les collègues et les stagiaires qu'elles accompagnent lors de leurs premières VSMS (Rebar, 2012).

⁸ *It will also be necessary to design special continuous education programmes for teachers to make better use of the learning opportunities offered by science museum visits, maximizing the impact of experiments on both conceptual and emotional/social learning.*

1.7 L'idée de développement et l'objectif général de la recherche-développement

Des chercheurs et chercheuses ont déjà proposé des pistes d'action présentant le potentiel de favoriser la transformation des pratiques. Les personnes enseignantes « n'étant pas en mesure d'enseigner ou de mettre en pratique ce qu'elles ne savent pas, nous devons souligner explicitement l'importance d'intégrer les visites au musée au programme » (Morentin et Guisasola, 2015b, p. 967 [Notre traduction])⁹. Selon Griffin (2012, p. 122 [Notre traduction])¹⁰, le défi est double, ce qui appuie l'argument de pertinence d'une recherche-développement :

Le défi consiste à informer les personnes enseignantes des moyens alternatifs de conduire des sorties scolaires au musée qui fournissent aux élèves un but, des choix et la responsabilité de leurs propres apprentissages qu'ils pourront poursuivre tout au long de la vie. En même temps, le défi est de leur fournir des occasions gérables de profiter des sorties scolaires tout en améliorant l'expérience d'apprentissage des élèves.

Il apparaît alors pertinent de développer un dispositif de formation continue pour les PE en exercice appuyé sur la littérature scientifique. Afin qu'il soit réellement utile, cet outil et les propositions qu'il présentera devront cependant être adaptés aux besoins particuliers des PE et aux contextes dans lesquels les VSMS se déroulent. Jusqu'à présent, la situation au Québec semble comparable à celle observée ailleurs dans le monde (Meunier et Charland, 2009). Il existe toutefois peu d'informations sur ce que les PE ont besoin d'apprendre pour se sentir à l'aise d'appliquer les recommandations qui leur seront proposées. On peut cependant envisager que les propositions devront tenir compte du programme d'études en science et technologie, des caractéristiques propres aux groupes d'élèves et à celles des MS qu'ils fréquentent. Il est également raisonnable de croire que les besoins des PE au primaire se distinguent de ceux de celles qui enseignent au secondaire. En effet, il existe des différences importantes entre les conditions d'enseignement de la science et de la technologie, et la formation initiale des personnes qui l'enseignent au primaire et au secondaire.

⁹ [...] teachers will not be able to teach nor put into practice something they do not know, and so we will have to explicitly underline the importance of integrating museum visits in the curriculum [...].

¹⁰ The challenge is to inform teachers of alternative ways to conduct excursions that provide students with purpose, choice and ownership of their learning in a way that they will carry into their life-long learning. At the same time the challenge is to provide manageable opportunities for teachers to enjoy field trips as well as enhance the students' learning experiences.

Afin de nous assurer que le dispositif de formation éventuellement conçu réponde réellement aux besoins de la population ciblée, nous proposons donc d'appuyer sa conception sur une analyse approfondie des besoins exprimés. Nous considérons également préférable de le développer d'abord à l'intention des PE au primaire, qui sont les plus nombreuses à effectuer des VSMS (Matias et Lemerise, 2002), afin d'optimiser les retombées du projet tout en tenant compte des limites inhérentes à un projet doctoral.

Par ailleurs, des personnes chercheuses (Fallik *et al.*, 2013) ont évoqué la difficulté d'assurer la pérennité des initiatives mises en place pour favoriser un rapprochement entre les milieux scolaire et muséal. Afin qu'il constitue un réel apport à long terme pour le milieu scolaire, le dispositif développé aurait avantage à proposer des solutions durables, susceptibles de résister aux évolutions normales des MS à moyen terme (expositions changeantes, innovations technologiques, évolution des populations d'élèves, etc.) et à pouvoir être utilisé sans la participation directe de l'équipe qui l'aura conçu.

En ce sens, l'objectif général de la recherche est le suivant : *développer un dispositif basé sur la littérature scientifique et la réalité des milieux de pratique permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science.*

1.8 La pertinence scientifique et sociale du projet de recherche

Afin d'atteindre l'objectif général du projet, la conception et le développement du dispositif de formation s'accompagneront d'une recherche scientifique. Cette dernière sera composée de l'analyse des besoins des personnes enseignantes évoquée dans la section précédente, de même que d'une mise à l'essai permettant d'évaluer l'adéquation du scénario du dispositif de formation avec les caractéristiques sélectionnées.

Les résultats obtenus dans le cadre de la recherche favoriseront ainsi l'avancement des connaissances sur les visites scolaires au musée. Ils contribueront d'abord à tracer un portrait du déroulement des VSMS des groupes du primaire au Québec et à identifier de manière plus précise les besoins de formation particuliers des PE québécoises en lien avec ces visites. Dans un deuxième temps, les résultats de la mise à l'essai du dispositif de formation permettront d'en améliorer la qualité et d'identifier certaines caractéristiques dont l'efficacité pourra être éprouvée après le dépôt de la thèse.

Parallèlement à ces résultats empiriques, le projet contribuera également de manière théorique à l'avancement des connaissances en proposant une nouvelle démarche pour la planification et la réalisation de visites éducatives au musée de science. Dans son ensemble, la thèse contribuera au besoin de mieux comprendre la manière dont on peut soutenir les personnes enseignantes dans la transformation de leurs pratiques et de leurs croyances à ce sujet (Karnezou *et al.*, 2013).

Le projet de thèse aura également des retombées sociales, notamment pour les milieux de pratique. En effet, il permettra de répondre directement aux besoins de formation des PE soulignés dans plusieurs publications scientifiques (Anderson et Zhang, 2003; Faria et Chagas, 2013; Griffin, 2012; Karnezou *et al.*, 2013; Morentin et Guisasola, 2015b), en y intégrant par ailleurs une spécificité québécoise. La contribution originale du dispositif de formation proviendra de son arrimage du contenu avec le PFEQ et de son développement appuyé à la fois par une prise en compte des connaissances issues des recherches en éducation muséale et des besoins et préférences exprimés par les personnes enseignantes et les milieux de pratique. En ce sens, elle favorisera une meilleure communication entre les milieux scolaire et muséal et une reconnaissance accrue de l'apport éducatif des musées de science.

Les étudiantes et étudiants en enseignement au primaire profiteront également des retombées du projet, car la *Démarche d'investigation muséale*, présentée dans le prochain chapitre, pourra être présentée dans le cadre des cours de didactique de la science et de la technologie de la formation initiale. De plus, celles qui réaliseront leurs stages en enseignement avec des personnes enseignantes ayant suivi le dispositif de formation auront accès à des modèles de visites plus riches au point de vue éducatif.

Les retombées sociales de la recherche-développement atteindront également les élèves du primaire. Une fois celle-ci terminée, la diffusion du dispositif de formation permettra de former un plus grand nombre de personnes enseignantes à l'utilisation des MS dans une visée éducative et de favoriser la réalisation de meilleures visites scolaires. En ce sens, comme l'expliquent DeWitt et Archer (2017, p. 370 [Notre traduction]¹¹) il s'agit de « soutenir les écoles qui, collectivement, accueillent des élèves de tous horizons, afin de garantir des expériences d'enrichissement pour tous les élèves, [ce qui] peut constituer une voie d'accès potentielle pour élargir et approfondir l'engagement dans les STIM [sciences, technologies, ingénierie et mathématiques] ».

¹¹ [...] *supporting schools, which, collectively, serve students across all backgrounds, to ensure enrichment experiences for all students may be a potential 'way in' to widening and deepening engagement with STEM.*

CHAPITRE 2

CADRE DE RÉFÉRENCE THÉORIQUE

Ce second chapitre présente d'abord les « appuis théoriques et empiriques justifiant les décisions à prendre en cours de développement » (Harvey et Loiselle, 2009, p. 111-112). Les trois premières sections sont consacrées à cette présentation, qui occupe la plus grande part du chapitre et contribue directement à l'élaboration de l'idée du produit à développer. Cette dernière est présentée dans la quatrième section, qui apporte aussi « des précisions relativement aux aspects que la littérature a mis en lumière » (Harvey et Loiselle, 2009, p. 111-112).

La première section vise à formuler une définition de la visite éducative au musée de science, puisque ce concept est l'objet central du dispositif de formation envisagé. Elle commence par une définition de ce qu'est un musée et, plus particulièrement, un musée de science (MS). Elle s'intéresse ensuite à la manière dont les MS exercent leur fonction éducative et permettent au public d'y réaliser des apprentissages. Par la suite, elle trace un portrait de l'historique des visites scolaires aux musées de science et décrit les relations de toutes sortes qui peuvent s'établir entre l'école et le musée. Finalement, elle présente les programmes scolaires qu'on trouve le plus souvent dans les musées de science, de même que leurs limites. Dans la perspective de favoriser une relation différente, harmonisée, entre l'école et le musée, nous nous appuyons sur les caractéristiques essentielles qu'une visite scolaire devrait posséder pour formuler la définition d'une visite éducative.

La deuxième section du cadre de référence théorique se penche sur les connaissances issues de la recherche quant aux visites scolaires aux musées de science. Elle commence par une présentation de huit propositions ayant été développées dans le but de faciliter la planification ou la réalisation de visites éducatives. Elle propose ensuite une synthèse de ces propositions, en illustrant leurs points communs et leurs apports respectifs. Cette synthèse nous amène finalement à décrire la *démarche d'investigation muséale*, une proposition nouvelle pour soutenir la planification et la réalisation d'une visite éducative au musée de science qui constituera le cœur du dispositif de formation. La présentation

détaillée de chacune de ses étapes s'appuie par ailleurs sur des résultats de recherches empiriques ayant identifié les impacts de certaines pratiques lors des VSMS.

La troisième section s'attarde pour sa part aux moyens à privilégier pour former les personnes enseignantes à la planification et à la réalisation de visites éducatives s'appuyant sur la démarche d'investigation muséale. Pour ce faire, elle décrit d'abord des initiatives de formation à la planification de visites scolaires rapportées dans la littérature scientifique. Elle explore ensuite différentes recommandations et éléments à envisager pour le développement d'un dispositif de formation continue approprié.

Finalement, dans la dernière section, une synthèse des idées évoquées au préalable permet de formuler plus précisément l'idée du produit à développer et de son contenu et de présenter les trois objectifs de recherche et l'objectif de développement spécifiques du projet.

2.1 Les visites éducatives aux musées de science

L'étiquette *musée de science* désigne généralement des musées qui se consacrent principalement au patrimoine scientifique et technologique de l'humanité. Pour déterminer quelles institutions seront abordées dans le cadre du dispositif de formation, nous définissons d'abord le musée, puis nous décrivons les particularités des *musées de science*. Dans un deuxième temps, nous abordons la fonction éducative de ces musées et la manière dont ils conçoivent l'apprentissage. Cette étape est essentielle pour mieux comprendre les relations possibles entre l'école et le musée de même que pour décrire les particularités de la situation pédagogique produite par la visite d'un groupe scolaire au musée. Les informations recensées contribuent aussi à cerner les connaissances sur les musées de science à transmettre aux personnes enseignantes afin qu'elles y soient plus à l'aise d'accompagner des élèves.

2.1.1 Le musée et ses caractéristiques

Plusieurs définitions du musée existent. Dans leur livre *Concepts clés de muséologie*, Desvallés et Mairesse (2010) ont affirmé que la plus répandue était celle utilisée à l'époque par le Conseil international des musées (ICOM). Ce dernier définit le musée comme une « institution permanente sans

but lucratif au service de la société et de son développement, ouverte au public, qui acquiert, conserve, étudie, expose et transmet le patrimoine matériel et immatériel de l'humanité et de son environnement à des fins d'études, d'éducation et de délectation » (ICOM, 2019). En 2019, l'ICOM a proposé une définition étendue qui met l'accent sur la contribution sociale du musée¹², mais celle-ci a été critiquée parce qu'elle représente davantage une aspiration qu'une réalité (Fraser, 2019). Pour cette raison, il ne nous est pas apparu pertinent de la retenir.

Au Québec, la définition de l'Observatoire de la culture et des communications se concentre sur l'aspect fonctionnel des musées, sans toutefois contredire la définition de l'ICOM. Le musée se définit alors comme un :

Établissement à but non lucratif dont l'activité principale consiste à faire des recherches, à acquérir, à conserver et à gérer une collection, tout en exerçant les fonctions de mise en valeur, d'éducation et de diffusion par la présentation d'expositions ouvertes au public, l'organisation d'activités éducatives et culturelles ou la production de publications. (Danvoye, 2020, p. 14)

Certains éléments de ces deux définitions n'apparaissent pas nécessairement fondamentaux pour déterminer la nature des musées. En effet, Desvallés et Mairesse (2010) soulignent la portée d'abord professionnelle de la définition de l'ICOM, qui ne reconnaît pas certains musées lucratifs, même s'ils remplissent les mêmes fonctions que d'autres musées. Pour notre thèse, nous évacuerons le concept de *mode de gestion du musée* (privé ou public, à but lucratif ou non) de la définition retenue, même s'il est mentionné dans les définitions de l'ICOM et de l'Observatoire de la culture et des communications, car il

¹² La nouvelle définition, dont l'adoption a été reportée en septembre 2019, est la suivante :

Les musées sont des lieux de démocratisation inclusifs et polyphoniques, dédiés au dialogue critique sur les passés et les futurs. Reconnaisant et abordant les conflits et les défis du présent, ils sont les dépositaires d'artéfacts et de spécimens pour la société. Ils sauvegardent des mémoires diverses pour les générations futures et garantissent l'égalité des droits et l'égalité d'accès au patrimoine pour tous les peuples. Les musées n'ont pas de but lucratif. Ils sont participatifs et transparents, et travaillent en collaboration active avec et pour diverses communautés afin de collecter, préserver, étudier, interpréter, exposer, et améliorer les compréhensions du monde, dans le but de contribuer à la dignité humaine et à la justice sociale, à l'égalité mondiale et au bien-être planétaire. (ICOM, 2019)

n'influence pas directement le déroulement des visites scolaires. Nous prioriserons plutôt les éléments qui sont liés aux activités du musée et à ses objectifs.

Dans une volonté de proposer une définition plus inclusive du musée, Desvallés et Mairesse l'ont décrit comme « un outil ou une fonction conçue par l'Homme [sic] dans une perspective d'archivage, de compréhension et de transmission » (2010, p. 52). Selon cette définition, les écomusées et les musées sur des supports imprimés ou électroniques devraient être inclus au même titre que ceux qui revêtent une forme plus traditionnelle (Desvallés et Mairesse, 2010). Dans le cadre de notre thèse, la définition de ces auteurs apparaît trop inclusive. En effet, la visite scolaire telle que nous la concevons nécessite implicitement un déplacement dans un lieu différent et situé à l'extérieur de l'école. Nous ne nous intéresserons donc qu'aux musées qui existent en tant que lieux physiques pouvant accueillir des élèves, même si ces institutions peuvent également exercer une présence en ligne, offrir des activités en dehors de leurs murs (p. ex., à l'école) ou publier de la documentation.

La définition du musée que nous retiendrons combine la plupart des éléments des définitions de l'ICOM et de l'Observatoire : Le musée sera ainsi considéré comme: *un établissement permanent et ouvert au public, dont l'activité principale consiste à acquérir, à conserver et à gérer une collection qui représente une part du patrimoine matériel ou immatériel de l'humanité et de son environnement, tout en exerçant les fonctions de mise en valeur, d'éducation et de diffusion par la présentation d'expositions ouvertes au public, l'organisation d'activités éducatives et culturelles ou la production de publications, et ce à des fins d'études, d'éducation et de délectation.*

Comme en témoignent les définitions du musée évoquées plus haut, et comme Desvallés et Mairesse (2010, p. 26) l'indiquent dans leur ouvrage, « la collection figure au cœur des activités du musée ». Cette spécificité du musée apparaît entre autres lorsqu'on le compare à d'autres lieux similaires, désignés par l'expression générale *institutions muséales* dans certains pays de la francophonie (Desvallés et Mairesse, 2010). Le Ministère de la Culture et des Communications indique que le terme *institution muséale* :

Comprend les musées, centres d'exposition et centre d'interprétation qui – outre les fonctions d'acquisition, de conservation, de recherche, de gestion et de mise en valeur de

collections assumées par certains – ont en commun d’être des lieux d’éducation, de médiation et de diffusion consacrés à l’art, à l’histoire et aux sciences, et d’être au service de la société et de son développement. (Culture et Communications Québec, 2022)

La Société des musées du Québec (2017) et l’Observatoire de la culture et des communications du Québec (Danvoye, 2020) divisent les institutions muséales en trois catégories : les musées, les lieux d’interprétation et les centres d’exposition. Selon ces organismes, les musées placent au cœur de leur mandat l’acquisition, la conservation, l’étude et la mise en valeur des collections. Cette caractéristique les distinguerait des lieux d’interprétation, dont l’activité est centrée sur : « l’interprétation d’une thématique reliée le plus souvent à l’histoire, aux sciences, à l’environnement, aux techniques ou aux modes de vie » (SMQ, 2017, paragr. 4). Or, si certains lieux d’interprétation mettent en valeur un endroit où se trouve déjà du patrimoine humain ou naturel (p. ex., un parc ou un lieu industriel), d’autres incluent dans leurs activités la gestion d’une collection (Jutras, 2010) et s’apparentent alors fortement à des musées.

La ou les collections dont dispose un musée peuvent prendre des formes diverses. Selon Desvallés et Mairesse (2010), des choses aussi bien matérielles (p. ex. : une œuvre, un spécimen, un artéfact) qu’immatérielles (p. ex. : des témoignages, des expériences scientifiques, des souvenirs, des représentations ou des modélisations) peuvent constituer les objets de la collection. Ce qui distinguerait alors la collection d’un simple groupe d’objets, c’est le fait qu’il s’agit d’une « réunion d’objets conservant leur individualité et rassemblés de manière intentionnelle, selon une logique spécifique » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 28). Les objets de musée, qu’ils soient matériels ou immatériels, possèdent un statut social particulier : ils sont considérés à la fois « comme des choses réelles possédant une existence singulière et comme des choses dotées d’une valeur sociale reconnue » (Davallon, 1996, p. 69). Tous les objets ne sont pas susceptibles d’être retenus pour faire partie d’une collection ou d’une exposition. En effet, ils doivent « présenter un intérêt, satisfaire ou éveiller une certaine curiosité de la part du visiteur – caractéristique de la muséification valable pour tous les musées, quelle que soit leur discipline » (Baudet et Meyer, 2019, p. 2). Chaque musée acquerra, conservera et gèrera donc une ou des collections qui lui seront propres et qui seront en lien avec sa mission.

C'est à travers l'*exposition* que la collection d'un musée est présentée au public, ce qui fait de celle-ci « une caractéristique fondamentale » de ce type d'établissement, selon Desvallés et Mairesse (2010, p. 37), qui notent également le caractère polysémique de ce terme. En effet, *exposition* signifie tout autant « le résultat de l'action d'exposer que l'ensemble de ce qui est exposé et le lieu où l'on expose » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 36). L'exposition comprend donc notamment l'ensemble des choses exposées, parmi lesquelles on trouve des objets authentiques¹³, des substituts (p. ex., des moulages, des copies ou des photos), du matériel expographique¹⁴ accessoire (p. ex., des vitrines ou des cloisons), des outils d'information (p. ex., des textes) et de la signalisation utilitaire (Desvallés et Mairesse, 2010). On nomme expôt « les vraies choses exposées, mais aussi tout élément exposable (un document sonore, photographique ou cinématographique, un hologramme, une reproduction, une maquette, une installation ou un modèle conceptuel) » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 61-62).

Le terme *exposition* décrit aussi la manière dont ces expôts sont présentés et organisés dans l'espace pour les présenter au public, de même que la salle qui les contient. Lorsqu'un musée propose une exposition, il ne choisit pas nécessairement d'exposer toute sa collection. En effet, selon Allard (2012), les musées privilégient souvent des expositions thématiques, dans lesquelles les objets exposés peuvent être utilisés pour convaincre le visiteur de quelque chose ou lui transmettre un message quelconque. L'ensemble des expôts présentés soutient alors le récit qui sous-tend l'exposition.

Dans le cadre de la présente thèse, nous retiendrons la présence d'une collection et la présentation d'expositions comme étant les deux caractéristiques principales des musées. Cela nous amènera ainsi à considérer comme des musées des établissements qui sont parfois considérés comme des lieux d'interprétation dans d'autres classifications. Or, les collections et les expositions des musées de science présentent des particularités qu'il est essentiel de décrire pour comprendre l'expérience vécue lors d'une visite en ces lieux.

¹³ En anglais, plusieurs auteurs mettent l'accent sur le caractère authentique des objets de musée. Ils les présentent comme étant *real things*, de *vraies choses* en français, car les gens peuvent se les représenter « telles qu'elles sont et non comme des modèles, des images ou des représentations de quelque chose d'autre » (Cameron, 1968, cité par Desvallés et Mairesse, 2010, p.61).

¹⁴ Il s'agit du matériel qui permet de mettre en scène une exposition.

2.1.2 Les musées de science

La mission des musées de science est centrée sur l'étude, la conservation et la diffusion du patrimoine scientifique et technologique. Puisque ce sont principalement leurs objets d'études qui distinguent ces musées des autres, il convient de les définir. Par patrimoine scientifique, on entend ainsi celui des *sciences naturelles*, qui regroupe : « Notre connaissance du monde naturel et du processus à travers lequel celle-ci se construit » (UC Museum of Paleontology Understanding Science, 2024 [Notre traduction])¹⁵. Le patrimoine technologique est celui des technologies, qui englobent « l'études des techniques » (Thouin, 2017, p.55), définies comme « les procédés et les méthodes d'un art, d'un métier ou d'une industrie » (Thouin, 2017, p. 54) et « un ensemble de méthodes et de techniques employées dans le cadre d'une réalisation industrielle » (Thouin, 2017, p. 55). Pour se qualifier à titre de *musée de science*, une institution doit donc centrer une partie de ses activités sur un objet d'étude des sciences naturelles ou des technologies, et le faire en respectant l'esprit des disciplines reconnues auxquelles elle fait appel.

Les musées de science peuvent toutefois prendre des formes et des appellations variées en fonction des collections qu'ils gèrent et des thématiques scientifiques particulières auxquelles ils sont consacrés. Nous avons retenu quatre grandes catégories de MS qui sont liées à l'histoire de leur développement : les musées d'histoire naturelle et ceux qui hébergent des êtres vivants (Coe, 1986); les musées de science et technologie (Schiele, 2008); les centres de science (Schiele, 2008) et les musées polyvalents (Meunier et Luckerhoff, 2012). Celles-ci ne sont pas hermétiques, parce que certains musées possèdent des caractéristiques propres à plus d'une catégorie.

Les collections des musées de science peuvent alors être composées d'artéfacts naturels, culturels, technologiques ou scientifiques (Rowell, 2012 ; Schwan *et al.*, 2014). Les collections de certains MS posent des défis particuliers. Par exemple, les zoos, les jardins botaniques et les aquariums gèrent des collections d'êtres vivants : pour assurer leur survie et leur bien-être, ils doivent créer un environnement

¹⁵ *Our knowledge of the natural world and the process through which that knowledge is built.*

qui réponde à leurs besoins. Les stratégies de conservation et de mise en exposition auxquels ces musées doivent recourir sont alors soumises à ces impératifs. Les musées polyvalents possèdent pour leur part des collections liées à diverses disciplines (Meunier et Luckerhoff, 2012) et accordent une place variable au patrimoine scientifique et technologique. En effet, ces musées se consacrent à une thématique plus large, par exemple une industrie, une activité économique, une région ou une ville, un lieu naturel ou un groupe, etc. Le patrimoine scientifique et technologique est alors abordé à travers un contexte particulier.

Finalement, les centres de science ainsi que certains musées de science et technologie possèdent une collection composée principalement ou uniquement de substituts (Desvallés et Mairesse, 2010). Ils permettent notamment de rendre plus accessible le patrimoine immatériel, en proposant aux visiteurs et visiteuses du matériel qui favorise la réalisation de démonstrations ou de manipulations (Rowell, 2012 ; Schwan *et al.*, 2014). L'ensemble de ce matériel peut être considéré comme des *objets de musée*, car il est « de fait le moyen de collecter, de conserver et de montrer les vraies choses qui elles-mêmes manifestent des lois scientifiques » (Davallon, 1996, p. 76). Peut-être les plus orthodoxes ne considéreront-ils pas ces institutions muséales comme des musées et les classeraient plutôt parmi les centres d'interprétation (SMQ, 2017), mais les études sur les visites scolaires dans les musées de science ne retiennent généralement pas cette distinction (p. ex., DeWitt et Storksdieck, 2008 ; Kisiel, 2014 ; Phillips *et al.*, 2007). Nous classerons également ces institutions parmi les musées en autant qu'elles possèdent une collection rassemblée intentionnellement.

En effet, dans le cadre de notre thèse, nous regroupons sous le vocable *musée de science* l'ensemble des institutions qui se consacrent à la science et à ses applications technologiques, qui gèrent une collection d'objets scientifiques — que celle-ci soit matérielle ou immatérielle — et qui permettent au public de la découvrir à travers une ou des expositions. Selon ces critères, les centres de science, les zoos et les planétariums seront notamment considérés comme des musées de science, tandis que les centres d'interprétation de la nature — qui n'exposent pas de collection, mais permettent plutôt aux visiteurs de découvrir un milieu naturel plus ou moins intact — n'en feront pas partie. Ce choix se justifie d'autant plus dans le contexte de la thèse que les centres de science, les zoos, les planétariums et les institutions similaires accomplissent les mêmes métafonctions que les musées de science traditionnels,

comme en témoigne l'article d'Achiam et Sølberg (2017). La section qui suit s'attarde plus particulièrement à la fonction éducative des musées de science.

2.1.3 La fonction éducative des musées de science

Les premiers musées de science ouverts au public servaient d'abord « de dépôt pour des spécimens ou des artefacts typiques ou rares (voire uniques), afin de constituer un point de référence pour l'accumulation et l'amélioration des connaissances scientifiques » (Braund et Reiss, 2006, p. 1378-1379 [Notre traduction])¹⁶. Au début de l'existence des musées modernes, au 19^e siècle, la fonction de conservation s'accompagnait d'une fonction de communication de ces connaissances (Achiam et Sølberg, 2017). Puis, à partir de la fin des années 1980, les musées ont effectué ce que Desvallés et Mairesse (2010) ont appelé un *virage vers les publics*. Leurs rôles aux plans économique et social ont alors été redéfinis (Allard, 2012), et ils ont commencé à accorder plus d'importance à la fréquentation de leurs établissements de même qu'aux besoins et aux attentes des visiteurs (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 76). Cette transformation a entraîné des changements dans les fonctions mêmes du musée, dont l'émergence de ce qu'on appelle *l'éducation muséale*. Cette dernière est « un ensemble de valeurs, de concepts, de savoirs et de pratiques dont le but est le développement du visiteur; travail d'acculturation, elle s'appuie notamment sur la pédagogie, le développement et l'épanouissement, ainsi que l'apprentissage de nouveaux savoirs » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 32).

Elle s'intéresse « autant aux techniques de mise en exposition et à leur valeur pédagogique, qu'à leur esthétique, à leur rapport à la société et enfin à la philosophie sous-jacente qui structure ces activités pédagogiques et qui permet de les conceptualiser » (Meunier, 2012, p. 114). Avec le développement de l'éducation muséale, les musées sont passés d'une vision étroite de l'éducation, basée sur la transmission, à une vision plus riche et plus inclusive, s'appuyant sur certains principes conformes à l'idéologie constructiviste (Achiam et Sølberg, 2017).

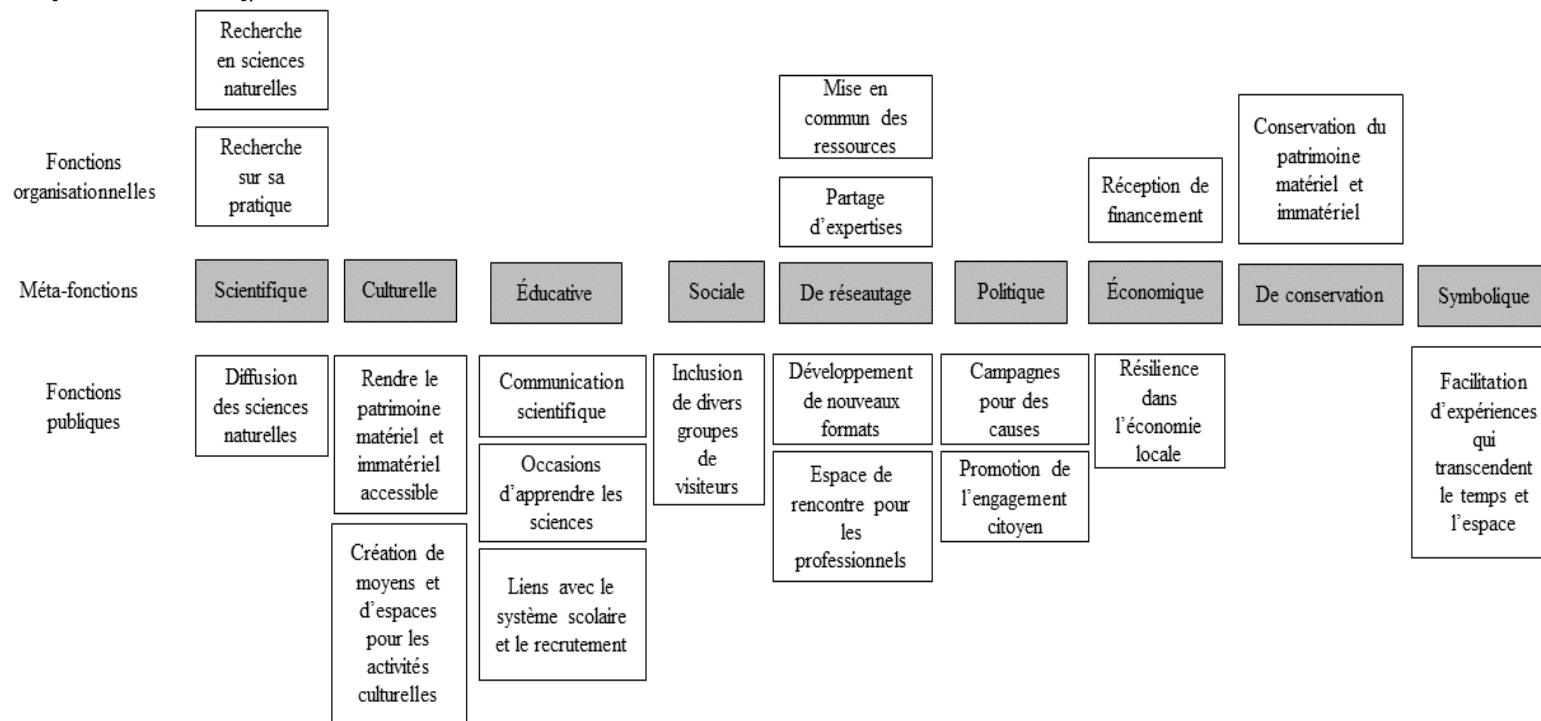
¹⁶ [A traditional role of places such as museums, botanic gardens, and zoos] is to act as a repository of typical or rare (even unique) specimens and artefacts, forming a reference point for the accumulation and enhancement of scientific knowledge.

Tous les auteurs ne situent pas l'éducation muséale de la même façon parmi les activités accomplies dans un musée de science. Par exemple, certains la présentent comme une composante de la fonction de communication. C'est notamment le cas du modèle présenté par Bélanger et Meunier (2011), qui identifie quatre fonctions muséales : la collection, la communication, la recherche et l'administration. L'éducation y est alors inscrite comme une composante de la communication, au même titre que l'exposition, l'interprétation, l'animation et l'action culturelle, et la diffusion. À l'inverse, l'Observatoire de la culture et des communications décrit l'éducation comme l'une des cinq grandes fonctions des musées, avec la recherche, la collection, la mise en valeur et la diffusion (Danvoye, 2020). Achiam et Sølberg (2017) placent plutôt l'éducation parmi les neuf métafonctions des musées et centres de science (Figure 2.1). Ces métafonctions rassemblent dans presque tous les cas plusieurs fonctions qui entretiennent des liens étroits entre elles.

La catégorisation d'Achiam et Sølberg (2017) est issue de l'analyse des présentations de membres du personnel de musées de science lors d'une conférence du *European Network of Science Centres and Museum*. Nous la retiendrons dans le cadre de notre thèse, car elle a l'avantage d'avoir été établie à partir des activités récentes et spécifiques des musées de science. Selon ces chercheurs, la métafonction éducative des musées de science comprend : « les activités qui tentent de faire participer les visiteurs et visiteuses à la science dans le but d'obtenir des résultats pédagogiques spécifiques, allant du développement des compétences et des connaissances scientifiques à des résultats plus importants, tels que la promotion d'un intérêt à long terme pour la science » (Achiam et Sølberg, 2017, p. 133 [Notre traduction])¹⁷. Cette métafonction éducative regroupe trois fonctions publiques : la communication scientifique, les occasions d'apprendre les sciences et les liens avec le système scolaire et le recrutement. La recherche sur les pratiques éducation est, pour sa part, incluse dans les fonctions organisationnelles de la méta-fonction scientifique.

¹⁷ [Based on the preceding, we define the educational function of SCSMs as encompassing] activities that attempt to engage visitors in science with the intention of achieving specific educational outcomes, ranging from developing scientific skills and knowledge to more affective outcomes such as promoting long-term interest in science.

Figure 2.1 Les neuf métafonctions identifiées dans l'étude, ainsi que leurs sous-thèmes publics et organisationnels (Achiam et Sølberg, 2017, p. 129 [Notre traduction])



Ainsi, nous retiendrons principalement que la métafonction éducative occupe aujourd'hui une part importante des activités des musées de science. Il faut également souligner que leurs activités éducatives visent à accomplir trois fonctions spécifiques : produire une communication scientifique, fournir des occasions d'apprendre les sciences au grand public, et établir des liens avec le milieu scolaire, entre autres en générant de l'intérêt ou de la motivation pour les carrières et les études en science et technologie. Ces objectifs positionnent les musées de science comme des lieux d'éducation non formelle.

2.1.4 Les musées de science comme lieux d'éducation non formelle

L'éducation non formelle¹⁸ se définit comme « toute forme d'activité éducative extérieure au système scolaire officiel [qui] ne suit aucun programme imposé et favorise l'enrichissement éducatif et culturel des participants » (Meunier, 2018, p. 27). Cette forme d'éducation se distingue de l'éducation informelle parce l'action éducative est planifiée et qu'elle ne se produit pas spontanément, dans la vie quotidienne (Meunier, 2018). Elle se différencie aussi de l'éducation formelle, comme celle qui se donne à l'école, parce qu'elle ne sanctionne pas les apprentissages par des diplômes. De plus, les milieux qui y sont voués définissent rarement l'apprentissage de manière aussi stricte qu'il peut l'être dans le milieu scolaire. En effet, l'école vise l'apprentissage spécifique de contenus apparaissant dans des programmes gouvernementaux et sanctionné par l'obtention de diplômes. Si d'autres apprentissages que ceux prévus dans les programmes peuvent évidemment également se produire à l'école, ils sont généralement perçus comme un résultat collatéral ou, du moins, non essentiel. En revanche, les musées entretiennent une conception plus globale et diversifiée de l'apprentissage. Rennie (2014, p. 120 [Notre traduction])¹⁹ a ainsi proposé de définir l'apprentissage au musée comme « un changement cognitif, affectif, psychomoteur, social ou culturel découlant du sens que les gens donnent à leurs expériences durant la visite ». L'éducation muséale s'inscrit ainsi en opposition au conditionnement ou à l'inculcation et mobilise plutôt des « savoirs, issus du musée, visant au développement et à l'épanouissement des individus, notamment par l'intégration de ces savoirs, le développement de nouvelles sensibilités et la réalisation de nouvelles expériences » (p. 32-33) (Desvallés et Mairesse, p. 32).

¹⁸ *Éducation non formelle* est la traduction française acceptée de l'expression anglophone *informal education*, car la traduction littérale, *éducation informelle*, possède un sens différent (Meunier et Luckerhoff, 2012).

¹⁹ *Learning occurs when the meaning people make of their experiences results in change, which may be cognitive, affective, psychomotor, social, or cultural [...].*

Selon Meunier et Luckerhoff (2012, p. 6), les éducations non formelle et formelle se distinguent aussi en fonction des poids accordés respectivement à l'éducation et à la communication : « Dans l'éducation formelle, le volet éducation est plus important que la communication qui est souvent secondaire. Dans l'éducation non formelle, c'est l'inverse, on admet le primat de la communication, et l'éducation se trouve en arrière-plan. » Pour Falk, Koran et Dierking (1986, p. 505 [Notre traduction])²⁰, le mode de communication utilisé par les musées et l'école contribue également à les distinguer sur le plan éducatif :

[...] il ne fait aucun doute que l'exposition des objets sépare clairement les musées des écoles. Il importe peu que les objectifs éducatifs d'un musée soient totalement en accord ou en désaccord avec ceux de l'école; le fait que le musée est obligé d'exprimer ces objectifs principalement à travers des objets, alors que les écoles dépendent invariablement presque excessivement des mots, parlés ou écrits, dichotomise nettement les deux domaines.

Il existe donc tout un travail à visée éducative autour de la création des expositions et de leur fréquentation par le public. Selon Meunier (2012, p. 109) : « [...] le travail des concepteurs d'exposition et des médiateurs est voué à satisfaire, éblouir, émouvoir les visiteurs, mais aussi leur faire vivre des expériences, leur faire apprendre et découvrir des espaces de savoirs. » Ce positionnement particulier des musées représenterait un de leurs principaux atouts éducatifs, selon Falk et Dierking (2000, p. 138 [Notre traduction])²¹, qui déclarent que lorsque « les musées essaient trop d'imiter l'éducation obligatoire ou forcent des intentions d'apprentissage spécifiques sur le public, ils minent leur propre succès et leur valeur en tant qu'institution d'apprentissage ».

En tant qu'institution consacrée à l'éducation non formelle, les musées cherchent activement à « épanouir l'individu et l'intégrer dans la communauté humaine par le biais des deux organisations de l'environnement muséal : le musée comme lieu d'enseignement et le musée comme lieu de divertissement » (Allard et Boucher, 1998, p. 56). La plupart des gens visiteraient d'ailleurs un musée de science à la fois pour apprendre et avoir du plaisir, ces deux éléments semblant représenter « différents

²⁰ [...] there is no question that the exhibition of things clearly separates museums from schools. It matters little whether a museum's educational objectives are totally congruent or incongruent with the school's; the fact that the museum is obligated to express those goals primarily through objects, while schools invariably depend almost excessively upon words, spoken or written, neatly dichotomizes the two domains.

²¹ When museums try too hard to mimic compulsory education or force specific learning agendas on the public, they undermine their own success and value as learning institutions.

aspects d'une même expérience » (Hooper-Greenhill et Moussouri, 2000, p. 12 [Notre traduction])²². L'objectif éducatif d'un musée, imprégné d'abord de l'importance de faire vivre une expérience agréable et amusante, peut ainsi se traduire de différentes manières sur le terrain. En effet, tous les musées n'adoptent pas les mêmes orientations éducatives et chaque institution est porteuse d'un message qui lui est propre.

Dans leur livre *L'éducation au musée*, Allard et Boucher (1998) décrivent quatre orientations possibles. La première est une éducation centrée sur l'objet muséal, aussi appelée paradigme rationnel. Cette orientation accorde de l'importance à la transmission d'un savoir associé à l'objet muséal, que le conservateur prépare à l'intention du public. La deuxième orientation éducative est centrée sur le message et est aussi désignée sous le vocable de paradigme technologique. Elle vise d'abord à transmettre un message plus large aux visiteurs et visiteuses; l'objet muséal fait alors partie de l'environnement et est utilisé pour véhiculer ce message. La troisième orientation est celle d'une éducation sans objet centrée sur le milieu, aussi appelée paradigme inventif. Selon les auteurs, dans cette orientation, c'est la promotion d'une action sociale dans le milieu qui prime, et l'objet muséal est alors utilisé comme prétexte ou support à celle-ci. Finalement, la quatrième orientation s'inscrit dans un paradigme humaniste et est centrée principalement sur les publics. Cette orientation met, moins que les autres, l'accent sur l'apprentissage. Elle cherche plutôt à ce que les visiteurs et visiteuses retirent des bénéfices de leur visite – en termes de bien-être physique, émotif ou intellectuel. Le rapport d'un musée à sa collection et le rôle accordé aux objets ou aux spécimens qui la composent dépendent donc fortement de l'orientation éducative qu'il a choisie.

L'orientation éducative choisie par un musée influencera aussi ses actions, notamment lors de la conception des expositions et du développement de sa programmation. Par ailleurs, d'autres facteurs, comme le contenu des collections, peuvent influencer les activités éducatives d'une institution. Par exemple, les caractéristiques des collections propres aux zoos et aux musées d'histoire naturelle nécessitent des aménagements différents et se prêteront mieux à certaines activités que d'autres. De plus, même des musées de science aux vocations similaires auront une part d'unicité façonnée par leur histoire, leur budget, leur emplacement, les thèmes qu'ils priorisent et les expositions qu'ils organisent.

²² [As shown by many studies reviewed here, learning and having fun denotes] different aspects of the same experience.

Chaque musée de science constitue donc un environnement d'apprentissage unique. Cependant, cette diversité n'empêche pas de dégager des caractéristiques communes à l'ensemble de ces institutions et d'identifier les facteurs qui influent sur l'apprentissage lors d'une visite. La section qui suit présente ces caractéristiques de manière générale, afin qu'elles puissent ensuite éclairer le contexte précis des visites de groupes scolaires du primaire et du secondaire.

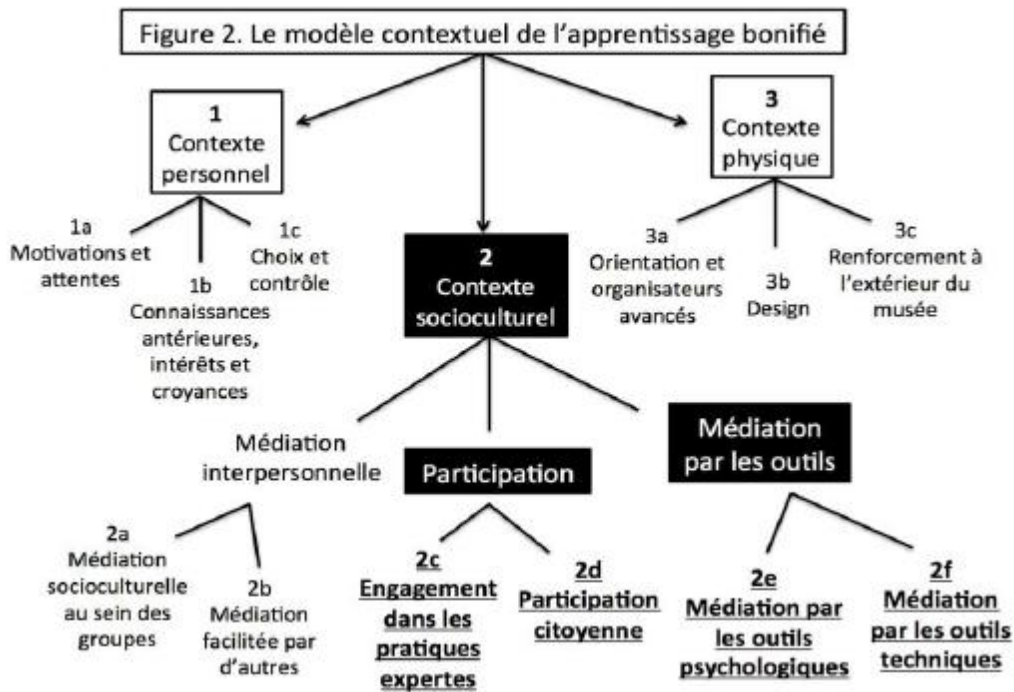
2.1.5 L'apprentissage dans les musées de science

Cette section se penche de manière générale sur l'apprentissage des visiteurs dans le cadre d'une visite dans un musée de science. Pour ce faire, elle s'appuie principalement sur le *Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié*, qui représente comment divers facteurs influencent cet apprentissage. Dans le cadre de la thèse, une meilleure compréhension de la manière dont on apprend au musée est nécessaire pour identifier les éléments à prendre en compte afin de favoriser l'apprentissage dans le cadre d'une visite éducative.

En éducation muséale, le *Modèle contextuel de l'apprentissage au musée* développé par Falk et Dierking (1992, 2000, 2016) est fréquemment cité. Celui-ci s'intéresse aux différents facteurs qui exercent une influence sur les apprentissages réalisés au cours d'une visite au musée. Il identifie huit facteurs-clés inscrits dans trois contextes distincts — personnel, socioculturel et physique — et un facteur transversal, le temps.

En 2016, Bélanger a proposé une version bonifiée du modèle de Falk et Dierking (Figure 2.2). Sa proposition découlait du fait que les auteurs originaux n'avaient pas tenu compte de certains éléments centraux des théories socioculturelles sur lesquelles ils s'étaient pourtant appuyés. La version bonifiée a ainsi ajouté quatre facteurs supplémentaires (2c, 2d, 2e et 2f, soulignés dans la Figure 2.2) au contexte socioculturel. Ceux-ci ont été identifiés à partir d'une importante recension de la littérature scientifique — incluant les publications de Falk et Dierking eux-mêmes, celles d'autres chercheurs de l'*Institute for Learning Innovation* de même que 831 articles et 177 thèses faisant référence au modèle.

Figure 2.2 Le modèle contextuel de l'apprentissage bonifié (Bélanger, 2016, p. 6)



Le modèle proposé par Bélanger (2016) divise le contexte socioculturel en trois catégories, dont deux sont nouvelles. Dans le cadre de notre thèse, nous retiendrons ce plus récent modèle parce qu'il offre, selon nous, une description plus fine des facteurs qui influencent l'apprentissage au musée et des possibilités éducatives qui y sont offertes. Il convient cependant de mentionner que les ajouts proposés par Bélanger reflètent, entre autres, l'émergence de nouvelles pratiques éducatives dans les milieux muséaux, par exemple le *tinkering* qui s'est développé au cours des années 2000 (Vossoughi et Bevan, 2014). En ce sens, il constitue à nos yeux un modèle *actualisé* plutôt que bonifié.

Ce modèle, comme sa version antérieure, décrit l'apprentissage au musée sans nécessairement tenir compte du domaine dans lequel celui-ci s'inscrit, par exemple, l'art, l'histoire ou les sciences. Puisque nous nous intéressons aux musées de science, nous avons choisi d'ajouter au modèle des informations sur les caractéristiques qui sont susceptibles de favoriser l'apprentissage et l'engagement des visiteurs et visiteuses dans les MS que Schwan et ses collègues (Schwan *et al.*, 2014) ont identifiées. Ces caractéristiques ont été regroupées en trois catégories : le public cible, les modes de présentation de l'information et l'environnement physique (Tableau 2.1). La catégorie *environnement physique* servira à préciser la description du contexte physique, alors que *modes de présentation* enrichit la compréhension du contexte socioculturel et *public cible*, celle du contexte personnel. Si les caractéristiques relevées ne

sont pas nécessairement exclusives aux musées de science, il est tout de même pertinent de nous appuyer sur cet article, qui confirme qu'on les retrouve dans l'ensemble de ces musées, peu importe les collections qu'ils hébergent.

Tableau 2.1 Caractéristiques des musées de science, centres de science, zoos et aquariums (Schwan *et al.*, 2014, p. 73 [Notre traduction])

Catégories	Expression des caractéristiques dans les musées de science, centres de science, zoos et aquariums
Public cible	• Hétérogène en termes d'âge et des connaissances antérieures • Ensemble d'individus et de petits groupes, chacun poursuivant ses propres objectifs et agendas • Motifs variés, y compris le besoin de divertissement, d'éducation, d'appréciation esthétique, de loisirs et d'échanges sociaux
Mode de présentation de l'information	• Accent sur des objets réels et authentiques (artéfacts, plantes et animaux vivants), enrichi par de l'information transmise par des médias • Interprétation personnalisée, animation ou visites guidées • Pertinence des activités de manipulation • Pertinence de récits • Accent mis sur l'ambiance et la mise en scène
Environnement physique	• Grand espace • Nombreux centres d'attention (<i>many foci of attention</i>) • Attention des personnes visiteuses n'est pas dirigée de manière synchrone • Information présentée simultanément dans l'espace • Acquisition de l'information par locomotion

Les sections qui suivent présentent une description plus détaillée des trois contextes. Cela permettra de mettre en lumière différents aspects des visites réalisées par un public général, en dehors des visites scolaires. Il sera alors possible de faire ressortir, en creux, les particularités des visites réalisées par des personnes enseignantes et leurs élèves et d'identifier les enjeux propres à celles-ci.

2.1.5.1 Le contexte personnel

Le contexte personnel concerne directement le visiteur ou la visiteuse du musée et comprend trois facteurs. Ces derniers mettent en évidence l'importance de la motivation intrinsèque et de la correspondance entre les attentes des personnes qui visitent et leur expérience au musée. Ils évoquent également le côté très personnel des apprentissages effectués dans ce contexte : les connaissances préalables des visiteurs, leurs intérêts et leurs croyances façonnent le sens qu'ils donnent à leur expérience.

Schwan et ses collègues (2014) ont souligné que les personnes qui fréquentent les musées de science présentent des profils hétérogènes et qu'elles les visitent pour une multitude de raisons, celles-ci n'étant pas nécessairement liées au désir d'apprendre. Puisque les visiteurs et visiteuses choisissent généralement librement de se rendre au musée et peuvent entreprendre, poursuivre et terminer leur visite comme ils l'entendent, les musées doivent tenter de répondre à leurs besoins, à leurs attentes et à leurs intérêts variés pour mieux réaliser leur mission éducative (Griffin et Symington, 1997). D'une certaine manière, ils doivent donc *négoier* avec le public pour le convaincre de se rendre au musée, d'y rester et de porter attention aux messages diffusés dans l'exposition. Selon Falk et Dierking (2000), laisser du contrôle à la personne qui visite servirait notamment à lier l'apprentissage au plaisir et à le favoriser. L'apprentissage au musée correspond toutefois rarement à l'acquisition d'informations spécifiques et prédéterminées :

L'apprentissage au musée est plutôt susceptible de se produire à une autre échelle. Typiquement [il] se produit à la fois à grande échelle, à un niveau de connaissance très général (p. ex., Van Gogh utilisait beaucoup de couleurs vives, lourdement appliquées) et à la plus petite échelle, un échantillon de fragments d'informations très précises (p. ex., ce requin là-bas a un drôle de dos bossu). (Falk et Dierking, 2000, p. 151 [Notre traduction])²³

Les informations que les gens retiennent dans le cadre d'une visite régulière seraient donc plutôt anecdotiques. En fait, les apprentissages réalisés par les visiteurs et visiteuses seraient plus proches de *ce qui est presque déjà connu* qu'au message ciblé par l'équipe de conception de l'exposition (Falk et Dierking, 2000). Selon leurs connaissances antérieures, les visiteuses et visiteurs réaliseront donc des apprentissages différents lors d'une visite. Le capital culturel initial qu'ils possèdent influence également leurs interactions avec l'exposition :

Même si des enfants sont capables de visiter, la profondeur de leur engagement avec ce qu'ils ou elles voient et le sens qu'ils ou elles donnent à cette expérience (et, conséquemment, ce qu'ils ou elles en retirent) sont fortement influencés par les outils culturels et intellectuels dont ils ou elles ainsi que les gens qui les accompagnent (pairs,

²³ *Instead, museum learning is likely to occur at a different scale. Typically, museum learning occurs at both a large-scale, very generalized level of knowledge (e.g., Van Gogh used a lot of bright colors, heavily applied) and at the very smallest scale, a sampling of bits and pieces of very specific information (e.g., that shark over there as a funny humped back).*

famille) disposent et la mesure dans lesquels ces outils sont reconnus dans le contexte muséal. (Dewitt et Archer, 2017, p. 358 [Notre traduction])²⁴

Ainsi, un visiteur ou une visiteuse réalisera des apprentissages différents lors de sa visite selon le plaisir qu'il ou elle ressent à interagir avec l'exposition ou avec tel ou tel expôt, ses connaissances antérieures sur la thématique présentée et la correspondance entre la médiation proposée et ses propres capacités.

2.1.5.2 Le contexte physique

Le contexte physique comprend trois facteurs : le design, l'orientation et les organisateurs introductifs (*advanced organizers*²⁵) de même que les renforcements suivant la visite muséale (Bélanger, 2016). Le design fait référence à l'environnement physique particulier des milieux muséaux. Schwan et ses collègues (2014) ont d'ailleurs relevé certaines caractéristiques du design des musées de science. Ainsi, ces endroits sont de vastes espaces où de grandes quantités d'informations sont présentées simultanément à différents endroits. Ce mode de présentation de l'information crée de nombreux foyers d'attention potentiels que le public peut, contrairement à ce qu'on voit dans d'autres contextes d'apprentissage, choisir d'explorer ou non, et dans l'ordre qu'il souhaite, à travers ses déplacements. Ces derniers, lorsqu'ils sont libres, lui permettent d'exercer du contrôle sur ce qu'il voit et pendant combien de temps il le voit (Klein, 1993). Les gens qui visitent une même exposition, même au sein d'un petit groupe, ne portent donc pas tous leur attention en même temps ou dans le même ordre sur les différents expôts présentés (Schwan *et al.*, 2014). Or, comme l'explique MacDonald (2007, p. 157 [Notre traduction])²⁶ : « La façon dont les gens négocient leur chemin à travers les musées et les galeries d'art peut avoir des conséquences considérables sur leur rapport au contenu de l'exposition et leur interprétation de celle-ci ». Toutefois, malgré la liberté dont les visiteurs et visiteuses jouissent lors de leur visite, l'équipe de conception d'une exposition et les muséographes prennent de nombreuses décisions visant à influencer leur parcours, selon Tzortzi (2014), qui a ajouté que l'organisation du

²⁴ *Even if a child is able to visit, how deeply they engage with what they encounter and their meaning making practices during the experience (and, consequently, what they gain from it) is strongly influenced by the cultural and intellectual tools they and their fellow visitors (peers, family) bring and the extent to which these are recognised by the museum context (cf. Archer et al., 2016).*

²⁵ Il s'agit des éléments qui permettent aux visiteurs de se repérer dans un musée ou une exposition, par exemple un plan ou un texte présentant la thématique abordée dans une salle.

²⁶ *How people negotiate their way through museums and galleries can have considerable implications for how they relate to and interpret exhibition content.*

mouvement dans un musée contribuait à y créer une ambiance particulière et une expérience de visite spécifique.

L'aménagement de l'espace muséal suscite également un possible effet de nouveauté (Orion, 1993), qui peut être soit positif, soit négatif. En effet, se repérer dans un environnement aussi grand et complexe peut se révéler un défi pour une personne qui y circule pour la première fois. Celle-ci pourrait alors vivre des instants de confusion ou de désorientation, particulièrement si elle n'est pas familière avec le fonctionnement de ce genre d'institution (Archer *et al.*, 2016). Pour aider le public à s'orienter, les musées vont donc aménager des parcours suggérés et installer des organisateurs avancés dans les salles d'exposition (Bélanger, 2016). Leur trajet final dans le musée constitue alors le résultat d'une certaine forme de *négociation*. En effet, tandis que l'équipe qui crée une exposition organise l'espace pour susciter des réponses précises chez les visiteuses et visiteurs, ces derniers « peuvent refuser [ou négliger] de prêter attention, même dans des arrangements plutôt “coercitifs” ou “fermés” dans lesquels les contenus sont canalisés à travers un parcours séquentiel restrictif » (Macdonald, 2007, p. 157 [Notre traduction])²⁷. Conséquemment, leurs apprentissages vont dépendre de ce à quoi ils ont porté attention durant leur visite de même que de leur capacité à se repérer dans le musée et à tirer profit de ce qui est mis à leur disposition.

Le renforcement des expériences est le troisième facteur considéré dans le modèle révisé par Bélanger (2016). En effet, puisqu'une visite au musée est une expérience relativement courte, Falk (2005) a souligné que, pour comprendre son impact potentiel, il faut la replacer dans le contexte plus large des autres expériences éducatives vécues et tenir compte de la manière dont les personnes interagissent entre elles. Ce facteur fait également écho au facteur transversal *temps*, qui évoque le caractère cumulatif de l'apprentissage. Ainsi, pour qu'ils s'ancrent chez un visiteur ou une visiteuse, les apprentissages réalisés doivent être renforcés ou rappelés par d'autres expériences d'apprentissage à l'extérieur du musée (Falk et Dierking, 2000).

²⁷ [...] visitors can refuse to pay attention even in relatively “coercive” or “closed” spatial arrangements in which they are channelled through a restrictive sequential display.

2.1.5.3 Le contexte socioculturel

Le contexte socioculturel du modèle révisé par Bélanger (2016) comprend six facteurs regroupés en trois catégories, dont deux — la participation et la médiation par les outils — constituent des ajouts par rapport au modèle original. L'ensemble des six facteurs fait référence au concept de *médiation*, qui désigne « toute une gamme d'interventions menées en contexte muséal afin d'établir des ponts entre ce qui est exposé (le *voir*) et les significations que ces objets et sites peuvent revêtir (le *savoir*) » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 45). L'objectif de la médiation est de favoriser la rencontre entre le public et les objets qui font partie de la collection (Bélanger et Meunier, 2011). Les facteurs qui composent le contexte socioculturel, qui inclut les différentes formes de médiation vécues au musée, permettent donc d'envisager comment la manière dont une personne (*contexte personnel*) interagit avec une collection ou le contenu d'une exposition dans l'espace muséal (*contexte physique*) influence ses apprentissages potentiels et son expérience de visite.

2.1.5.3.1 La médiation interpersonnelle

La première catégorie du contexte socioculturel, la médiation interpersonnelle, comprend deux facteurs : la médiation socioculturelle au sein des groupes et la médiation facilitée par d'autres personnes. Alors que le premier fait référence aux interactions qui ont lieu au sein de chaque groupe, par exemple des proches qui se rendent au musée ensemble, le second traite quant à lui de la médiation facilitée par le personnel du musée, principalement les éducateurs et éducatrices.

Le premier facteur permet d'envisager les effets des interactions sociales lors d'une visite. En effet, la plupart des visiteurs et visiteuses explorent une exposition avec au moins une autre personne. Packer et Ballantyne (2005) ont étudié des adultes visitant en solo ou en duo un musée d'histoire et ont conclu que tous et toutes tiraient des bénéfices équivalents, bien que différents, de leur expérience. Leur article note notamment que les personnes ayant visité en solo consacraient plus de temps à la lecture des textes explicatifs que les personnes accompagnées. De plus, elles considéraient avoir eu la possibilité d'explorer l'exposition à leur rythme et de réfléchir de manière plus approfondie à ce qu'elles voyaient. En contrepartie, les personnes accompagnées consacraient le temps où elles ne lisaient pas à discuter entre elles; leurs discussions portaient toutefois beaucoup plus souvent sur les objets exposés que sur le contenu des textes explicatifs. Elles affirmaient par ailleurs que le principal avantage de visiter à deux était la possibilité de partager leurs opinions et leurs idées et de se soutenir mutuellement dans leurs apprentissages. Les résultats obtenus par Parker et Ballantyne (2005) permettent d'envisager que des

visiteurs ou visiteuses aux besoins ou aux préférences particulières puissent se sentir plus à l'aise dans l'un des modes de visite étudiés, que ce soit de manière générale ou pour certaines occasions.

Pour leur part, les enfants n'ont jamais vraiment la possibilité d'explorer un musée en solo. Leurs visites se font généralement en groupe (avec l'école, la garderie, un groupe parascolaire ou un camp d'été) ou en compagnie d'un parent ou d'une autre personne adulte qui a pris en charge la planification de l'activité. Les interactions au sein des groupes dont ils font partie méritent donc d'être examinées.

Cohen-Azria et Dias-Chiaruttini (2020) ont souligné que les groupes scolaires se distinguaient notamment des groupes familiaux par l'explicitation des comportements à adopter. Dans les groupes familiaux, « la place du visiteur et ses possibles actions sont au cœur des propos échangés. Par exemple, si l'enfant se pose une question, ou pose une question à ses parents, ceux-ci peuvent se mettre à la recherche de réponses dans les textes proposés ou encore dans les vitrines proches » (Cohen-Azria et Dias-Chiaruttini, 2020, p. 64). Des études sur les groupes familiaux ont par ailleurs constaté que les interactions entre adultes et enfants étaient souvent caractérisées par la différence entre leurs habiletés et connaissances respectives, ce qui pouvait avoir des effets bénéfiques sur l'apprentissage des enfants.

Ainsi, même si les résultats présentés dans ce paragraphe proviennent de l'étude de groupes familiaux, il est possible de croire que les personnes accompagnatrices et enseignantes pourraient produire certains effets similaires en utilisant les stratégies évoquées lors d'interactions avec un petit nombre d'élèves. Ainsi, selon Haden (2010), les parents qui établissaient des liens entre ce qui était exposé et les intérêts ou les connaissances de leurs enfants favorisaient leur compréhension, particulièrement lorsque leur conversation demandait d'élaborer une réponse (*elaborative conversations*) à une question qui commençait *qu'est-ce que, comment* ou *pourquoi*²⁸. Lors d'une visite au musée, les parents vont aussi souvent guider leurs enfants dans la manipulation des modules interactifs en s'appuyant sur leurs connaissances quant à leurs processus métacognitifs respectifs (Thomas et Anderson, 2013). Un soutien actif lors de cette manipulation amènerait les enfants à s'engager plus efficacement dans leur exploration que ceux qui n'en bénéficient pas (Van Schijndel *et al.*, 2010). Finalement, la recherche de Tare et ses collègues (2011) a montré que les parents lisaient souvent à voix haute à leurs enfants les textes présentés dans l'exposition et les reformulaient pour qu'ils soient mieux compris, ce qui favorisait leur apprentissage. Elle a également noté que lorsque les parents formulaient beaucoup d'explications

²⁸ L'auteure fait référence aux *open-ended wh-questions* dans son article en anglais, principalement à celles qui commencent par *what, how* et *why*.

durant la visite, les enfants avaient aussi tendance à en formuler plus souvent. Utiliser certaines questions lors des conversations avec les élèves, les soutenir dans la manipulation des dispositifs interactifs, prendre le temps de lire les textes ou de reformuler les informations présentées et formuler des explications contribuerait ainsi à favoriser l'apprentissage.

Par ailleurs, le contenu des conversations entre adultes et enfants est influencé par le niveau d'expertise de ces derniers concernant le sujet de l'exposition. Ainsi, Palmquist et Crowley (2007) ont constaté que les parents d'enfants qu'ils considéraient « experts ou expertes » du thème d'une exposition participaient moins aux conversations et laissaient plus leur enfant démontrer ses connaissances déjà acquises, alors que les parents d'enfants qu'ils estimaient « novices » utilisaient l'espace muséal davantage comme un espace collaboratif pour la découverte. Les auteurs ont conclu que, durant la visite, les parents des enfants experts ou expertes « les avaient rarement mis au défi ou encouragés à faire de nouveaux liens ou à intégrer une nouvelle idée à leurs connaissances existantes », ce qui avait limité les retombées éducatives de l'expérience pour ceux-ci (Palmquist et Crowley, 2007, p. 801 [Notre traduction])²⁹. Ces résultats indiquent d'abord que, même si les visites intergénérationnelles peuvent être la source d'apprentissages nouveaux pour les enfants, il peut arriver que les parents ne sachent pas toujours comment utiliser le plein potentiel du musée comme espace d'apprentissage. Ils suggèrent également qu'une personne enseignante ou accompagnatrice qui considère que les élèves qu'elle accompagne connaissent déjà très bien le thème abordé dans une exposition pourrait éventuellement avoir davantage tendance à utiliser la visite pour leur permettre de démontrer ce qu'elles et ils ont appris.

L'environnement muséal influence aussi les conversations qui peuvent s'y dérouler. Ainsi, le positionnement des informations et l'accessibilité des modules interactifs peuvent exercer une influence importante sur ce que les visiteurs seront en mesure de voir et d'explorer (Palmquist et Crowley, 2007). Par exemple, Shtulman et Checa (2012) ont constaté que la plupart des écrans tactiles, de plus en plus présents dans les musées de science, étaient conçus pour une utilisation individuelle, mais qu'il était plus profitable que les adultes et les enfants puissent le manipuler ensemble. Baudet et Meyer (2019, p. 11) ont d'ailleurs souligné que les appareils mobiles, malgré leur potentiel, « ont le désavantage d'isoler le visiteur et de diminuer la communication et l'apprentissage collectif, partagés au sein de groupes de visiteurs », ce qui limite la participation et la collaboration nécessaires à leur apprentissage et leur

²⁹ *[While these parents created opportunities for their children to tell them what they know,] they rarely challenged or encouraged their children to make new connections or integrate a novel idea new into their existing knowledge base.*

engagement. Il demeure ainsi important de favoriser la communication entre les membres d'un groupe qui visitent ensemble une exposition. Ce constat a d'ailleurs amené des chercheurs (Gutwill et Allen, 2009) à développer des outils s'intégrant à une exposition et visant à susciter et soutenir des conversations d'élaboration entre adultes et enfants.

Si les interactions entre les personnes qui visitent ensemble peuvent influencer positivement l'apprentissage, c'est également le cas de la médiation prévue plus formellement par l'équipe du musée. Celle-ci est comprise dans le deuxième facteur, soit *la médiation facilitée par d'autres*.

Cette médiation peut prendre plusieurs formes, par exemple dans le cadre de discussions entre les éducateurs ou éducatrices du musée et le public, d'animations dans une salle d'exposition ou encore de visites guidées (Schwan *et al.*, 2014). Lors de ces occasions, l'équipe d'éducation du musée transmet des informations sur les expôts ou les thèmes d'une exposition à travers des animations ou en donnant l'occasion au public de manipuler des objets ou d'assister à des démonstrations qui nécessitent de la supervision ou du matériel particulier. Les modalités d'accès et le format des contacts entre l'équipe d'éducation et les visiteurs et visiteuses s'articulent différemment selon les institutions et leur programmation. L'offre tend à s'éclater afin de tenir compte des particularités des différentes catégories de visiteurs et visiteuses en proposant une variété de programmes (Jacobi *et al.*, 2000). Elle produit parfois des contacts très courts — quelques minutes à un kiosque — ou prolongés — par exemple, lors de la visite guidée d'une exposition ou d'un atelier. Le degré d'individualisation des initiatives de médiation peut aussi varier : l'éducateur ou l'éducatrice qui discute individuellement avec une personne ou un petit groupe pourra plus facilement s'adapter à ses intérêts et ses connaissances antérieures, tandis que celui qui fait une présentation à un grand groupe suivra un scénario plus défini. Finalement, toutes les personnes qui font de l'éducation dans les musées n'ont pas une expertise similaire, ce qui influencera leurs propos.

En somme, le public a très peu de pouvoir sur l'offre éducative des musées et sur les activités de médiation qu'ils proposent. Pour la thèse, nous retiendrons l'importance d'être en mesure de les repérer, de connaître les différentes formes qu'elles peuvent prendre et de les considérer comme une occasion potentielle d'apprendre au contact de personnes expertes d'une thématique, aptes à vulgariser certains aspects d'une exposition.

2.1.5.3.2 La participation

La *participation* constitue un des ajouts de Bélanger (2016) au *Modèle contextuel de l'apprentissage au musée*. Cette deuxième catégorie du contexte socioculturel inclut d'abord l'engagement dans les pratiques expertes, c'est-à-dire les occasions que les musées offrent à leurs publics de se familiariser avec les pratiques expertes de différents domaines, notamment en science et technologie, et d'ainsi démystifier le travail des scientifiques, par exemple en participant à des collectes de données menées dans le cadre de projets de recherche financés ou en apprenant à manipuler des appareils techniques spécialisés. L'intérêt des musées et centres de science à développer de tels programmes pour leurs publics date du début des années 2000, mais a tardé à s'implanter de manière plus structurelle dans les activités du musée (Bandelli et Konijn, 2013). Bandelli et Konijn (2013) ont toutefois rapporté plusieurs exemples d'activités visant la participation à des pratiques scientifiques expertes, notamment des jeux de discussion, des projets de science citoyenne, la tenue de festivals ou de foires qui permettent aux personnes qui travaillent en recherche et à celles qui visitent un musée d'interagir entre elles. Plus près de nous, le Centre des sciences de Montréal a récemment choisi d'inviter des chercheurs et chercheuses à réaliser des collectes de données auprès des personnes qui visitaient le musée et à leur présenter en même temps le travail qu'ils accomplissaient.

Le deuxième facteur lié à cette catégorie du modèle est la participation citoyenne. Celle-ci englobe les initiatives mises en place par les musées pour favoriser le développement des communautés voisines de l'institution ; elles découlent du fait que les musées se positionnent de plus en plus comme des agents de transformation sociale (Allard, 2012). On en trouve d'ailleurs l'écho dans la nouvelle définition des musées publiée par l'ICOM (2019), qui mentionne que les musées sont:

[...] participatifs et transparents, et [qu'ils] travaillent en collaboration active avec et pour diverses communautés afin de collecter, préserver, étudier, interpréter, exposer, et améliorer les compréhensions du monde, dans le but de contribuer à la dignité humaine et à la justice sociale, à l'égalité mondiale et au bien-être planétaire.

Comme le souligne Fraser (2019), ce ne sont pas tous les musées qui mettent en œuvre des pratiques favorisant explicitement la participation citoyenne. On en retrouve toutefois dans certaines institutions, particulièrement dans les écomusées, qui mettent la population au cœur de leurs préoccupations. Guillot-Courteville (2007, p. 256), explique ainsi, en parlant de ces musées que :

Les professionnels [y] étaient présents pour répondre aux attentes d'une population en lui fournissant les outils nécessaires pour exprimer ses revendications identitaires et construire une mémoire à transmettre ou pas. Proches de l'éducation populaire d'où la plupart des porteurs de projet seront issus, les écomusées vont s'appuyer largement sur une pédagogie interactive où les habitants sont acteurs de leur propre formation.

Bandelli et Konijn (2013) indiquent que l'implantation de pratiques participatives est souvent difficile pour les musées de science, et qu'elle les amène à redéfinir certaines de leurs pratiques. Dans le cadre du projet de thèse, nous retiendrons ainsi que de plus en plus de musées innovent en laissant plus de place à la participation citoyenne, et que cela peut enrichir leur contribution à l'éducation scientifique. Toutefois, comme ces pratiques ne sont pas systématiquement répandues et qu'elles dépendent de la mission éducative des musées plutôt que des choix et des actions des visiteurs et visiteuses, nous ne leur accorderons pas un rôle central dans le cadre de la thèse.

2.1.5.3.3 La médiation par les outils

La médiation par les outils constitue la deuxième catégorie ajoutée par Bélanger (2016), et la dernière faisant partie du contexte socioculturel. Elle inclut deux facteurs : la médiation par les outils psychologiques et la médiation par les outils techniques. Les outils psychologiques font référence à tous les éléments de l'exposition qui sont proposés pour favoriser la construction des apprentissages. Il s'agit notamment des objets authentiques ou des reproductions, des instruments ou des appareils pouvant être manipulés, des pièces d'exposition interactives, des documents multimédias et des représentations visuelles (Bélanger, 2016). Meunier et Charland (2009, p. 120) expliquent que l'exposition d'un objet :

[...] obéit à une logique communicationnelle selon laquelle les messages qu'ils véhiculent sont principalement formulés en vue d'une appropriation de la part des visiteurs. C'est ainsi que le concept de transposition muséographique, prenant appui sur la transposition didactique, permet la pleine appropriation de l'objet technique présenté en contexte d'exposition.

Selon Schwan et ses collègues (2014, p. 72-73 [Notre traduction])³⁰, les musées mettent à profit ces éléments pour réaliser une médiation axée sur l'authenticité, la mise en scène et la variété :

³⁰ *More specifically, authenticity is achieved by exhibiting science-related artifacts or living animals and by providing authentic experiences through hands-on interaction and exploration. Stagecraft implies a focus on atmosphere, arrangement, and design for staging exhibits in a way that incites curiosity and emotional appeal. Variety is*

Plus spécifiquement, l'authenticité est obtenue en exposant des artéfacts liés à la science ou des animaux vivants et en offrant des expériences authentiques par le biais de l'exploration et de la manipulation. La mise en scène implique d'utiliser l'atmosphère, l'aménagement et la conception des expositions pour susciter la curiosité et un attrait émotionnel. La variété est obtenue en fournissant aux visiteurs et visiteuses une grande diversité d'expôts parmi lesquels choisir, ainsi que différents modes d'information simultanés, notamment des objets, des images, des textes, de l'audio et de la manipulation.

Cette citation témoigne notamment de l'importance de la médiation par les outils psychologiques au sein des expositions et de sa présence dans tous les musées de science. Cela en fait un aspect important du *Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié* (Bélanger, 2016) pour notre projet, car les groupes scolaires qui visitent une exposition seront presque nécessairement en contact avec cette médiation. Pour cette raison, les paragraphes qui suivent décrivent un peu plus les liens entre les trois éléments relevés par Schwan et ses collègues (2014).

La muséification d'un *objet* implique un processus de transformation qui l'amène à prendre un nouveau sens. Baudet et Meyer (2019) ont indiqué qu'une première étape de traitement peut inclure concrètement, par exemple, sa taxidermie ou son nettoyage, ou encore son déplacement et le découplage de son environnement d'origine. Elles ont ajouté que la transformation finale est triple : « le vivant est dénaturé et décontextualisé, puis renaturalisé et classifié, tout en devenant un être social et institutionnel » (Baudet et Meyer, 2019, p. 12). Au terme de ce processus essentiel à son exposition, l'objet naturel est devenu un objet culturel, qui n'est plus seulement un témoin de ce qui existe, mais qui peut aussi « expliciter les significations et les valeurs » qui lui sont associées (Baudet et Meyer, 2019, p. 9). Il existe ainsi un rapport entre l'*objet de musée* et le savoir développé par les humains, puisque celui-ci « est fait pour être montré, avec tout le faisceau de connotations qui s'y trouvent implicitement associées, car on peut montrer pour émouvoir, pour distraire ou pour instruire » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 60). Davallon a expliqué que ce rapport dépend de la nature de l'objet : les objets produits par l'humain sont « éclairés par un savoir annexe » (Davallon, 1996, p. 77), c'est-à-dire qu'ils permettent de comprendre leur contexte de fabrication ou d'utilisation; les objets naturels représentent pour leur part la source à partir de laquelle les humains ont pu développer des connaissances sur le monde; et les dispositifs utilisés dans les centres de science constituent des moyens d'accéder au savoir parce qu'ils

achieved by providing visitors with an abundant set of diverse exhibits from which to choose, as well as different modes of simultaneous information, including objects, pictures, texts, audio, and hands-on exploration.

« permettent de reproduire un phénomène et donc de rendre visible la loi scientifique » (Davallon, 1996, p. 77).

Dans le cadre d'une exposition, le public entre en contact avec des objets de musée mis en scène et utilisés comme supports à un récit ou un discours (Schwan *et al.*, 2014). De manière générale, la mise en scène vise à raconter et à contextualiser les objets exposés. Son utilisation peut contribuer à donner un sens nouveau à ce que les visiteurs et visiteuses connaissent déjà, en réduisant leur sentiment de peur ou de méfiance, ou en déconstruisant leurs préjugés (Baudet et Meyer, 2019 ; Charpentier, 2012). Les musées utilisent différents outils, notamment : le diorama, qui permet « [...] de donner un sens aux plantes et animaux, en les plaçant dans un cadre qui se veut "naturel" » (Baudet et Meyer, 2019, p. 9), les étiquettes et les panneaux explicatifs, mais également le *display*, c'est-à-dire la manière dont les salles sont conçues et aménagées et sur l'atmosphère qui y est créée (Schwan *et al.*, 2014).

Afin d'assurer la survie de leur institution et d'atteindre leur mission éducative et sociale, les musées doivent innover et se distinguer auprès de personnes aux caractéristiques et aux besoins variés (Allard, 2012). Cela les amène à proposer des expériences qui misent sur la variété, ce qui passe par la diversité des expôts, mais aussi par le recours à une multiplicité d'approches (Schwan *et al.*, 2014). Baudet et Meyer (2019) expliquent que l'amélioration et la multiplication de l'offre muséale passent par la prise en compte des récents changements sociotechniques. On retrouve ainsi « de nouvelles thématiques, scénographies, organisations, architectures, interactions, ou technologies » de même qu'une diversification des outils et des dispositifs offerts dans les salles d'exposition, parmi lesquels on trouve les tables et les écrans tactiles, les scénographies immersives, les guides audio et vidéo, les applications pour téléphones intelligents ou les activités originales (*nuît des musées* ou débats) (Baudet et Meyer, 2019, p. 10).

Dans le cadre de la thèse, nous retenons que les *objets de musée* obtiennent, au terme du processus de muséification, le statut d'objet culturel et qu'ils sont sélectionnés pour qu'on y associe des savoirs précis, intentionnels. Les différents moyens utilisés pour les mettre en scène et l'offre de moyens variés de s'informer à leur sujet visent à soutenir le contact du public avec ces objets, et lui permettre de réaliser des apprentissages ou de modifier ses perceptions.

La médiation par les outils techniques regroupe, selon Bélanger (2016, p. 7), les « nouvelles approches muséographiques qui font appel à l'exploration créative et à l'inventivité des visiteurs ». L'auteure inclut

notamment dans cette forme de médiation les salles de *tinkering* de même que les outils numériques qui soutiennent la visite, permettent de la réaliser à distance ou de la poursuivre une fois hors des murs du musée. Ceux-ci incluent par exemple les applications qui permettent d'interagir avec l'exposition ou les gens du musée, les expositions virtuelles ou les activités éducatives en ligne. Les salles de découverte, qui présentent des objets à manipuler, des jeux et des outils à tester, pourraient également en faire partie. Ces nouvelles approches prennent des formes variées selon les musées qui s'y intéressent et ne sont pas encore intégrées de manière automatique ou ordinaire aux visites scolaires. Dans le cadre de la thèse, nous retenons donc qu'elles existent et qu'elles permettent d'engager différemment les personnes visiteuses avec les messages et les thèmes véhiculés par un musée, parfois même au-delà ou en remplacement de la visite.

2.1.5.4 L'importance du modèle pour la thèse

Le *Modèle contextuel de l'apprentissage bonifié* (Bélanger, 2016) permet de mieux comprendre ce qui influence l'apprentissage au musée. Une partie des facteurs évoqués se traduisent de manière particulière selon les institutions ou les groupes de visiteurs et visiteuses. C'est notamment le cas pour les groupes scolaires, dont les caractéristiques les distinguent des autres publics à plusieurs niveaux. En effet, les visites scolaires se situent dans un espace de rencontre entre deux institutions, l'une consacrée à l'éducation formelle (l'école) et l'autre à l'éducation non formelle (le musée de science). L'organisation et le déroulement de ces visites affectent par ailleurs les contextes personnel, physique et socioculturel d'une visite, car ils agissent sur les motivations et les attentes des visiteurs, la composition des groupes, l'espace muséal utilisé et la médiation. La compréhension des éléments de contexte propres aux visites scolaires au musée de science s'avère donc essentielle afin de définir ce que nous entendons par une visite éducative au musée de science et d'identifier les caractéristiques qui font d'une telle visite une réussite.

Les sections qui suivent visent donc à tracer un portrait des visites scolaires aux musées de science d'hier à aujourd'hui, à identifier les défis qui en résultent au niveau de l'adéquation entre les missions de l'école et du musée, et à définir le type de visite qui sera privilégié dans le cadre de la formation que nous développerons. Cet exposé permettra ensuite de formuler une définition de la visite *éducative*, dont la planification sera au cœur de la formation.

2.1.6 L'histoire des visites scolaires au musée

L'école et le musée sont amenés à interagir à diverses occasions : programmes de développement professionnel offerts aux personnes enseignantes ; activités extra-muros (*outreach*) — notamment lorsque du personnel d'un musée se déplace dans les écoles avec des objets de la collection — ; offre de matériel pédagogique et de ressources en ligne ; et accueil des groupes scolaires au musée (Phillips *et al.*, 2007). Dans le cadre de la présente thèse, nous nous concentrerons uniquement sur les visites des élèves au musée, qui constituent, avec les activités extra-muros, la plus importante part des rapports qui s'établissent entre les musées et l'école (Phillips *et al.*, 2007).

Au Québec, les rapports entre l'école et le musée ont commencé à se développer dès 1923. En effet, les programmes d'études proposent alors aux personnes enseignantes au primaire « de mettre sur pied [leur] petit musée afin de soutenir l'enseignement par la méthode dite “de la leçon de choses” » (Meunier et Charland, 2009, p. 109). C'est également à partir de ce moment qu'ils ont suggéré de faire une visite muséale avec les élèves (Lefebvre *et al.*, 1996). Allard (1999, p. 28) explique que la place qui a été accordée à ces visites a varié au fil du temps : « Habituellement, elle fait partie des directives pédagogiques accompagnant la description du contenu des matières de science, en particulier les sciences naturelles. Quelques programmes dépassent la simple mention du musée comme lieu de visite pédagogique et la considèrent comme une véritable stratégie pédagogique ». Il a toutefois fallu attendre les années 1960 pour que les musées développent les premiers programmes éducatifs destinés aux groupes scolaires ; ces derniers ont alors commencé à fréquenter le musée en plus grand nombre (Allard et Dufresne-Tassé, 1999, cité dans Meunier et Charland, 2009).

À la suite de l'implantation de ces premiers programmes, une réflexion plus large sur le développement efficace des relations entre l'école et le musée a vu le jour. Au Québec, le Musée Stewart a joué un rôle de pionnier en lançant, dès 1979, une initiative de développement de programmes d'activités pour les élèves, ce qui été à l'origine de la création du *Groupe de recherche en éducation muséale* (GREM) (Allard *et al.*, 2006). À la même époque, on a aussi observé plus généralement à travers le monde un virage des musées vers les publics et le développement à part entière d'un champ de recherche sur les visites scolaires au musée (Kisiel, 2007 ; DeWitt et Storksdieck, 2008).

Les programmes d'études du primaire qui ont été implantés lors du Renouveau pédagogique au Québec à partir de l'an 2000 (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), 2006) mentionnent les

musées à cinq reprises : à deux reprises parmi les repères culturels à l'éducation préscolaire (p. 66); comme contexte de réalisation de la compétence « *Apprécier des textes littéraires* » (p. 84); comme expérience culturelle en français, langue d'enseignement (p. 87); et comme contexte d'apprentissage de la compétence « *Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie* » (p. 152). On trouve également une possible référence aux musées en univers social, où l'on indique que : « L'exploration du passé se fait par le recours aux documents écrits, visuels ou médiatiques et aux ressources du milieu [...] » (MELS, 2006, p. 166). Si la place qui leur est accordée varie selon les disciplines, de manière plus large, la collaboration entre l'école et le musée s'inscrit dans la vision culturelle de l'éducation véhiculée par le PFEQ, qui indique que :

L'école a donc un rôle actif à jouer au regard de la culture [...] elle doit offrir aux élèves de nombreuses occasions de découvrir et d'apprécier ses manifestations dans les diverses sphères de l'activité humaine au-delà des apprentissages précisés dans les programmes disciplinaires. (MELS, 2006, p. 4)

Les visites au musée de science s'inscrivent clairement dans cette visée culturelle, car elles favorisent le contact entre les élèves, une institution culturelle et le patrimoine humain matériel et immatériel qui y est conservé et exposé.

Elles font aussi partie du répertoire plus vaste des sorties scolaires. Rebar (2009, p. 2 [Notre traduction])³¹ définit celles-ci comme « une activité conduite par la personne enseignante en dehors de la classe et durant laquelle on s'attend à ce que les élèves apprennent ». Orion (1993, p. 325 [Notre traduction])³² ajoute que « le caractère unique de la sortie scolaire n'est pas dans les expériences concrètes qu'elles permettent, qui pourraient être données en classe, mais dans le type d'expériences » qu'elles permettent de faire vivre aux élèves.

Dans la définition de Rebar, l'accent placé sur l'apprentissage oppose partiellement les sorties scolaires aux *sorties récompenses* qui sont souvent réalisées en fin d'année ou d'étape et visent avant tout à féliciter les élèves de leur bonne conduite ou à célébrer un événement. Cependant, on peut espérer que la plupart des visites des groupes scolaires au musée de science sont au moins en partie réalisées dans le

³¹ [...] *field trips refer to a teacher-led school activity outside the classroom in which students are expected to learn.*

³² *The uniqueness of the field trip is not in the concrete experiences themselves, which could also be given in the classroom, but the type of experiences.*

but de favoriser l'apprentissage des élèves, comme le PFEQ le prévoit. Par exemple, aux États-Unis, Kisiel (2005) a montré que 90% des personnes enseignantes ayant participé à l'étude souhaitaient que leur visite à un aquarium permette d'établir des liens avec le programme d'études et que 30% avaient mentionné qu'elles souhaitaient que celle-ci procure une expérience d'apprentissage.

Les visites au musée se distinguent toutefois des autres sorties scolaires mentionnées par Rebar et Orion en raison du lieu que les élèves visitent : un musée, contrairement à un site naturel ou une entreprise, est intérieur et ouvert au grand public. Il donne aussi accès à des ressources spécifiques. En effet, de telles visites permettent aux élèves de voir des objets, des artefacts ou des êtres vivants rarement disponibles dans les écoles, et « de découvrir de larges exhibits qui illustrent les macro- et microaspects d'un sujet » scientifique (Mujtaba *et al.*, 2018, p. 60 [Notre traduction])³³.

Cependant, malgré l'intérêt qu'elles présentent et leur présence dans le paysage éducatif depuis plusieurs décennies, la pérennité des visites scolaires au musée et le partenariat entre les deux institutions demeurent parfois fragiles. Kisiel (2014) s'est intéressé aux obstacles existants en proposant d'envisager les interactions entre le musée et l'école comme des *rencontres à la frontière* de deux communautés dont les pratiques sont distinctes. Il a également précisé que chaque musée et chaque école, de même que les groupes qui les composent, adoptent des pratiques qui leur sont propres. Même si les deux institutions souhaitent maintenir des liens, cela peut tout de même poser des défis inattendus et continus (Allard, 1999). Or, de tels défis ne sont pas exclusifs au contexte québécois ; ils ont aussi été documentés dans plusieurs pays (Kisiel, 2014). Ils proviennent à la fois des pratiques des musées et de celles des écoles.

Au Québec, les musées de science reçoivent proportionnellement la plus grande partie de la clientèle scolaire qui visite les musées annuellement, tous musées confondus (Danvoye, 2020). Cependant, les groupes scolaires ne représentent qu'une toute petite partie de leur public (Danvoye, 2020) : ils sont donc loin de constituer la seule, ou même la plus importante source de revenus des musées de science³⁴.

³³ [While digital technologies enable museum materials to be presented and accessed off site, museum visits housing local and national collections] provide a unique experience for school students to engage with large exhibits that illustrate the macro- and micro-aspects of a topic.

³⁴ En 2014, la clientèle scolaire représentait 4% de la fréquentation intra-muros des musées de science et 14% de celle des centres d'interprétation (Danvoye, 2020). Certaines institutions offrent cependant des activités extramuros dans les écoles.

Conséquemment, ces musées sont amenés à proposer une diversité de dispositifs éducatifs s'adressant à différents publics. Cette situation est semblable au niveau international. Comme l'a souligné un chercheur étatsunien, la diversité des publics et les pratiques différentes des milieux scolaires et muséaux (p. ex., leurs horaires ou leurs méthodes de communication) peuvent compliquer les communications, que ce soit pour transmettre des informations pertinentes (et bien ciblées) sur les programmes muséaux aux personnes enseignantes ou pour répondre à leurs questions lors de la planification d'une visite (Kisiel, 2014).

Du côté des milieux scolaires, les personnes enseignantes considèrent habituellement :

[...] que le musée est un excellent lieu pour réaliser des sorties scolaires, en particulier lorsqu'ils y apprécient les programmes éducatifs et peuvent facilement y faire des liens avec la discipline scolaire qu'ils enseignent. Ce sont surtout la lourdeur du processus d'organisation de sorties au sein des écoles (programmes de financement, coût du transport, approbation des autorités de l'école), la discipline enseignée ou l'âge des élèves qui sont mentionnés pour expliquer la non-fréquentation des musées dans un contexte professionnel. D'autres facteurs, comme l'emplacement géographique ou le manque de formation culturelle, ont également été soulignés. (Meunier *et al.*, 2022, p. 9)

Notamment, les personnes enseignantes et les directions qui souhaitent réaliser des visites scolaires doivent parfois redoubler d'efforts pour démontrer leur valeur en fonction des investissements qu'elles requièrent (DeWitt et Storksdieck, 2008). Elles doivent notamment convaincre leurs collègues d'adhérer au projet et s'assurer d'obtenir le financement nécessaire à travers divers programmes. Au Québec plus particulièrement, il faut également tenir compte de recours répété au boycottage des activités culturelles comme moyen de pression lors des négociations des syndicats enseignants avec le gouvernement (Baillargeon et Chouinard, 2005 ; Paré, 2015), ce qui a bouleversé les habitudes de visites dans les milieux et forcé certains musées à innover pour maintenir leurs liens avec les élèves et les personnes enseignantes.

Pour surmonter ces difficultés et permettre la réalisation des visites, les écoles et les musées doivent tenir compte des structures et des contraintes qui sont propres à l'« autre communauté » et des différentes cultures qui existent au sein de celle-ci (Kisiel, 2014). Il peut s'agir, par exemple, des horaires, des besoins, des procédures à respecter ou des objectifs de chaque groupe. L'exemple suivant illustre la complexité des démarches qu'une personne enseignante doit réaliser aux États-Unis pour avoir accès à

un programme extra-muros muséal dans sa classe, mais une personne qui enseigne au Québec pourrait vivre une situation similaire :

Une personne enseignante qui souhaite accueillir un programme muséal extra-muros dans sa classe devra travailler avec le personnel administratif pour coordonner l'arrivée de l'invité-e et le paiement de la facture. Elle peut devoir négocier avec des collègues qui veulent impliquer leurs élèves, ou qui pourraient mal réagir et avoir l'impression que cette activité les fait mal paraître auprès des parents en comparaison. Ensuite, elle doit travailler avec les responsables des réservations à l'aquarium, qui ont des procédures particulières pour l'établissement des horaires, les paiements, et même la communication. Elle peut également devoir interagir avec les éducateurs et éducatrices, dont l'expertise et l'approche pédagogique peuvent différer de sa propre pratique. (Kisiel, 2014, p. 363 [Notre traduction])³⁵

Dans le cas d'une visite au musée, la personne enseignante devra tenir compte de tous les éléments mentionnés plus haut, mais aussi prévoir le transport, la collecte des autorisations parentales et la présence de personnes accompagnatrices.

En conclusion de ce bref portrait de l'histoire des visites scolaires au musée, notons que les musées occupent une position que l'on souhaite *complémentaire* à celle de l'école dans l'environnement éducatif (Bélanger et Meunier, 2011). Leur apport est reconnu dans les programmes scolaires actuels et la plupart d'entre eux ont développé au fil des ans différents moyens pour mieux accueillir et pour mieux servir les intérêts des groupes scolaires et de leurs titulaires. Cependant, les rapports entre les écoles et les musées dans le cadre de l'organisation et du déroulement des visites scolaires demeurent soumis à de nombreux défis qui découlent de leurs modes de fonctionnement respectif. La manière dont ceux-ci sont négociés influence la relation qui s'établira entre deux institutions lors de ces visites. La section qui suit décrit d'abord de manière générale les enjeux pédagogiques générés par une visite scolaire au musée et identifie cinq formes de relations possibles qui peuvent s'établir dans le cadre de celle-ci. Elle fournit ensuite une description générale de la relation qui s'établit le plus souvent et montre ses limites par rapport à la forme de relation la plus souhaitable.

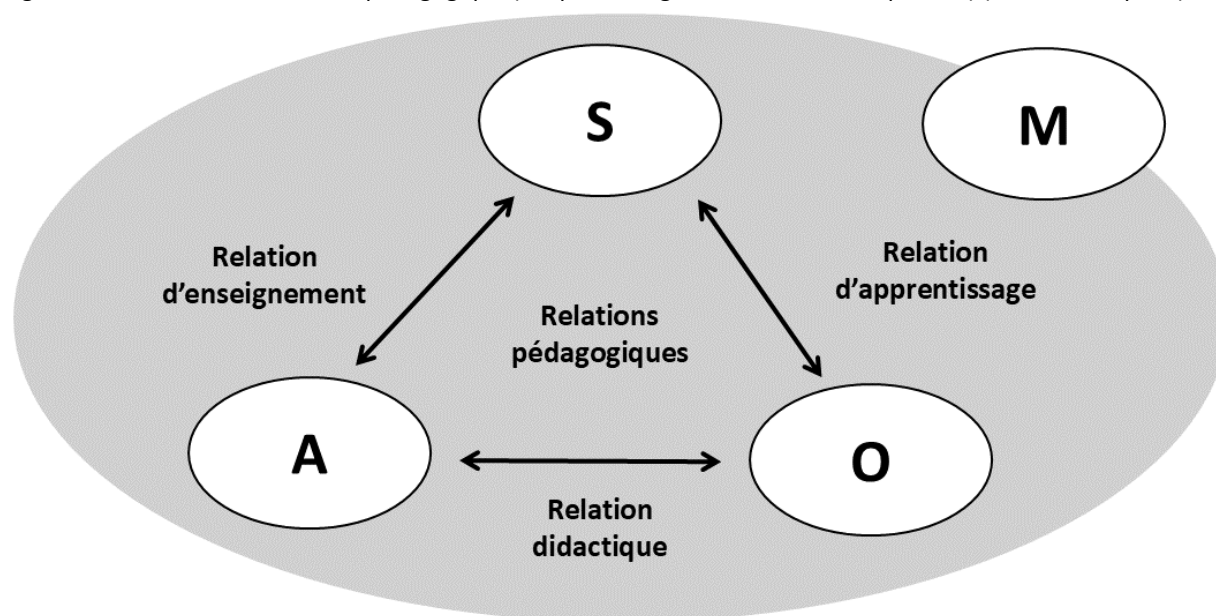
³⁵ *A teacher wishing to bring an aquarium outreach program into his classroom will need to work with office staff to coordinate arrival and payment of fees. He may need to negotiate with peers who wish their students to be involved, or teachers who may resent how such a program may make them "look bad" to parents. Then he must work with reservationists at the aquarium, who have particular scheduling, payment, and even communication procedures. He may also interact with the aquarium instructors whose content expertise and teaching approach may differ from his own practice. For one 60-minute outreach program, the teacher must navigate through the procedures, goals, and tools of at least four communities.*

2.1.7 Les relations entre l'école et le musée

Tant les musées de science que les écoles endossent une mission éducative, et leur fréquentation entraîne conséquemment la présence d'une *situation pédagogique*, c'est-à-dire « l'ensemble des composantes interreliées sujet-objet-agent dans un milieu. [...], d'où l'acronyme SOMA » (Legendre, 2005, p. 1240).

Le modèle de la situation pédagogique, tel qu'il est présenté dans le Dictionnaire actuel de l'éducation (Legendre, 2005), est fréquemment utilisé pour décrire ce qui se produit dans le milieu scolaire, notamment pour introduire les futures personnes enseignantes à la didactique et aux modèles d'enseignement (Figure 2.3). Plus précisément, à l'école, le *sujet* (S) est la personne en état d'apprentissage ; l'*objet* à apprendre (O) comprend les contenus sélectionnés en fonction des buts, des intentions et des objectifs ; le *milieu* éducationnel (M) inclut les éléments situationnels définissant le contexte où se déroule l'apprentissage ; et l'*agent* (A) regroupe la personne enseignante de même que les ressources et les stratégies dont elle dispose (Raby et Viola, 2016).

Figure 2.3 Modèle de la situation pédagogique (adapté de Legendre, 1983 ; 2005, p. 1240) (Viola, 2016, p. 21)

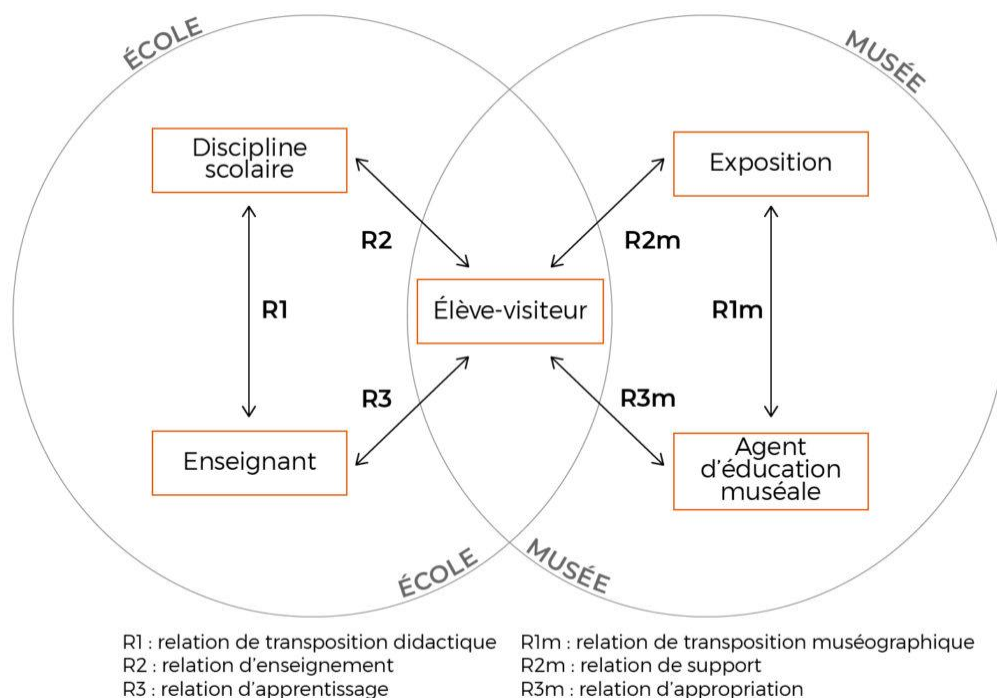


Ce modèle a été adapté par le Groupe de recherche en éducation muséale (GREM) afin de contextualiser la situation pédagogique qui se produit lors d'un programme éducatif muséal. Il présente la même forme que le modèle original, mais le vocabulaire utilisé pour le décrire a été adapté pour un environnement

d'apprentissage non formel. Dans le cadre d'un programme éducatif au musée (M), il existe une relation d'appropriation entre l'élève visiteur ou visiteuse (S) et la thématique (O) du programme, et une relation de support entre lui et l'intervenant, l'intervenante muséale (A). La relation entre la personne qui représente le musée (A) et la thématique (O) est nommée relation de transposition (Allard, 1999). Ce modèle pourrait être utilisé pour décrire différents programmes éducatifs, y compris ceux offerts aux familles ou à des touristes.

Le GREM (s. d.) a aussi proposé une adaptation du modèle de la situation pédagogique afin de tenir compte du contexte particulier des visites scolaires. Ce modèle (Figure 2.4) place l'élève-visiteur ou visiteuse comme élément central assurant la convergence entre les milieux scolaire et muséal. Or, ce modèle peut laisser croire que les contenus abordés et l'enseignement dispensé dans les deux milieux ne sont pas liés et fonctionnent de manière indépendante.

Figure 2.4 Modèle de la situation pédagogique lors de la visite scolaire au musée (adaptation de Allard *et al.*, 1998, par le Groupe de recherche en éducation muséale, s. d.)

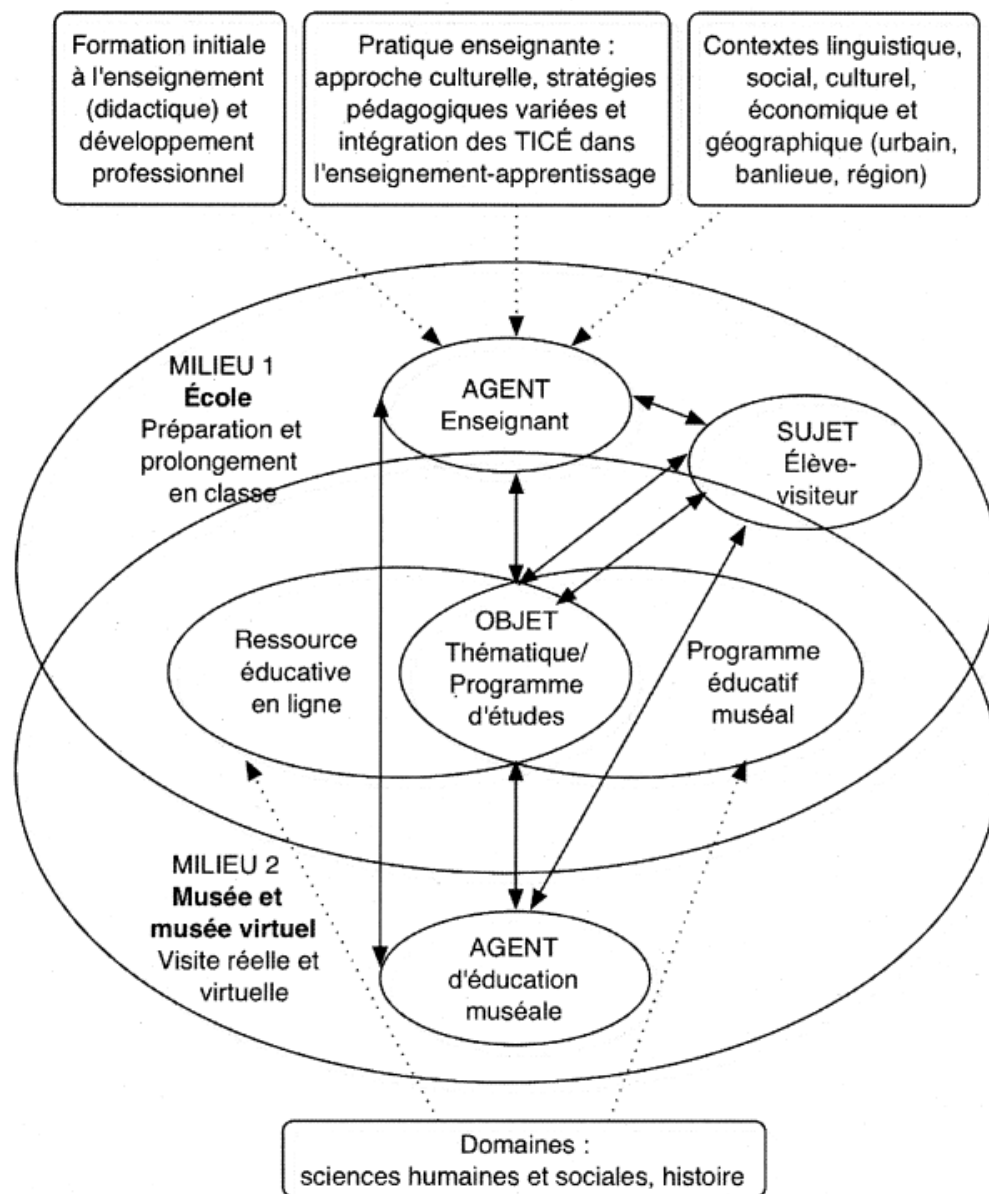


Le modèle proposé par Paquin (2007) représente alors une proposition intéressante, parce qu'il décrit de manière plus cohésive les éléments de la situation pédagogique générée lors d'une visite au musée. L'auteure écrit que, lorsque des enfants visitent un musée de science dans le cadre d'une sortie scolaire,

« deux situations pédagogiques se superposent l’une à l’autre » : l’une est scolaire, l’autre muséale. Elle a proposé un modèle qui décrit plus spécifiquement cette rencontre entre les deux situations pédagogiques, dans le contexte des musées et des musées virtuels d’histoire (Figure 2.5) :

[II] possède deux SOMA ou triangles pédagogiques plutôt qu’un seul. Ceux-ci ne s’opposent pas mais ils agissent de manière distincte et complémentaire. De plus, une nouvelle interrelation émerge entre les deux agents impliqués : la collaboration entre l’enseignant et l’agent d’éducation muséale. (Paquin, 2007, p. 496)

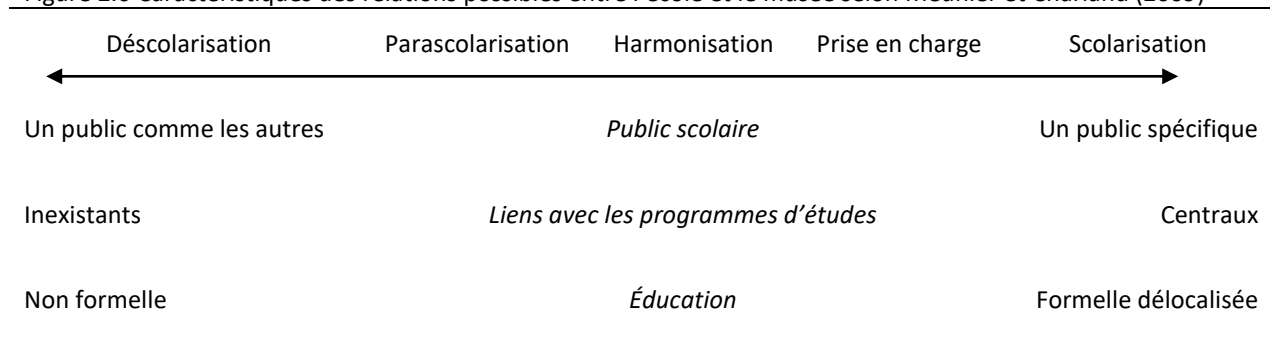
Figure 2.5 Le modèle didactique d’utilisation du musée et du musée virtuel d’histoire dans l’enseignement-apprentissage (Paquin, 2007, p. 497)



Même si le modèle de Paquin n’a pas été conçu spécifiquement pour les musées de science et qu’il inclut les visites virtuelles, auxquelles nous ne nous intéresserons pas dans le cadre de cette thèse, il ne semble pas y avoir d’empêchement à le transférer au contexte que nous étudions. Il représente alors un apport intéressant pour mieux comprendre la situation pédagogique qui se produit lors d’une VSMS. En effet, il met en évidence le rôle de l’objet comme point de rencontre entre les deux situations pédagogiques, de même que la présence de deux agents qui interviennent auprès du même sujet, mais en utilisant des stratégies pédagogiques différentes. Ce modèle met en lumière l’importance de la relation entre les agents et du regard particulier qu’ils jettent tous deux sur la situation éducative. La manière dont leurs interventions sont négociées et la place occupée par chaque agent aux différents temps de la situation pédagogique (avant, pendant et après la visite) va donner forme à la relation qui s’établira entre l’école et le musée.

Meunier et Charland (2009) ont relevé dans la littérature scientifique cinq formes de relations possibles entre l’école et le musée : *l’harmonisation du musée et de l’école, la parascolarisation du musée, la déscolarisation du musée, la prise en charge des missions de l’école par le musée et la scolarisation du musée*. Ils ont décrit comment ces relations diffèrent selon la manière dont elles distinguent ou non les groupes scolaires comme un public particulier, des liens qu’elles établissent avec les programmes scolaires et de la place qu’elles accordent aux caractéristiques du musée en tant que lieu d’éducation non formelle. Elles sont représentées dans la Figure 2.6 sous la forme d’un continuum.

Figure 2.6 Caractéristiques des relations possibles entre l’école et le musée selon Meunier et Charland (2009)



Selon Meunier et Charland (2009), *l’harmonisation du musée et de l’école* représente la relation la plus souhaitable, puisqu’elle constitue un partenariat qui respecte les particularités des deux milieux éducatifs. Les musées qui souhaitent la favoriser proposent des programmes scolaires qui établissent des liens entre le contenu de leur collection et les programmes d’études. Cela donne l’occasion aux élèves

qui viennent en visite de découvrir le musée et ce qui en fait un endroit particulier. Par ailleurs, le travail de réflexion amorcé par le musée facilite la tâche des personnes enseignantes qui souhaiteraient intégrer la visite à leur enseignement en classe. Malgré ses avantages, l'établissement d'une relation d'*harmonisation* impose toutefois plusieurs défis. Pour le musée, le développement des programmes nécessite un travail important d'appropriation des programmes d'études et l'identification de liens forts et pertinents avec des objets de la collection. Les activités et le matériel créés doivent également répondre aux attentes réelles et perçues des personnes enseignantes. Il faut par ailleurs que ces dernières reconnaissent la pertinence de l'offre muséale et détiennent les connaissances nécessaires pour bien intégrer la visite à leur enseignement, malgré les défis logistiques qui peuvent se poser.

Les quatre autres relations identifiées par Meunier et Charland témoignent d'un déséquilibre dans la situation pédagogique liée à la visite. Dans la relation de *déscolarisation du musée*, ce dernier considère le public scolaire au même titre que les autres publics et lui offre les mêmes activités, qui consistent le plus souvent en des visites guidées ou libres (Meunier et Charland, 2009). Il y a alors une collaboration très limitée entre les agents, soit l'éducatrice ou l'éducateur, s'il est présent, et la personne enseignante. Soit les deux interviennent en alternance auprès des élèves, soit la personne enseignante doit intervenir seule dans un contexte éducatif qu'elle ne connaît pas nécessairement bien et qui n'a pas été conçu spécifiquement en fonction des habiletés et des connaissances des élèves qu'elle accompagne. L'interface entre l'école et le musée dans ce type de situation pédagogique s'en voit vraisemblablement limitée, car il est difficile, dans ce contexte, d'établir des liens solides entre les intentions d'apprentissage scolaires et les thématiques muséales. Rebar (2009), qui a étudié les stratégies mises en œuvre par des personnes enseignantes dans le cadre de visites libres à un aquarium, a d'ailleurs relevé que, le plus souvent, celles-ci ne parvenaient qu'à établir des liens opportunistes et superficiels entre leur enseignement et le contenu de l'exposition, et qu'elles se servaient surtout de la visite comme une activité connexe à l'apprentissage en classe plutôt que de l'intégrer à celui-ci.

La relation de *parascolarisation du musée* décrit les cas où l'accueil des groupes scolaires est une priorité et où le musée prévoit des programmes et des activités spécialement à leur intention, mais sans nécessairement lier ceux-ci aux programmes scolaires (Meunier et Charland, 2009). Dans cette relation, c'est au niveau de l'objet qu'on trouve un déséquilibre, car celui choisi par le musée ne s'intègre pas toujours facilement à ceux qui sont prévus dans le programme d'études. Cependant, elle permet une meilleure collaboration entre les deux milieux que celle qui se produit dans la relation de déscolarisation.

Une relation de *scolarisation du musée* s'établit lorsque celui-ci est considéré simplement comme une ressource au service du milieu scolaire et que sa complémentarité en tant que lieu d'éducation n'est vue que principalement ou uniquement à partir de ce qu'il apporte à l'enseignement (Meunier et Charland, 2009). La situation pédagogique liée à la visite subordonne alors entièrement l'objet, qui devrait constituer l'interface entre les deux milieux, aux besoins du milieu scolaire. La collaboration établie entre les deux agents sert alors uniquement ou essentiellement à l'atteinte des intentions d'apprentissage liés aux programmes d'études.

Finalement, une relation de *prise en charge des missions de l'école par le musée* s'établit lorsque les programmes offerts par le musée sont explicitement conçus pour couvrir une partie du programme d'études ; ils prennent le plus souvent la forme d'ateliers animés par du personnel du musée et peuvent inclure la remise de documents pédagogiques (Meunier et Charland, 2009). La situation pédagogique qui se produit dans ce contexte est déséquilibrée, car elle laisse une place plus grande aux objets scolaires qu'aux thématiques du musée, et aux méthodes d'enseignement traditionnelles par rapport aux stratégies de médiation normalement utilisées par institutions muséales. Notons toutefois que, malgré ses limites, cette relation est celle qui semble s'établir le plus souvent entre les musées de science et les écoles (Meunier et Charland, 2009 ; Rowell, 2012).

La prochaine section décrit certains des programmes destinés au public scolaire qui sont le plus souvent offerts par les musées de science afin de mieux comprendre les particularités de l'offre muséale actuelle et d'identifier comment la formation pourra soutenir le développement d'une relation d'harmonisation des visées des deux milieux éducatifs.

2.1.8 Les programmes muséaux destinés aux groupes scolaires

En 2012, Rowell a réalisé une étude sur les programmes offerts par douze musées de science canadiens. Elle a souligné que les institutions interrogées consacraient beaucoup d'énergie à établir des liens entre leur offre destinée aux groupes scolaires et les programmes d'études, car elles percevaient chez les personnes enseignantes qu'elles accueillaient un manque de temps et de connaissances pour l'enseignement des sciences. Cette perception, qui s'inscrit vraisemblablement dans une perspective de *prise en charge des missions de l'école par le musée*, se reflète dans le matériel d'accompagnement pédagogique créé par certains musées et dans le format de la plupart des programmes scolaires offerts.

En effet, Rowell (2012) a regroupé ces derniers en quatre catégories, les trois premières, les plus fréquentes, offrant des visites d'une journée ou moins. Celles-ci regroupent :

1. Les programmes scolaires complètement séparés des expositions et des collections qui prennent la forme d'ateliers de manipulation ou de démonstrations interactives ;
2. Les programmes scolaires présentés dans des salles réservées à l'accueil des groupes, mais qui incluent des artefacts provenant de la collection du musée ; et
3. Les programmes scolaires qui incluent la visite guidée d'une exposition ou d'une partie du musée.

Ces programmes n'accordent pas tous la même place aux objets d'un musée et à ses expositions. Leur classement indique ainsi la mesure dans laquelle ils permettent aux élèves de vivre une réelle expérience muséale. Selon Rowell (2012), le potentiel des deux premières catégories de programmes à cet égard serait très limité. D'abord, ces programmes présentent des ressemblances importantes avec l'enseignement dispensé à l'école :

Plusieurs programmes sont entièrement présentés dans des endroits qui ressemblent à des classes [...]. Les horaires des programmes courts ressemblent beaucoup à ceux des écoles, avec un début et une fin de cours fixes. Plusieurs d'entre eux n'intègrent pas les échantillons de spécimens, d'artefacts ou d'expositions qui caractérisent le musée dans lequel ils sont offerts [...]. Les activités pratiques ont tendance à être étroitement structurées, souvent avec peu de liens explicites avec la compréhension conceptuelle ou la recherche authentique. (Rowell, 2012, p. 53 [Notre traduction])³⁶

Ensuite, ces programmes ne s'inscrivent pas dans la perspective habituelle de l'éducation non formelle, car « les élèves ne choisissent pas ce qu'elles et ils vont faire, pendant combien de temps et dans quel but. Ces programmes ne peuvent pas être décrits comme *libre choix* » (Rowell, 2012, p. 134 [Notre traduction, l'autrice souligne])³⁷.

³⁶ *Many programs are presented in their entirety in classroom-like spaces, even in locations such as zoos, aquaria and museums. Timing of the short programs bears close resemblance to school schedules, with fixed start and finish to lessons. Many short programs do not integrate samples of specimens, artifacts or exhibits that characterize the centre in which they are offered (see chapter 4). Hands-on activities tend to be tightly structured, often with few explicit links to conceptual understanding or authentic inquiry.*

³⁷ *[However, many of the programs for schools are not informal in the sense that] students do not select what they will do, for how long, and with what outcomes. The programs cannot be described as free choice.*

La troisième catégorie de programmes est plus intéressante, même si elle ne représente pas nécessairement un idéal, parce que la collection du musée est liée directement à l'activité proposée par l'éducateur ou l'éducatrice et qu'elle permet aux élèves d'explorer l'exposition. Rowell (2012) a constaté que les musées offraient notamment ce genre de programmes parce que les personnes enseignantes réservaient souvent des activités plus structurées sans faire également la visite des expositions, et qu'elles préféraient de toute manière être accompagnées lors de celle-ci. Pour répondre à ce besoin, plusieurs des institutions interrogées durant l'étude proposaient également des fiches d'activités en lien avec leurs expositions ; la majorité proposait aux élèves de trouver *la bonne réponse* à différentes questions.

En parallèle à leur programmation, quelques musées ayant participé à l'étude offraient aux personnes enseignantes des idées d'activités pour préparer et prolonger la visite. Cependant, plusieurs des responsables du développement des programmes éducatifs interrogés croyaient que ces ressources n'étaient pas nécessairement bien utilisées, et les institutions qui n'offraient pas ce matériel se justifiaient en indiquant qu'il n'était pas suffisamment utilisé. Cette situation laisse sous-entendre que les visites sont habituellement peu intégrées aux autres activités de la classe — ou, du moins, que le matériel produit à cet effet par les musées eux-mêmes contribue vraisemblablement peu à cette intégration. Cependant, les raisons réelles pour lesquelles le matériel n'était pas utilisé à la hauteur des espérances des institutions musées — intérêt, accès, pertinence perçue, ou adaptation aux besoins des personnes enseignantes — n'ont pas été évoquées par l'étude et demeurent conséquemment inconnues.

En conclusion de son étude, Rowell a affirmé que les programmes muséaux offerts aux publics scolaires étaient « mieux décrits comme des programmes formels dans des environnements extrascolaires caractérisés par des types particuliers de collections ou d'expositions » (Rowell, 2012, p. 134 [Notre traduction])³⁸. En effet, la plupart de ces programmes ne possèdent pas les caractéristiques des activités que les visiteurs et visiteuses effectuent normalement au musée : il ne s'agit pas d'activités volontaires, ouvertes, autodirigées et qui peuvent être réalisées dans l'ordre souhaité par la personne qui les réalise. Selon Meunier et Luckerhoff (2012, p. 4) : « Le lieu et le contexte de l'apprentissage ne déterminent [...] pas à eux seuls le caractère formel ou non de l'éducation, et les frontières entre le formel et le non

³⁸ [Science centre programs for schools are] better described as formal programs in out-of-school settings characterized by particular types of collections or exhibits.

formel sont assez poreuses. » Selon ces auteurs, les activités qui présentent au musée un contenu qui devrait être enseigné en classe constituent de l'*éducation formelle délocalisée*, alors que l'éducation non formelle dans le cadre d'un programme d'études nécessite pour sa part un triple objectif : faire apprendre, s'amuser et se détendre.

Cependant, la situation actuelle de *prise en charge des missions de l'école par le musée* n'est pas, selon Rowell (2012), l'option privilégiée par les musées. En effet, les institutions interrogées souhaitaient proposer quelque chose de différent aux groupes scolaires, mais en venaient parfois à se substituer à l'école et à s'approprier la réalisation partielle du programme d'études en science et technologie. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les musées de science « n'ont pas encore déterminé les meilleurs moyens de soutenir les personnes enseignantes et les élèves » (Phillips *et al.*, 2007, p. 1505 [Notre traduction])³⁹. En effet, le programme d'études⁴⁰ est la zone d'interface entre le musée et l'école, mais « l'interprétation et l'application des liens avec celui-ci sont mal entreprises » (Rowell, 2012, p. 11 [Notre traduction])⁴¹. Au Québec, il semble que la situation soit plutôt comparable à celle décrite par Rowell dans l'ouest du pays. En effet, les données recueillies par Champagne-Poirier *et al.* (2018, p. 29) permettent de dresser un constat convergent, soit qu'en « raison de perceptions, d'obstacles et d'enjeux de formation » les relations entre les écoles et les musées de science prennent souvent la forme d'une scolarisation ou d'une déscolarisation du musée, ou encore d'une visite à visée ludique. Pourtant, « les musées ont la liberté et le potentiel d'adapter leurs services pour offrir des expériences d'apprentissage qui, à la fois, complètent et proposent des solutions de rechange à l'enseignement scolaire pour inspirer les élèves et les personnes enseignantes » (Foreman-Peck et Travers, 2013, p. 36 [Notre traduction])⁴².

2.1.9 La définition d'une visite éducative

Pour transformer positivement la relation actuelle entre les musées et les écoles, qui prend le plus souvent la forme d'une *prise en charge* dans le cadre de courtes visites ponctuelles, il nous apparaît utile et constructif de choisir de considérer les besoins et les spécificités des deux milieux en présence, et de

³⁹ *However, it seems that ISIs have yet to determine how best to support students and teachers [...]*

⁴⁰ En anglais, les auteurs font référence au *curriculum*.

⁴¹ *However, the interpretation and application of such curriculum links is poorly undertaken.*

⁴² *Museums have freedom and potentiality to adapt their services to provide learning experiences that both complement and challenge school-based delivery to inspire pupils and staff.*

viser l'implantation d'une relation d'*harmonisation*. Cela nécessite d'abord d'envisager un espace partagé pour la visite scolaire au musée de science, soit un *objet d'étude* commun et une intention d'apprentissage en lien avec celui-ci. Il est alors souhaitable que cette intention d'apprentissage soit liée au programme d'études, afin que les personnes enseignantes puissent établir des liens avec les apprentissages prévus par celui-ci. Toutefois, sa formulation explicite contribue à établir une distinction entre la visite scolaire qui aura lieu et celle qui pourrait être effectuée librement par d'autres visiteurs (Basten *et al.*, 2014). En effet, elle ne pourra pas être considérée totalement *libre-choix*, comme pourrait l'être une visite en famille ou entre amis, car les élèves ne pourront établir eux-mêmes la durée de leur visite, leur parcours dans le musée, les activités réalisées ou les interactions qu'elles et ils entretiendront avec les expôts (Shaby *et al.*, 2019). En effet, le groupe sera guidé par les deux *agents* — la personne enseignante et l'éducateur ou l'éducatrice muséal·e — durant la situation pédagogique : ce sont ces personnes qui prendront l'essentiel des décisions. Cela nécessite donc d'identifier explicitement la manière dont l'apprentissage prévu « peut être soutenu dans un contexte qui implique l'utilisation par les élèves des expositions des musées de science » (Hauan et Kolstø, 2014, p. 99 [Notre traduction])⁴³. De plus, pour assurer la préservation de la mission éducative particulière des musées de science, il apparaît nécessaire de privilégier les stratégies de médiation habituellement mise de l'avant par ceux-ci, l'inclusion d'activités dont les caractéristiques s'inscrivent dans la perspective de l'éducation non formelle et la poursuite du triple objectif, précédemment identifié : faire apprendre, s'amuser et se détendre (Meunier et Luckerhoff, 2012).

Dans le cadre de notre thèse, nous appellerons donc *visite éducative* toute visite de courte durée dans un musée de science poursuivant une intention d'apprentissage liée au travail scolaire formel et mettant à profit de manière complémentaire les caractéristiques propres au musée comme lieu d'éducation non formelle. Cette définition s'oppose à celle de *visite ou sortie scolaire* en ce qu'elle implique nécessairement une planification didactique de la part de la personne enseignante. Elle exclut par ailleurs les projets d'école au musée (lorsqu'une classe s'installe dans un musée pour une période de plusieurs jours) ou les projets d'envergure qui amènent les élèves à retourner à plusieurs reprises au même musée durant l'année. En effet, même si ceux-ci ont une dimension éducative évidente, ils sont plus rares et ne requièrent pas la même planification ni les mêmes conditions qu'une visite typique

⁴³ [However, if curriculum-related science learning is taken as an aim, the question becomes how] learning can be supported within a context that involves students' use of SCV-exhibits.

d'une journée ou d'une demi-journée. La définition de la *visite éducative* et les exigences qui en découlent seront au cœur du contenu de la formation que nous élaborerons. Celle-ci devra alors amener les personnes enseignantes à identifier explicitement des intentions d'apprentissage propices à la réussite d'une visite véritablement éducative, à reconnaître les caractéristiques du musée qui sont de ce point de vue les plus intéressantes pour une telle activité, et à les réaliser.

2.2 La réussite d'une visite éducative au musée de science

Plusieurs chercheurs et chercheuses se sont penchés sur les meilleures manières d'augmenter ou d'assurer la valeur éducative des visites scolaires. On trouve ainsi dans la littérature scientifique diverses *propositions* — modèles, inventaires ou cadres — qui visent à guider la planification et le déroulement de ces visites dans différents contextes. Nous présentons d'abord brièvement les caractéristiques de huit d'entre elles, avec leurs forces et leurs limites respectives. Nous concluons ensuite qu'aucune ne répond de manière entièrement satisfaisante à nos besoins dans le cadre du développement du dispositif de formation. Pour cette raison, nous avons procédé à la synthèse des recommandations et des activités dont elles sont porteuses afin d'élaborer une nouvelle proposition synthétique, adaptée aux personnes enseignantes au primaire. Cette proposition, intitulée *Démarche d'investigation muséale*, constituera le cœur du contenu présenté dans le dispositif de formation.

2.2.1 Des propositions pour soutenir la planification et la réalisation de visites éducatives

On trouve dans la littérature scientifique de nombreuses recommandations quant au déroulement souhaitable d'une visite au musée. Il apparaît toutefois que la plupart de ces recommandations proviennent soit de recherches ayant porté sur l'effet d'une caractéristique spécifique de la visite, soit de recommandations plus générales, issues de l'expérience professionnelle. Dans le cadre de la thèse, nous avons choisi de concentrer d'abord notre attention sur les textes qui présentaient un ensemble organisé de recommandations portant sur l'ensemble des étapes d'une visite. Puisque ceux-ci sont plutôt rares, nous avons retenu l'ensemble des propositions qui présentent une utilité dans la planification et la réalisation des visites scolaires au musée de science.

Les huit propositions retenues (un numéro a été attribué à chacune) peuvent paraître hétéroclites à plusieurs points de vue. En effet, elles n'ont pas toutes été formulées explicitement — ou exclusivement — pour les visites scolaires au musée de science. De plus, elles s'adressent à des publics différents, comme en témoigne leur division en trois catégories : celles destinées aux personnes enseignantes en

exercice, celles utilisées pour la formation des étudiantes et étudiants en enseignement et celles destinées aux personnes travaillant dans les musées. Cependant, malgré leur diversité, elles présentent une vision très similaire de ce à quoi les visites scolaires devraient idéalement ressembler.

2.2.1.1 Des propositions destinées aux personnes enseignantes en exercice

Nous avons recensé deux propositions qui ont été élaborées spécifiquement afin de guider les personnes enseignantes en exercice dans la planification et la réalisation de visites.

2.2.1.1.1 Le *School-museum integrated learning experiences in science* (SMILES) [1]⁴⁴

Griffin (1998) a élaboré le *School-museum integrated learning experiences in science* (SMILES) en s'appuyant d'abord sur une recension de la littérature scientifique sur les visites scolaires, l'apprentissage des sciences et les visites familiales au musée, puis en testant ce dispositif dans le cadre d'une recherche-action. Le SMILES prend la forme d'un cadre de référence composé de trois principes directeurs (*guiding principles*), qui sont tous accompagnés de lignes directrices suggérant des moyens de les mettre en pratique. Le cadre est centré sur l'idée d'intégration des apprentissages à l'école avec ceux du musée, et vise à ce que les visites puissent atteindre un triple objectif : (1) approfondir la compréhension d'idées scientifiques ; (2) connaître les processus scientifiques ; et (3) acquérir des habiletés de recherche scientifique. Pour ce faire, l'autrice a proposé de structurer les activités en misant sur le travail pratique et en s'inspirant de la démarche d'investigation scientifique. Elle propose ainsi une visite en quatre étapes — où les élèves développent des questions, collectent des informations, les analysent et les synthétisent — qui s'appuie sur trois principes généraux : intégrer les apprentissages au musée et à l'école, contraindre le mieux possible la prise de responsabilité par les élèves de leur apprentissage, et répondre à leurs besoins physiques et mentaux. Les lignes directrices formulées pour préciser chaque principe sont relativement précises, mais la manière de les mettre en œuvre ne l'est pas, car l'autrice voulait offrir « une certaine souplesse pour s'adapter à un éventail de styles d'enseignement et de situations [de même qu'un] processus qui permet aux personnes enseignantes de choisir leur façon d'enseigner [...] » (Griffin, 2012, p. 123 [Notre traduction])⁴⁵.

⁴⁴ Toutes les propositions sont identifiées par un numéro entre crochets qui permet de les identifier rapidement dans la synthèse qui suit.

⁴⁵ [*The SMILES framework provides flexibility to suit a range of teachers' styles and situations. It offers a process which lets teachers choose how they teach [...]*]

Griffin (1998, 2012) a rapporté que des personnes enseignantes formées durant une journée entière à l'utilisation du SMILES parvenaient à mettre ses principes en pratique et à l'adapter à leurs besoins pédagogiques. Son cadre de référence a toutefois été critiqué par DeWitt et Osborne (2007, p. 687 [Notre traduction])⁴⁶ qui ont souligné que :

La mise en œuvre de ces recommandations, bien qu'elle soit susceptible d'atteindre les objectifs des personnes enseignantes en matière d'amélioration de l'apprentissage, exige un investissement considérable de temps et de planification de leur part, ainsi qu'un certain degré de familiarité (et de confort) avec l'environnement du musée.

Fallik et ses collègues (2013) ont également souligné l'absence, dans le SMILES, de consignes suffisamment précises pour guider le travail des personnes enseignantes.

2.2.1.1.2 Le *Multi-stage model* [2]

Le modèle pluriétapes (*Multi-stage model*) (Orion, 1993) détaille quant à lui les étapes de planification d'une sortie scolaire en tant que partie intégrante du curriculum. Il a été conçu pour soutenir les personnes enseignantes dans la planification et la mise en œuvre d'excursions scientifiques en milieu naturel. Son utilisation, comme celle du cadre de référence de Griffin (1998) s'appuie sur une formation, qui totalise cette fois-ci 120 heures.

Le modèle pluriétapes a été développé à partir de quatre grandes conclusions issues de la recension de la quarantaine d'articles publiés entre les années 1960 et 1990 sur l'enseignement à l'extérieur :

1. l'importance de privilégier l'utilisation d'activités de manipulation ne pouvant pas être réalisées dans un autre contexte ;
2. le choix de recourir à une approche orientée sur le processus (*process-oriented approach*) plutôt que sur l'obtention d'une bonne réponse;
3. la nécessité de bien préparer les élèves à la sortie, afin de réduire l'effet de nouveauté ; et
4. l'intégration de la sortie à une unité d'apprentissage spécifique à l'école, afin qu'elle puisse servir de base à des apprentissages significatifs.

⁴⁶ That is, implementing its recommendations, while likely to achieve teachers' goals of enhancing learning, demands considerable investments of time and planning on the part of the teacher, as well as a certain degree of familiarity (and comfort) with the museum environment.

Son auteur a également tenu compte de trois critères, soit la facilité d'organiser et de mener la visite, l'arrimage de cette dernière avec le programme d'études et la nécessité d'en faire une expérience éducative plutôt qu'une activité sociale, touristique ou de détente. Le modèle proposé comprend six étapes. Les cinq premières sont :

1. organiser les concepts selon leur niveau d'abstraction ;
2. réaliser une *carte éducative* du lieu de la sortie ;
3. associer les savoirs du programme d'études et ceux ciblés par la carte éducative ;
4. planifier les déplacements dans le lieu visité ; et
5. développer du matériel pédagogique.

Le sixième, l'intégration de la sortie au programme d'études, constitue le produit abouti des cinq premières étapes et la mise en œuvre de la sortie ainsi planifiée.

Nous avons retenu ce modèle, même s'il n'est pas directement lié aux visites muséales en particulier, mais plutôt aux sorties scolaires, parce qu'il a été cité dans plusieurs études portant sur les musées de science et que la quasi-totalité de ses éléments peut facilement être transférée au contexte d'une visite au musée. De plus, il fournit des informations pertinentes sur les étapes que les personnes enseignantes devraient suivre pour planifier une sortie, ce qui le distingue d'autres propositions recensées. Il faut toutefois noter qu'il présente des lacunes concernant la mise en valeur de certaines caractéristiques du milieu muséal (p. ex., la mise en exposition).

2.2.1.2 Des propositions pour la formation des maitres

La recension de la littérature scientifique nous a également amenée à retenir quatre propositions qui ont été élaborées avec un objectif double. Le premier est d'aider les étudiantes et étudiants en enseignement à apprendre comment réaliser des visites scolaires, alors que le second est de servir d'outil pour analyser leurs perceptions ou les planifications de visites au musée qu'ils rédigent.

2.2.1.2.1 La *Conceptualization of field trip pedagogy* [3]

Subramaniam *et al.* (2018, p. 309 [Notre traduction])⁴⁷ ont développé la *Conceptualization of field trip pedagogy*, présentée comme un :

[...] cadre de référence que les formateurs de personnes enseignantes peuvent utiliser pour comprendre les connaissances pédagogiques (*pedagogical knowledge*) antérieures et en développement de leurs étudiantes et leurs étudiants à propos de l'enseignement dans des contextes non formels.

Ce cadre conçoit les sorties scolaires comme « des moyens planifiés, structurés et adaptables d'apprendre du contenu scientifique et des pratiques guidées et dirigées par la personne enseignante qui ont lieu à l'extérieur de la classe et sont explicitement liées au curriculum scientifique scolaire » (Rebar et Enochs, 2010, cité par Subramaniam *et al.*, 2018, p. 308 [Notre traduction])⁴⁸.

Le principal apport de cette proposition est de bien articuler les trois temps (avant, pendant et après) liés à la sortie scolaire et les deux lieux où celle-ci se déroule (à l'école et dans le lieu visité). Pour chacun des temps de la visite, les auteurs ont souligné l'importance du rôle de la personne enseignante et de ses actions. Ils ont également décrit les actions que celle-ci doit accomplir à chacun des trois temps de la sortie afin que cette dernière soit réussie. Le cadre de référence offre donc un aperçu de ce dont les personnes enseignantes doivent tenir compte lorsqu'elles planifient une visite au musée. Cependant, cette proposition est probablement la moins précise de celles que nous avons retenue. D'abord, elle ne fait pas de distinction entre les caractéristiques des différents lieux d'éducation non formelle, même si elle souligne l'importance du lieu choisi. Ensuite, la proposition n'inclut que très peu de moyens concrets à employer pour parvenir à mettre en œuvre les objectifs identifiés. La question du choix des actions et des stratégies qui permettraient d'atteindre les objectifs le plus efficacement possible demeure donc entière.

⁴⁷ [...] a framework that teacher educators can use to understand their student teachers' prior and developing pedagogical knowledge for teaching science within informal settings—specifically, how student teachers perceive science content, scientific practices, their roles, instructional practices, and their future students' roles and learning outcomes.

⁴⁸ [In this study, field trips refer to] planned, structured, and adaptable ways of learning science content and scientific practices guided and directed by the teacher that occur outside the science classroom and are explicitly connected to the school science curriculum (Rebar & Enochs, 2010).

2.2.1.2.2 Le *Field trip inventory* (FTI) [4]

Le *Field trip inventory* (FTI) est une liste de contrôle des caractéristiques principales d'une sortie scolaire réussie, conçue pour aider les personnes enseignantes en formation initiale et continue à planifier une telle activité. Patrick et ses collègues (2013) ont conçu le FTI dans le cadre d'une intervention auprès d'étudiantes et étudiants en enseignement, durant laquelle il a été utilisé comme outil de planification par ceux-ci et comme outil d'analyse par l'équipe de recherche. Le développement du FTI s'est appuyé sur une recension de la littérature scientifique qui couvre une large période (des années 1980 à 2010) et s'est concentrée sur ce que les personnes enseignantes devaient présumément savoir pour planifier et réaliser une visite scolaire. Le FTI est divisé selon trois aspects principaux de la visite scolaire — cognitif, procédural et social — dont il faut, selon cet inventaire, tenir compte lors de la planification. Chaque aspect regroupe de deux à quatre caractéristiques. Selon les autrices, ces dernières doivent toutes être prises en compte, à défaut de quoi les apprentissages découlant de la visite peuvent être compromis.

Cette proposition est intéressante parce qu'elle possède une structure claire qui trace un portrait intelligible et facilement reconnaissable des caractéristiques d'une bonne sortie. Elle constitue ainsi un excellent outil pour analyser une sortie existante. Cependant, elle est limitée, en partie parce qu'elle ne tient pas compte de l'ensemble des activités ou des regroupements d'élèves auxquels on peut recourir. Par exemple, elle sous-entend que les élèves visitent toujours le musée en petits groupes sous la supervision d'une personne accompagnatrice. De plus, elle omet de préciser la forme concrète que les activités devraient prendre et les tâches qu'il faudrait proposer aux élèves. Finalement, elle n'aborde pas directement les stratégies que l'enseignante ou l'enseignant peut mettre en œuvre pour amener ses élèves à s'engager dans la visite ou à adopter des comportements appropriés.

2.2.1.2.3 Le *Learner integrated field trip inventory* (LIFTI) [5]

Le *Learner integrated field trip inventory* a été développé en Australie et aux îles Fiji par Coll *et al.* (2018a; 2018b) en s'appuyant sur le FTI (Patrick *et al.*, 2013) ainsi que sur des entrevues avec des personnes enseignantes, des personnes travaillant dans des institutions d'éducation non formelles et des élèves. Le modèle a ensuite servi à élaborer une fiche de vérification qui a été soumise à un processus d'amélioration itératif en compagnie de personnes enseignantes en science du secondaire pour « mieux transmettre le contenu, aligner les trois composantes du FTI (procédurale, sociale et cognitive) avec les

meilleures pratiques qui incluent les rôles clés des personnes apprenantes et enseignantes avant, pendant et après la visite » (Coll, Coll et Treagust, 2018a, p. 5 [Notre traduction]⁴⁹). La fiche visait à soutenir le travail de planification des personnes enseignantes et leur adoption d'une posture réflexive. Elle tient sur une page et présente les neuf principes du LIFTI organisés selon les composantes du FTI, notamment : « l'inclusion du personnel de l'institution avant la visite, le recours à des activités de résolution de problèmes, le suivi de la dynamique du groupe d'élèves et le fait de permettre à ces derniers de contribuer à l'élaboration des fiches de travail de leur groupe » (Coll *et al.*, 2018a, p. 12 [Notre traduction]⁵⁰).

L'équipe de recherche a formé des personnes enseignantes à l'utilisation de la fiche et a évalué les impacts de celle-ci. Elle a noté des effets positifs sur la performance des élèves et une amélioration des connaissances des personnes enseignantes sur les sorties scolaires ainsi qu'une tendance à engager davantage les élèves dans des activités d'apprentissage collaboratives.

Le principal avantage du LIFTI est qu'il propose un outil synthétique destiné à guider la planification des personnes enseignantes. Cependant, la fiche de vérification n'est pas organisée de manière chronologique et ne ressemble pas aux outils de planification utilisés habituellement au Québec. Elle a également été conçue à l'intention de personnes enseignantes au secondaire spécialisées en science. Son public est donc généralement à l'aise avec l'enseignement de cette matière, ce qui est moins souvent le cas des personnes enseignantes au primaire. Son contexte d'application dépasse également celui des musées de science; il n'est donc pas spécifiquement adapté à leurs caractéristiques. Par ailleurs, son utilisation semble alourdir la tâche des personnes enseignantes, l'équipe de recherche ayant noté que les personnes enseignantes ayant participé à son étude avaient dû entretenir une communication plus soutenue avec le personnel du musée. Nous retenons cependant la pertinence de traduire les principes qui doivent sous-tendre une visite éducative en recommandations et actions claires que les personnes enseignantes peuvent facilement comprendre et mettre en pratique.

⁴⁹ [...] in order to better deliver the content, align the three components of FTI (Procedural, Social and Cognitive) with best practice which includes key roles of the learner and teacher during pre-, during and post-visit planning.

⁵⁰ [...] inclusion of ISI staff prior to the visit, problem-solving activities, monitoring student group dynamics, and allowing students to contribute towards developing their individual group worksheets.

2.2.1.2.4 Le *Learning-centered visits* (LCV) [6]

Le *Learning-centered visits* (LCV) constitue un cadre de référence qui « résulte d'une revue de la littérature scientifique sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences dans les contextes d'éducation non formelle » (Morentin et Guisasola, 2015b, p. 968 [Notre traduction])⁵¹. Il s'appuie sur trois principes : intégrer l'apprentissage scolaire dans la visite muséale, structurer les activités liées à la visite pour rendre *signifiant* l'apprentissage des élèves, et développer des stratégies d'enseignement adaptées au contexte non formel considéré. Les auteur et autrice ont formulé des recommandations sur la manière d'intégrer ces trois principes (Morentin et Guisasola, 2013). Celles-ci permettent de guider la réalisation d'activités avant la visite, d'activités interactives ou visant la collecte d'informations pendant la visite, et d'activités de réflexion sur les expériences vécues après la visite. L'objectif du LCV est de soutenir les futures personnes enseignantes lorsqu'elles planifient une visite scolaire dans le cadre d'une unité d'apprentissage.

Ce cadre de référence constitue la proposition la plus concrète parmi celles que nous avons examinées parce qu'il fournit des précisions utiles pour la mise en œuvre de chacune des recommandations, par exemple :

Au cours de la visite, essayez d'amener les élèves à utiliser des procédures scientifiques (poser des questions, comparer les réponses, parvenir à un consensus, apprendre des techniques spécifiques, etc.), en les rapprochant des processus par lesquels les scientifiques ont généré de nouvelles connaissances. (Morentin et Guisasola, 2013, p. 65 [Notre traduction])⁵²

Il ne fournit toutefois pas de suggestion pour guider les étudiantes et les étudiants à la formation initiale lorsqu'ils réfléchissent à la manière d'établir des liens pertinents entre l'école et le musée.

⁵¹ [The framework that we propose in this study is the] result of a literature review about the teaching and learning of science subjects in non-formal contexts and empirical studies that shed light on this area of education research [...]

⁵² Durante la visita, intentar que alumnos y alumnas utilicen procedimientos científicos (plantear preguntas, confrontar respuestas, llegar a consensos, conocer técnicas específicas, etc.) acercándoles a los procesos mediante los que los científicos han generado nuevos conocimientos.

2.2.1.3 Des propositions destinées au personnel des musées

La recension de la littérature scientifique nous a finalement amenée à retenir deux propositions formulées pour soutenir les personnes qui travaillent dans les musées lorsqu'elles accueillent des groupes scolaires.

2.2.1.3.1 Le *Framework for museum practice* (FMP) [7]

DeWitt et Osborne (2007) ont proposé le *Framework for Museum Practice* (FMP) à l'intention des musées de science qui voudraient créer des ressources pour les personnes enseignantes.

En bref, le FMP est un ensemble de principes, issus de la recherche, de l'enseignement et de la pratique, qui pourraient améliorer l'efficacité pédagogique des sorties scolaires dans les musées et les centres de science, et ainsi soutenir les intentions d'apprentissage des personnes enseignantes et des éducateurs et éducatrices des musées pour de telles expériences. (DeWitt et Osborne, 2007, p. 688 [Notre traduction])⁵³

La proposition de DeWitt et Osborne se veut en partie une réponse à leur critique du SMILES de Griffin (Griffin, 1998), car elle a été formulée afin d'inciter les musées à produire eux-mêmes des outils destinés aux groupes scolaires, plutôt que de laisser la charge de la planification aux seules personnes enseignantes.

Le FMP repose sur quatre principes, eux-mêmes divisés en plusieurs sous-principes : adopter la perspective des personnes enseignantes, fournir une structure, encourager une production conjointe et soutenir les habiletés en littératie et en recherche. Même s'il ne s'adresse pas directement aux personnes enseignantes, nous avons retenu le FMP, car ses trois derniers principes pourraient être mis en pratique par celles-ci lors de la planification d'une visite. D'ailleurs, les personnes enseignantes qui ont participé à la mise à l'essai de matériel créé à l'aide du FMP ont mentionné qu'elles avaient l'intention de l'adapter pour leurs prochaines visites à d'autres musées, ce qui laisse croire que la tâche de créer du matériel semblable leur paraissait raisonnable. Cependant, l'opérationnalisation du FMP peut s'avérer difficile, parce qu'il présente les caractéristiques que les activités proposées aux groupes

⁵³ *In short, the FMP offers a set of principles, distilled from research, scholarship, and practice, which could improve the educational effectiveness of class trips to museums and science centres, and so support the learning goals teachers and museum educators have for such experiences.*

scolaires devraient posséder tout en faisant l'impasse sur la démarche à employer pour concevoir de telles activités.

2.2.1.3.2 Le Modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques [8]

Au Québec, le Groupe de recherche sur l'éducation muséale (GREM) a développé le *Modèle d'utilisation des musées à des fins didactiques*, qui a notamment été décrit dans Allard et Boucher (1991) et repris dans des publications des membres du groupe. Ce modèle en trois temps, qui unit école et musée, s'appuie sur les théories issues de la didactique des sciences humaines et vise « à améliorer la qualité de la visite scolaire au musée en inscrivant la visite dans une démarche pédagogique et favorisant les apprentissages chez les élèves » (Groupe de recherche en éducation muséale, s. d.).

Il s'articule autour d'une approche de l'objet (interrogation, observation, appropriation) axée sur une démarche de recherche (questionnement, cueillette de données, analyse et synthèse) correspondant à trois étapes (préparation, réalisation, prolongement), à trois moments (avant, pendant et après la visite au musée) et à deux espaces (l'école et le musée). (Groupe de recherche en éducation muséale, s. d.)

Ainsi, Allard et Boucher (1991) indiquent que la préparation, qui s'effectue en classe avant la visite au musée, doit débiter par « une mise en situation intimement reliée aux intérêts et aux préoccupations des élèves » (p. 36). Celle-ci doit amener les élèves à problématiser la situation, à se questionner, à exprimer leurs idées initiales, à formuler des hypothèses, si possible, et à planifier leur cueillette de données. Des activités seront alors planifiées pour aider les élèves à s'approprier les connaissances du programme d'études préalables à l'étude de la thématique explorée au musée et à développer les connaissances et les habiletés nécessaires pour faciliter l'interprétation et la compréhension durant les activités au musée. D'autres activités viseront à relier les objectifs scolaires à ceux du musée et à faire ressortir la pertinence d'une visite au musée. Allard et Boucher (1991) préoyaient également que des premières recherches soient complétées par les élèves à ce moment. Finalement, la préparation inclut des activités qui permettront aux élèves de se familiariser avec le musée et la collection.

Durant la visite au musée, les élèves devront s'informer et chercher des réponses aux questions formulées à l'école. Allard et Boucher (1991) ont proposé sept principes à suivre pour développer des activités à proposer aux élèves à ce moment :

- A. Favoriser la cueillette d'informations.;
- B. Inciter l'élève à une participation active.
- C. Conférer un aspect ludique aux activités.
- D. Prévoir des moments de relâche.
- E. Prévoir des activités propres au musée.
- F. Viser l'atteinte d'objectifs diversifiés.
- G. Réserver une attention spéciale à l'accueil. (Allard et Boucher, 1991, p. 70)

De retour en classe, les élèves auront à faire l'analyse des informations recueillies, Cette étape comprend une discussion qui permet de faire un retour sur la visite, un tri des informations pertinentes, et diverses opérations, notamment la comparaison et le regroupement ou la catégorisation des informations. Par la suite, les élèves effectuent une synthèse des informations recueillies, ce qui permet de répondre aux questions formulées avant la visite et de formuler une ou plusieurs conclusions. La synthèse amène à réaliser une production qui peut être au moins partiellement conservée. Celle-ci « facilite la communication des résultats aux autres membres de la classe et valorise l'expérience d'apprentissage de l'élève » (p. 37), car elle ou il peut la conserver comme « souvenir de sa visite au musée ou comme source de références pour d'éventuelles recherches » (p.86).

Ce modèle est intéressant parce qu'il propose d'intégrer la visite au musée dans une démarche de recherche complète, ce qui fournit d'emblée un fil conducteur plus solide entre les différentes activités et temps de la visite. Il présente toutefois certaines limites dans le cadre de la thèse.

D'abord, selon Meunier et Charland (2009), même si le modèle a d'abord été développé à l'intention des musées d'histoire, il pourrait également être transposable et utile pour des visites aux musées de science. À titre d'exemple, ils ont établi des liens avec les démarches de conception et d'analyse d'objets techniques. On peut également percevoir des liens pertinents entre la démarche de recherche utilisée en sciences humaines, et qui est mise en œuvre dans le modèle du GREM, et la démarche d'investigation scientifique. Adapter le modèle aux musées de science nécessite néanmoins d'envisager comment adapter les caractéristiques des exemples fournis à ces musées et aux objets d'apprentissage en science et technologie.

Ensuite, l'ouvrage d'Allard et Boucher (1991) s'adresse au personnel des musées et vise à les guider dans la création et l'évaluation de programmes éducatifs : leurs suggestions ne soutiennent donc pas directement la planification des personnes enseignantes et offrent peu d'informations sur la manière dont elles pourraient opérationnaliser la démarche d'apprentissage à partir des informations qu'elles ont

à leur disposition. Finalement, comme le modèle a été établi il y a un peu plus de trente ans, les pistes d'opérationnalisation suggérées ne bénéficient pas de l'éclairage de recherches plus récentes, même si de nombreux constats demeurent les mêmes. Aussi, elles n'ont pas été prévues pour les activités qui sont actuellement proposées par les musées et se concentrent sur les visites guidées et les guides d'études personnels.

2.2.1.4 La synthèse des propositions

Bien qu'elles présentent toutes des éléments profondément intéressants pour notre projet, force est de constater qu'aucune des propositions que nous avons décrites plus haut ne représente une solution complète en elle-même pour le développement de la formation prévue dans notre projet. Le corpus retenu est plutôt complémentaire. Chaque proposition reste également sujette à critique lorsqu'on l'examine en vue d'une utilisation comme celle que nous souhaitons en faire dans le cadre de notre thèse.

Plutôt que de sélectionner seulement l'une d'elles — et de se priver ainsi des apports des autres —, nous avons plutôt procédé à la synthèse des huit propositions retenues afin d'en faire ressortir les points communs et les aspects complémentaires. De cette synthèse découle notre propre proposition, la *Démarche d'investigation muséale*, que nous avons voulu la plus complète possible pour la planification et la réalisation d'une visite éducative au musée de science. Les sections qui suivent présentent d'abord les points communs à toutes les propositions analysées, puis se penchent sur les recommandations émises pour les trois temps de la visite et pour la planification de celle-ci. C'est dans ces parties qu'on met en lumière leurs aspects complémentaires. Tout au long de la synthèse, les numéros entre crochets font référence à ceux qui ont été attribués à chaque proposition dans la section précédente.

2.2.1.4.1 Les points communs entre les propositions

Toutes les propositions que nous avons retenues partagent au moins deux points communs. D'abord, elles visent toutes à ce que la visite permette des apprentissages liés aux programmes d'études. L'une d'elle indique que la visite doit avoir lieu en même temps que le thème associé est abordé en classe [5], et quatre autres [1, 2, 3 et 6] mentionnent explicitement que la visite doit être *intégrée* à l'enseignement,

c'est-à-dire qu'elle doit, selon Morentin et Guisasola (2015b, p. 969 [Notre traduction])⁵⁴, « être axée sur un contenu spécifique dans le programme d'études et être également liée à plusieurs expôts du musée de science visité ». On mentionne aussi que les activités proposées aux élèves peuvent permettre le développement d'autres habiletés et connaissances que celles du programme d'études de science et technologie, par exemple en lecture et en écriture [7]. De plus, selon tous les textes consultés, le succès de la visite dépend de la présence d'une intention d'apprentissage clair, puisque celui-ci lui fournit une structure.

Le deuxième point commun à toutes les propositions retenues est qu'elles envisagent la visite comme une activité se déroulant en trois temps — avant la visite, pendant la visite et après la visite — et dans deux espaces différents : l'école et le musée. Elles établissent de même l'importance de liens clairs entre les trois temps de la visite : il faut la préparer avec les élèves, la vivre effectivement et en effectuer le suivi. Pour y parvenir, le FMP [7] et le LIFT [5] proposent d'orienter toutes les étapes de la visite vers une production finale qui conclut le troisième temps de la visite, par exemple un rapport, un travail écrit ou une trace pouvant être déposée au portfolio de l'élève [5]. Le Modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques [8] conclut également la démarche par la réalisation d'une proposition. Des auteurs et autrices précisent par ailleurs que la visite devrait idéalement se réaliser relativement tôt dans la séquence d'apprentissage dans laquelle elle s'inscrit [1 et 2]. Griffin (1998) [1] explique que cela permet aux élèves d'expérimenter avec des objets réels et de découvrir des informations qui leur seront alors nouvelles, ce qui stimulera les apprentissages qui seront réalisés par la suite à l'école. L'autrice poursuit :

Il existe un équilibre délicat entre une préparation suffisante pour que les élèves puissent établir des liens potentiels entre leur compréhension des apprentissages à l'école et au musée, et un excès d'enseignements préalables à l'école qui peut rendre la visite largement redondante aux yeux des élèves. (Griffin, 1998, p. 277 [Notre traduction])⁵⁵

Plusieurs des propositions décrites ci-dessus soulignent par ailleurs que la visite scolaire devrait idéalement concentrer son attention sur la démarche et les habiletés scientifiques [1, 2, 7 et 8] ou alors sur la résolution de problèmes [4 et 5]. Deux propositions [3 et 8] soulignent que les artefacts devraient

⁵⁴ [...] must be focused on specific content in the school curriculum and is also related to several exhibits of the science museum we will visit (*The Eureka Science Museum in San Sebastián*).

⁵⁵ There is a fine balance between sufficient preparation so that the students are provided with potential links in understanding between school and museum learning, and too much study at school which may render the visit largely redundant in the students' eyes.

idéalement occuper une place centrale dans les activités liées à la visite, tandis que d'autres soulignent l'importance que les activités proposées aux élèves leur paraissent significantes [6 et 7].

2.2.1.4.2 La préparation à la visite

L'analyse des différentes propositions montre que les activités précédant la visite peuvent poursuivre plusieurs objectifs différents. L'un d'eux est de réduire *l'effet de nouveauté*⁵⁶ lié à la visite, même si cet objectif n'est pas toujours formulé explicitement. Orion et Hofstein (1991b, cité par Orion, 1993) ont identifié trois formes d'effet de nouveauté que les élèves pouvaient vivre dans le cadre d'une sortie scolaire : la nouveauté géographique (le lieu visité), la nouveauté psychologique (le type d'événement et son déroulement) et la nouveauté cognitive (les tâches à réaliser). La réduction de ces trois formes de nouveauté favorise, selon Bergin (1999), la concentration des élèves et leur capacité à s'engager dans une tâche. Leur réduction n'affecte toutefois pas le plaisir suscité par la tâche ou la présence dans un nouveau lieu ou le niveau d'intérêt situationnel des élèves. Préparer les élèves à la visite pourrait donc avoir pour effet de susciter leur motivation à l'égard de celle-ci [3] et de les mettre dans un état d'esprit favorable pour en tirer le plus de profit [6, 8]. Le choix des activités de préparation devrait également tenir compte des connaissances antérieures des élèves à propos des musées, de l'institution choisie, du thème de la visite et des stratégies d'apprentissages prévues pour celle-ci [1, 7, 8].

Plusieurs propositions mentionnent des moyens pour réduire la nouveauté géographique et faire connaître le lieu que vont visiter les élèves. On suggère ainsi de leur fournir au préalable des informations factuelles sur le musée et de leur expliquer comment ce type d'institution fonctionne [1], d'utiliser du matériel audiovisuel ou iconographique (images, cartes, films, etc.) pour qu'elles et ils puissent anticiper ce qui sera exposé [2, 5 et 6] et de leur donner des moyens de s'orienter dans le musée, par exemple en consultant le plan des expositions [1, 5 et 7].

Le problème de la nouveauté psychologique liée à la visite est lui aussi abordé. On suggère ainsi de fournir aux élèves des informations sur le déroulement de la visite [2 et 7], de leur expliquer comment on peut mieux apprendre dans ce contexte [2, 8] et de les préparer à interagir productivement avec les

⁵⁶ Anderson et Lucas (1997, p. 486 [Notre traduction]) définissent *l'effet de nouveauté* comme « un état d'esprit vécu par les individus lorsqu'ils sont exposés à des informations sensorielles nouvelles ou inhabituelles, ou se trouvent dans un contexte où elles sont reçues » (*[...] a state of mind experienced by individuals when they are exposed to, or are in a context where new or unusual sensory information is received*).

personnes expertes qu'ils vont y rencontrer [4]. Il est également suggéré de questionner les élèves sur leurs attentes et leurs intérêts [4 et 6].

Enfin, les propositions recensées accordent beaucoup d'importance à la réduction de la nouveauté *cognitive* et à la préparation du travail cognitif à réaliser au musée et la plupart des recommandations ont été relevées dans plusieurs propositions. On souligne notamment que les élèves devraient connaître l'objectif de la visite [1, 4, 5 et 6] et réaliser des activités concrètes pour se familiariser avec le thème et les concepts centraux à la visite [1, 2, 5, 6, 8]. La nécessité de préparer les élèves aux tâches prévues durant la visite — en termes de connaissances ou d'habiletés — est également évoquée [2, 7, 8]. Dans la plupart des cas, les propositions analysées prévoient que la préparation se conclut par la formulation de questions par les élèves [1, 4, 5, 6 et 7] en lien avec les artefacts du musée [8]. Par ailleurs, le FTI [4] et le LIFTI [5] proposent de favoriser l'autonomie et la perception de contrôle des élèves en les laissant former leurs propres équipes de travail et planifier au moins partiellement leur itinéraire dans le musée.

2.2.1.4.3 La réalisation de la visite

Les caractéristiques des activités à mettre en place durant la visite ont reçu beaucoup d'attention dans les huit propositions examinées. Un quasi-consensus se dégage de ces dernières selon lequel la visite doit servir à *collecter des informations* pour répondre aux questions formulées par les élèves [1, 4, 5, 6, 7 et 8]. Elles semblent ainsi considérer ce que Triquet (2000) nomme la *visite investigation* comme étant celle à privilégier. Triquet (2000, p. 102) indique que son « objectif peut varier du simple recueil de données prélevées dans l'exposition, au traitement et à la mise en relation de ces données, voire même à la réalisation de documents de synthèse participant à la structuration des connaissances en jeu ». Le modèle pluriétapes [2] indique également que les apprentissages visés par la visite peuvent être plus abstraits que ceux réalisés lors de la préparation. Plusieurs recommandations sont émises afin de réussir à tirer profit des occasions d'apprentissages particulières offertes par le musée de science lors de la collecte d'informations [1]. On suggère notamment :

1. De fournir aux élèves et aux parents-accompagnateurs les informations nécessaires pour se repérer durant la visite [4] ;
2. D'amener les élèves à interagir avec les dispositifs, à observer ce qui est exposé, et à porter attention aux contenus scientifiques qu'ils véhiculent [2, 3 et 8] ;

3. De viser la qualité plutôt que la quantité de ce que les élèves vont explorer durant la visite [6, 8] ;
4. De favoriser l'exploration, le jeu et l'utilisation des processus par lesquels les scientifiques travaillent [3, 6, 8] ;
5. De favoriser la curiosité des élèves, leur intérêt et leur motivation [1 et 6] ;
6. De recourir à du matériel pédagogique pour guider le travail des élèves durant la visite et les aider à organiser l'information recueillie [2, 5 et 7], mais d'éviter l'utilisation des stratégies d'enseignement formel, notamment les fiches d'activités avec des phrases trouées [3, 4 et 7], malheureusement largement répandues ;
7. D'amener les élèves à discuter de ce qu'ils voient [3], à échanger des idées et formuler de nouvelles questions [3 et 6], à comparer leurs réponses ou à parvenir à un consensus au sein de leur équipe [5 et 7] ;
8. De modéliser, au profit des élèves, les stratégies à utiliser [1]; et
9. De favoriser les activités qui permettent aux élèves de faire des choix et d'exercer du contrôle sur leurs apprentissages [5].

On retrouve également parmi les propositions analysées des suggestions quant à la manière d'organiser la visite efficacement. Le modèle SMILES [1] a ainsi proposé de commencer la visite par une période d'orientation au musée. Il suggère aussi, comme le Modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques [8], de prévoir l'inévitable baisse de concentration chez les élèves en leur proposant des activités qui demandent moins d'attention à la fin de la visite et en leur offrant des moments de repos mental et physique durant celle-ci. D'autres suggestions consistent à laisser les élèves travailler avec leurs amis lorsque cela est possible [4 et 5], de privilégier la formation de petits groupes qui pourront circuler en compagnie d'une personne adulte [1] et d'amener les élèves à interagir avec le personnel du musée, leur titulaire et les personnes accompagnatrices durant leur visite [3, 5 et 7].

2.2.1.4.4 Les activités suivant la visite

Les activités réalisées après la visite s'appuient sur ce que les élèves ont fait au musée. Elles visent à mettre en évidence les apprentissages réalisés durant la visite [3, 4 et 5], à les lier à ce qui a été abordé en classe [5] et à évaluer l'atteinte des intentions d'apprentissage [6] en utilisant des opérations mentales complexes. C'est d'ailleurs à ce moment qu'on suggère d'aborder les concepts les plus complexes et les plus abstraits avec les élèves [2]. Les activités suivant la visite peuvent être divisées en

deux étapes. D’abord, la majorité des propositions ont mentionné qu’il est généralement utile d’aider les élèves à organiser, analyser et synthétiser les informations recueillies durant la visite [1, 4, 6, 7, 8] en s’appuyant sur les notes, croquis ou photographies prises [7, 8] et en les amenant à se remémorer leur expérience [3 et 7]. Deux propositions ont également recommandé d’offrir en classe un complément à la visite, en faisant rechercher de nouvelles informations, consulter des documents sélectionnés ou réaliser des expériences [6 et 7]. Puis, pour structurer la synthèse, trois propositions ont recommandé — en plus des activités précédentes — que les élèves produisent quelque chose (à l’écrit, à l’oral ou sous une forme originale) [5, 8] et que ceux-ci puissent exercer un certain contrôle sur sa forme et son contenu [7]. On entend par production une trace qui témoigne des apprentissages réalisés, et qui va au-delà de la formulation d’une réponse à une série de questions ou de la collecte d’informations brutes. Ainsi, une fiche d’activité complétée au musée, même si elle est corrigée ou mise au propre, ne serait pas considérée comme une production. À l’opposé, une présentation orale, une affiche, une création plastique et un court récit se qualifieraient comme tels.

2.2.1.4.5 Des considérations pour la planification

Les huit propositions que nous avons analysées ont aussi généralement formulé au moins une recommandation liée à la planification que les personnes enseignantes devraient élaborer en prévision d’une visite scolaire. Cependant, seules certaines propositions ont abordé la planification en détail [2, 6 et 7]. Nous avons tenté de les regrouper en ordre chronologique :

1. Identification d’un thème et sélection des concepts à aborder durant les trois temps de la visite [2];
2. Choix du lieu de la visite en fonction de ses liens avec les concepts retenus et de diverses contraintes physiques, opérationnelles et administratives [2, 3];
3. Visite préalable du musée [2, 4, 5 et 6] afin d’en connaître suffisamment les différentes parties, pour d’abord sélectionner celles qui seront les plus adaptées à son groupe d’élèves et à ses besoins [6], puis pour identifier sur un plan du musée les expôts les plus intéressants et les plus prometteurs pour l’apprentissage, ceux sur lesquels il faudra attirer l’attention des élèves pour les inciter à y recueillir de l’information [2];
4. Discussion avec le personnel du musée pour recueillir de l’information sur le déroulement de la visite [6, 8] et l’informer des objectifs poursuivis [5];

5. Association de chaque emplacement du musée sélectionné avec les concepts scientifiques retenus [2, 6], ce qui permet ensuite de prévoir un itinéraire logique, tant pour établir des liens entre ce que les élèves vont voir que pour faciliter les déplacements dans le musée;
6. Planification des activités pour fournir une structure à la visite [7], promouvoir les interactions entre les parties impliquées dans la visite [6 et 7] et favoriser le recours à la communication orale et écrite et le développement des habiletés scientifiques [6]; et
7. Préparation d'un document d'information destiné aux élèves [5] ou aux personnes accompagnatrices, et qui présente minimalement l'itinéraire, l'horaire de la visite [6] et le matériel pédagogique pour soutenir le travail durant les différentes étapes de la visite [2 et 7].

2.2.2 La démarche d'investigation muséale⁵⁷

Notre proposition synthétique pour planifier et réaliser des visites éducatives prend la forme d'une démarche pédagogique parente de la démarche d'investigation scientifique. Intitulée démarche d'investigation muséale (DIM), elle amène les élèves à s'approprier une question d'exploration, à recueillir des informations en lien avec celle-ci au musée avant de les utiliser pour réaliser une production.

La DIM s'inspire principalement des huit propositions que nous avons analysées et de la définition d'une visite éducative que nous avons formulée (voir 2.1.9). Elle a également été enrichie par des résultats d'articles de recherche qui apportaient un éclairage pertinent sur certaines de ses étapes. La DIM se veut ainsi une proposition originale, plus précise et plus complète que les propositions existantes.

Sa présentation sous la forme d'une démarche pédagogique fait qu'elle présente une « séquence d'opérations (phases, étapes, etc.) qui peuvent être mises en œuvre par l'Agent dans une situation pédagogique afin de favoriser l'atteinte d'un ou de plusieurs Objectifs » (Messier, 2014, p. 122). Elle s'adresse spécifiquement aux personnes enseignantes, qui pourront la mettre en place pour que leurs élèves s'engagent dans et vivent une investigation muséale. Elle a donc été conçue pour être facile d'appropriation.

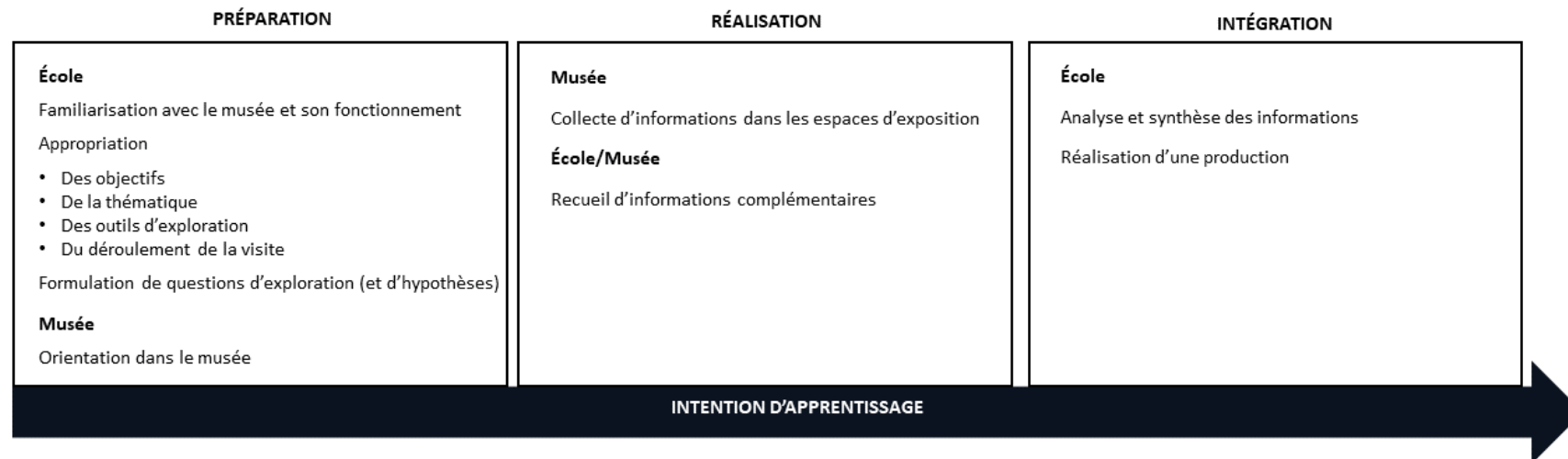
⁵⁷ En anglais, nous traduisons son nom par *museum inquiry approach*.

La Figure 2.7 représente visuellement la DIM, qui est divisée en trois phases chronologiques. Ces phases, qui correspondent à celles habituellement utilisées lors de la planification d'une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAE)⁵⁸, sont divisées en étapes concrètes plutôt qu'en faisant référence à des objectifs généraux ou à des caractéristiques à privilégier pour une visite éducative. La démarche offre néanmoins une certaine flexibilité dans la réalisation des étapes. Le processus demeure ainsi ouvert, bien que rigoureux, ce qui permet à la personne enseignante d'être attentive, dans sa planification, aux exigences posées par le contexte muséal choisi, son intention d'apprentissage et les besoins de ses élèves. En effet, toutes les activités prévues dans le cadre de la DIM sont articulées autour d'une intention d'apprentissage dûment explicitée aux élèves. Cette intention vise prioritairement à ce que les apprentissages réalisés au musée et à l'école se complètent. Pour ce faire, elle inclut des éléments pertinents du programme d'études de science et technologie (savoirs, compétences ou stratégies) et s'appuie sur les occasions d'apprentissage particulières offertes par les musées de science. La DIM se déroule donc en partie à l'école et en partie au MS.

Dans une visée pratique, nous avons considéré que la Figure 2.7 n'était pas suffisante pour envisager concrètement comment une démarche d'investigation scientifique pourrait être planifiée par une personne enseignante. Les annexes A et B proposent ainsi un exemple d'une démarche d'investigation scientifique qui pourrait avoir lieu à l'Insectarium de Montréal (*Une découverte entomologique*) et d'une fiche d'activité qui pourrait être remise aux élèves durant la visite. Des références à leur contenu sont également utilisées pour illustrer les différentes étapes de la démarche.

⁵⁸ Une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAE) se déroule sur une ou plusieurs périodes d'enseignement. Elle est constituée d'une ou de plusieurs activités d'apprentissage, lors desquelles les élèves réalisent des tâches complexes qui portent sur un nouvel objet d'apprentissage et au moins une compétence, et d'une dimension d'évaluation des apprentissages. Le déroulement d'une SAE comporte trois phases : la préparation, la réalisation et l'intégration. (Riente, 2010)

Figure 2.7 La démarche d'investigation muséale



Nous avons par ailleurs fait le choix d'apparenter la DIM, dans ses étapes, ses propriétés et objectifs, aux *démarches d'investigation scientifique* (DIS), un concept rassembleur en didactique des sciences, et d'en assurer la correspondance en plusieurs points, dont elle représente une forme restreinte et contextualisée. Elle rejoint à cet effet les six idées principales pour la conceptualisation des DIS formulées par Hasni, Belletête et Potvin (2018).

Ces auteurs ont indiqué que le point de départ de toute DIS était de construire un problème scientifique. La DIM propose de le faire en amenant les élèves à formuler eux-mêmes des questions d'exploration pour la visite au musée, en s'appropriant une question formulée par la personne enseignante ou en choisissant parmi quelques options. On mettra ainsi les élèves au défi de réussir quelque chose et on leur donnera une idée générale du produit final attendu, qui prendra la forme d'une production. Pour y parvenir, on leur fournira certaines informations, notamment des informations fonctionnelles, tout en leur offrant un espace de manœuvre réel, bien que limité, dans la sélection des choses à apprendre, ainsi que dans les méthodes utilisées pour recueillir des données.

Hasni *et al.* (2018) ont également souligné que la présence de stratégies ou de processus divers pour mener une recherche et valider des faits, par exemple l'observation, était inhérent aux DIS. La DIM en tient compte en proposant une démarche souple, adaptée au milieu muséal, qui permet de recueillir des informations de différentes manières. De plus, nous proposons que d'autres activités, en classe ou au musée, (ateliers offerts par le musée, recherches documentaires, activités de manipulation, visionnements, etc.) puissent venir se greffer à la collecte d'informations dans une ou plusieurs expositions. Cet ajout était possiblement nécessaire pour que les élèves puissent approfondir certains apprentissages, mais il permet aussi de présenter aux personnes enseignantes l'investigation muséale comme une manière de bonifier pédagogiquement les visites qu'elles font déjà.

Les auteurs ont également mentionné que l'observation attentive des faits et leur organisation étaient essentielles pour leur donner du sens. Dans le cadre de la DIM, nous avons réservé une place spécifique à l'analyse et à la synthèse des informations recueillies, étape qui doit permettre à l'élève de développer une compréhension suffisante pour être en mesure de mobiliser ses apprentissages dans la réalisation d'une production qui l'amène à aller au-delà du simple traitement d'information ou d'une réponse factuelle.

La place importante des savoirs et des modes de pensée propres aux disciplines scientifiques a aussi été évoquée par les auteurs. Ces derniers ont affirmé que la construction d'un problème reposait sur une conceptualisation du monde et que cette dernière devait idéalement changer une fois le problème étudié. La DIM fait appel aux connaissances antérieures des élèves et les amène à s'approprier certains éléments de savoir avant de recueillir des informations, puis, une fois celles-ci analysées, elle propose un retour structuré et un approfondissement des apprentissages réalisés. De plus, dans une DIS, les contenus à apprendre devraient agir comme une clé indispensable à la résolution des problèmes posés. La DIM tentera de répondre à cet idéal en amenant les personnes enseignantes à proposer des tâches, des contraintes et des productions qui feront en sorte que les élèves ne pourront pas réussir sans avoir appris quelque chose.

De plus, la DIM tient compte de différentes manières de la « dimension sociale qui caractérise les processus scientifiques » (Hasni *et al.*, 2018, p. 27) et de la place qui doit être réservée aux débats et à l'argumentation. Elle le fait d'abord en favorisant le recours à des discussions entre élèves et au travail d'équipe tout au long de la visite au musée et de la réalisation du travail. Cela vise à ce que les élèves collectent des informations de meilleure qualité et aient davantage d'occasions d'expliquer leur choix et d'en argumenter la pertinence auprès de leurs pairs. Elle propose ensuite de prévoir une production dont la réalisation servira à diriger l'analyse et la synthèse des informations recueillies. Nous avons formulé des lignes directrices très souples pour la réalisation du travail au musée et de la production afin de favoriser des démarches ouvertes et diversifiées, plus susceptibles de susciter les réflexions critiques et la discussion entre élèves et avec la personne enseignante. De plus, la présentation de la production offre un moment privilégié pour vérifier la compréhension des élèves et recadrer celle-ci au besoin.

Finalement, la DIM vise à mettre à profit à la fois les particularités de l'activité scientifique et celles du musée en tant que lieu d'éducation non formel. Nous souhaitons ainsi qu'elle prenne son « plein sens du mode de pensée particulier » (Hasni *et al.*, 2018, p. 27) qui est propre à ce processus d'étude du monde naturel et, plus spécifiquement pour la DIM, à ce lieu de diffusion des connaissances. En effet, la DIM tient compte de ces éléments en donnant l'occasion aux élèves d'utiliser l'espace muséal comme terrain de recherche et d'adopter un regard scientifique lors de son exploration. Selon les disciplines mises en valeur par le MS visité, elle leur permettra aussi de se familiariser avec les procédures de recherche et les concepts centraux auxquels elles recourent.

De manière générale, la DIM, en tant que démarche d'investigation, est liée au modèle de l'apprentissage par la découverte et à la démarche d'apprentissage par la découverte en science. Notons toutefois que ses étapes ne sont pas tout à fait celles identifiées par Thésée (2022), notamment parce qu'elle accorde moins d'importance à la formulation des hypothèses et qu'elle inclut rarement une véritable expérimentation : l'observation et les techniques de recherche typiques des sciences qui recourent peu ou pas à l'expérimentation, comme l'astronomie et la géologie, sont davantage utilisées. La planification de la collecte d'informations est aussi davantage dirigée par la personne enseignante puisque les élèves ont généralement peu de connaissances sur l'environnement muséal où celle-ci aura lieu.

Comme les autres démarches d'investigation, la DIM présente également des similitudes avec d'autres modèles pédagogiques. Ainsi, elle ne doit pas être confondue avec de l'apprentissage par projet, même si elle amène les élèves à utiliser ce qu'ils ont appris pour réaliser une production (Reverdy, 2013). En effet, s'il « est difficile de trouver une définition unique » à l'apprentissage par projet (Reverdy 2013, p.47), on peut dégager certaines de ses caractéristiques. Raby et Tremblay-Wragg (2022) le décrivent comme : « Un modèle d'enseignement qui invite l'élève à se fixer un but, à faire des choix et à avancer, avec ses pairs grâce à l'accompagnement de son enseignant, vers la réalisation d'une production concrète qui est présentée à un auditoire » (p. 111). Elles soulignent par ailleurs que :

- l'apprentissage par projet s'appuie sur une participation active des élèves durant l'ensemble du processus d'apprentissage;
- les élèves « cheminent pour répondre à un questionnement issu de leurs propres champs d'intérêt ou atteindre un but qu'ils se sont eux-mêmes fixé » (Raby et Tremblay-Wragg, 2022, p.91);
- les productions peuvent présenter une grande diversité dans le cadre d'un même projet; et
- les réalisations concrètes des élèves doivent être présentées à un auditoire réel qui n'est pas celui de la classe.

S'il est possible de visiter un musée de science dans le cadre d'un apprentissage par projet et d'implanter certaines des recommandations de la DIM en lien avec cette visite, la démarche ne s'inscrit pas dans ce modèle d'enseignement pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elle ne requiert pas que les élèves participent d'emblée à la prise de décision. Par exemple, la personne enseignante peut déterminer elle-

même les questions à explorer, la manière dont les informations seront recueillies ou le format de la production attendue. Même si l'on cherche à offrir des choix aux élèves et à les laisser exercer du contrôle sur leur visite, dans certains contextes, il est préférable que la démarche soit davantage dirigée. De plus, les questions sont d'abord choisies afin d'établir des liens entre ce que le musée propose et le contenu du programme d'études, plutôt qu'en s'inspirant des interrogations ou des intérêts des élèves, même si elles peuvent évidemment être signifiantes pour eux. Ensuite, la production que les élèves ont à réaliser ne prend pas nécessairement une forme complexe : son choix sert à guider la collecte d'informations et sa réalisation doit minimalement favoriser l'appropriation de l'information recueillie et sa présentation sous une forme nouvelle. La production n'est pas de facto destinée à sortir des murs de la classe. Par exemple, les élèves pourraient créer une affiche pour la classe, faire une présentation orale à leurs collègues ou rédiger une production écrite. Selon les besoins de la personne enseignante, elle peut aussi être réalisée de manière individuelle plutôt qu'en équipe ou en grand groupe et être plus ou moins libre. Ainsi, les productions des élèves ou des équipes pourraient être très semblables (p. ex., créer une ligne du temps ou un schéma) ou laisser davantage de place à leur créativité.

Par ailleurs, la DIM et les autres démarches d'investigation doivent être distinguées de l'apprentissage par la résolution de problème, qui est : « Une démarche complexe où les apprenants, regroupés en équipes, tentent de trouver une ou des solutions à une situation-problème à partir de diverses ressources et ce, sans en connaître la démarche de résolution au préalable » (Ménard, 2022, p.144). Tout d'abord, la DIM n'a pas pour but d'amener les élèves à « trouver ensemble une solution à un problème réel complexe » (Reverdy, 2013, p. 48), mais plutôt de trouver réponse à une question d'exploration (p. ex., quelles parties des plantes les humains consomment-ils?). Dans certains cas, elle peut toutefois s'inspirer de la démarche de construction d'opinion ou s'insérer dans celle-ci, et amener alors les élèves à se construire une opinion éclairée appuyée sur une argumentation solide par rapport à une problématique scientifique ou technologique (Groleau, 2020). Elle peut également être utilisée pour amener les élèves à formuler une opinion ou à prendre une décision par rapport à une situation réelle en s'appuyant sur les informations recueillies (Remmen et Frøyland, 2015). Ensuite, l'apprentissage par problème se fait en « suivant rigoureusement les neuf étapes pour sa réalisation » (Ménard, 2022, p. 144). Or, ces étapes ne correspondent pas à celles proposées dans la DIM.

Les trois prochaines sections offrent une description de chacune des phases de la DIM et des étapes qui les composent. Nous croyons toutefois qu'il ne suffit pas de décrire la démarche attendue pour qu'elle

puisse être testée avec succès. En effet, les personnes enseignantes auront également besoin de soutien pour la planifier efficacement. Pour cette raison, une quatrième section présente des pistes concrètes de planification de la DIM.

2.2.2.1 Première phase : la phase de préparation

La phase de préparation vise à ce que les élèves soient en mesure de recueillir des informations pertinentes et posent plus globalement les conditions initiales favorables aux apprentissages. Les quatre étapes qui la composent les amènent ultimement à se familiariser avec le lieu qui leur servira de terrain de recherche, à comprendre dans quel but ils recueilleront des informations et à acquérir les connaissances et les habiletés nécessaires pour accomplir cette tâche.

La phase de préparation commence à l'école, où sont réalisées les trois premières étapes :

- la familiarisation avec le musée et son fonctionnement;
- l'appropriation des objectifs, de la thématique, des outils d'exploration et du déroulement de la visite; et
- la formulation de questions d'exploration, potentiellement accompagnées d'hypothèses.

Ces étapes peuvent être divisées et réalisées dans l'ordre qui convient le mieux aux personnes enseignantes et au contexte de la visite éducative. C'est notamment ce qui a été privilégié dans l'exemple choisi pour illustrer la démarche, *Une découverte entomologique* (Annexe A). La quatrième étape de cette phase, l'orientation des élèves, a lieu lorsque le groupe arrive au MS.

2.2.2.1.1 La familiarisation avec le musée et son fonctionnement

Cette étape de la préparation consiste à fournir aux élèves des informations qui leur feront découvrir le musée qu'elles et ils visiteront. Elle leur permettra de répondre à des questions comme les suivantes :

- Où allons-nous?
- Pourquoi ce musée existe-t-il?
- Qu'est-ce que ce musée offre comme expositions et activités?
- Qu'est-ce que cet endroit a de particulier, de spécial ou d'impressionnant?
- Comment peut-on explorer les expositions du musée?
- Qui travaille dans ce musée?

Les réponses à ces questions permettront aux élèves de se représenter leur terrain de recherche et de mieux comprendre son fonctionnement. Cette étape vise ainsi à diminuer l'*effet de nouveauté géographique* (Orion, 1993) ressenti par les élèves pour qu’elles et ils soient davantage disposés, sur le plan cognitif, à réaliser des apprentissages et à explorer efficacement les expositions, et soient moins distraits par des détails non pertinents.

Selon le temps disponible, les personnes enseignantes peuvent mettre en œuvre diverses stratégies. Elles peuvent, par exemple, montrer aux élèves des photos du musée et le situer sur une carte, leur parler de son histoire et de sa mission, leur faire visiter le site web du musée, ou encore leur montrer une vidéo ou un reportage présentant l’exposition. Dans certains cas, il pourra aussi être utile d’établir une distinction claire entre le type de musée qui sera visité et d’autres lieux auxquels les élèves pourraient les associer (ainsi, un jardin botanique n’est pas un parc ; un zoo n’est pas un parc d’attractions ou un cirque).

Plus généralement, il apparaît important de s’assurer que les élèves sachent ce qu’est un musée et puissent identifier comment on peut y apprendre quelque chose. Puisque la fréquentation muséale ne fait pas partie des habitudes de toutes les familles, les activités de préparation devraient souvent commencer par un questionnement qui permet aux élèves d’exprimer leurs idées initiales, sous forme de discussion, de graffiti collectif, de dessin ou de carte conceptuelle. L’étude menée par Anderson et Lucas (1997) a montré les effets positifs sur l’apprentissage d’activités semblables en préparation à une visite dans un musée de science.

Dans l’exemple proposé (Annexe A), la personne enseignante familiarise les élèves avec l’Insectarium de Montréal et son fonctionnement en les questionnant à propos de leurs connaissances sur l’entomologie, puis en lisant avec eux un texte sur la vie de Georges Brossard et son rôle dans la fondation du musée. Elle discute également avec elles et eux de la mission de ce dernier.

2.2.2.1.2 L’appropriation de différents aspects de la visite

L’appropriation des objectifs, de la thématique, des outils d’exploration et du déroulement de la visite situe la VSMS dans un contexte scolaire. Cette étape vise à ce que les élèves puissent établir des liens clairs entre ce qui leur sera proposé au musée et leurs apprentissages à l’école et disposent des connaissances et des habiletés nécessaires pour accomplir avec succès l’investigation prévue. Elle

prendra généralement la forme de quelques courtes activités ou brèves présentations qui leur permettront :

- d'expliquer pourquoi une visite au musée a été organisée et ce qui se passera durant celle-ci;
- de lier celle-ci à des premiers apprentissages réalisés en classe et, éventuellement, à la réalisation de la production;
- de comprendre le sens de la question d'exploration à laquelle il leur faudra chercher réponse; et
- d'utiliser efficacement des stratégies ou des outils qui leur permettront de recueillir des éléments de réponse pertinents.

Au besoin, les différents éléments qui composent cette étape peuvent être répartis tout au long de la phase de préparation de manière à assurer la cohérence et la progression logique de celle-ci.

L'appropriation des objectifs de la visite est nécessaire, selon Mujtaba et ses collègues (2018), pour établir des liens avec les connaissances antérieures et favoriser des apprentissages au musée. Lorsque la personne enseignante communique clairement et positivement ses objectifs pour une visite et ses attentes, les élèves peuvent se les approprier et associent par la suite le plaisir ressenti durant la visite à leur processus d'apprentissage (Briggs, 2009). Une étude a d'ailleurs constaté que les élèves qui avaient remarqué que les activités vécues dans un zoo étaient étroitement liées à ce qui était fait en classe les percevaient alors comme hautement signifiantes et intéressantes, et démontraient plus d'intérêt par la suite pour leurs cours de biologie (Dohn, 2013). Au contraire, si ceux-ci ne sont pas préparés à envisager le musée comme un lieu où apprendre en manipulant et en observant, leur comportement dans l'exposition risque d'être plus axé sur le jeu et les relations sociales, au point où, comme l'explique Dicks (2013), toute réflexion sur la science, le fonctionnement des choses ou les phénomènes illustrés peuvent être éclipsés.

Dans l'exemple (Annexe A), la personne enseignante fait prendre conscience aux élèves que l'on découvre régulièrement de nouvelles espèces d'insectes. Elle leur explique qu'elles et ils auront à inventer une nouvelle espèce d'insecte faisant partie d'un ordre précis (p. ex., les lépidoptères), puis à en fabriquer une représentation en trois dimensions et à la présenter aux autres comme s'il s'agissait d'une nouvelle découverte entomologique. Leur visite à l'Insectarium de Montréal aura alors pour objectif d'observer différents représentants de l'ordre d'insecte afin de s'en inspirer pour leur création.

L'appropriation de la thématique de l'exposition et des outils d'exploration contribue à réduire la *nouveauté cognitive* (Orion, 1993) produite par une VSMS. Selon Pecore et ses collègues (2017), elle favorise l'attention des élèves et leur efficacité lors de la visite. L'équipe a d'ailleurs noté que cet effet se révélait plus important chez les élèves de milieux socioéconomiques défavorisés, possiblement parce que leur famille fréquentait moins souvent les musées.

Les activités liées à la thématique amènent les élèves à la découvrir et permettent par la suite d'inscrire la question d'exploration dans un contexte qui leur paraîtra signifiant. Elles agissent aussi comme filet de sûreté pour éviter qu'une prise en compte insuffisante des connaissances préalables des élèves favorise le développement de conceptions erronées (Hauan et Kolstø, 2014). Ces activités pourront, par exemple, amener les élèves à :

- activer leurs connaissances antérieures sur la thématique de la visite;
- découvrir de nouveaux mots de vocabulaire;
- définir des concepts;
- amorcer la construction du problème; ou
- acquérir les informations nécessaires à la formulation d'une question d'exploration.

Dans l'exemple (Annexe A), la personne enseignante introduit le thème en faisant la lecture de l'album *Le fan club des petites bêtes*. Elle questionne les élèves sur les bestioles que ceux-ci connaissent, présente la définition d'un insecte et les principales caractéristiques de cette classe d'être vivants, puis examine avec le groupe quelles bestioles sont des insectes. Si possible, elle profite d'une collecte de bestioles à l'extérieur pour donner aux élèves l'occasion de repérer les insectes parmi celles-ci et d'utiliser un langage approprié pour décrire et comparer les différentes parties du corps des insectes. Elle introduit également brièvement les concepts d'ordre, d'espèce et d'adaptation.

Les outils d'exploration incluent tout ce qui sera fourni aux élèves pour soutenir leur travail durant la phase de réalisation, et leur permettre de réaliser des observations, de prendre des mesures, de consigner des informations ou de les interpréter. Selon Remmen et Frøyland (2015), ces outils sont nécessaires, parce qu'ils aident les élèves à repérer les informations importantes et à leur donner du sens. Dans certains cas, et selon les expériences préalables des élèves, il faudra prévoir un moment pour que ceux-ci apprennent à les utiliser efficacement. Une courte activité pourra ainsi donner l'occasion de les initier, par exemple, à :

- l'utilisation d'une loupe, de jumelles, d'un plan, d'un ruban à mesurer ou d'un chronomètre;
- la réalisation d'un frottis ou d'un dessin d'observation;
- la consignation d'informations dans un tableau à double entrée ou un diagramme, ou sur une ligne du temps
- la création d'un schéma ou d'un plan;
- la prise de notes dans un carnet ou une fiche d'activité;
- l'enregistrement de vidéos ou de photos;
- la consultation d'un guide d'identification, d'une application ou d'un ouvrage de référence; ou
- l'application d'un processus de classement ou d'identification.

Dans l'exemple (Annexe A), la personne enseignante amène les élèves à comparer un dessin d'insecte réalisé par l'autrice jeunesse Élise Gravel et un dessin d'observation scientifique, puis à identifier les éléments requis pour réaliser un bon dessin d'observation. Elle leur remet également la fiche d'activité que ceux-ci devront compléter durant leur visite et leur explique comment l'utiliser.

Finalement, présenter aux élèves le déroulement prévu pour la visite (notamment à quel(s) moment(s) aura lieu la collecte des informations en lien avec la question d'exploration) — ou, encore mieux, les amener à utiliser la documentation fournie par le musée de science pour identifier eux-mêmes quoi voir durant la visite — contribue également à réduire la nouveauté cognitive (Orion, 1993). Cela peut aussi favoriser leur sentiment de contrôle et éventuellement leur intérêt.

Dans l'exemple (Annexe A), la personne enseignante présente le déroulement de la visite en présentant aux élèves ce que ceux-ci pourront voir et faire dans chacune des quatre salles d'exposition de l'Insectarium de Montréal. Elle utilise une vidéo produite par Espace pour la vie comme support visuel à sa présentation.

2.2.2.1.3 La formulation d'une question d'exploration et d'une éventuelle hypothèse

La question d'exploration opérationnalise l'intention d'apprentissage et structure l'ensemble des activités liées à la démarche d'investigation muséale. Elle sert ainsi à guider l'action et la réflexion des élèves tout au long du reste de la démarche. Elle peut être unique ou être subdivisée en un petit nombre de questions qui seront alors étudiées par toute la classe ou réparties entre différentes équipes ou élèves.

Les élèves pourraient formuler eux-mêmes leur(s) propre(s) question(s), individuellement ou en équipe, avec le soutien de la personne enseignante. Cette dernière pourrait également leur soumettre une question, en s'assurant d'établir à leur yeux sa signification, ou leur permettre de choisir parmi plusieurs questions qui les intéressent davantage. Solliciter la participation des élèves à cette étape demeure utile afin de leur permettre d'exercer du contrôle sur leurs apprentissages et de suivre leurs intérêts.

Une bonne question d'exploration doit pouvoir trouver au moins partiellement réponse au musée. Pour ce faire, il convient de privilégier d'abord des questions pour lesquelles des éléments de réponse peuvent être recueillis en misant sur les atouts particuliers des expositions considérées, soit la possibilité d'y effectuer des observations détaillées et des comparaisons, de même que de repérer des tendances dans les données (Griffin, 1998), plutôt que par la seule lecture des textes d'accompagnement. De plus, sur la base des observations réalisées par Griffin (1998), il est recommandé de privilégier des questions suffisamment générales pour que plusieurs parties de l'exposition puissent contenir des éléments de réponses à celles-ci (p. ex., « Comment les oiseaux se nourrissent-ils ? » plutôt que « Que mangent les moineaux domestiques ? »).

Dans certains cas, la personne enseignante pourra demander aux élèves de formuler une hypothèse en lien avec la question d'exploration. Par exemple, ce pourrait être utile de le faire pour la question « Comment les oiseaux se nourrissent-ils ? ». Garder des traces de cette hypothèse permettra alors d'y revenir lors de la phase d'intégration et de la mettre en relation avec les informations recueillies.

Lorsqu'on laisse les élèves formuler eux-mêmes une question ou choisir celle à laquelle ceux-ci souhaitent répondre, il est recommandé de former les équipes de travail en tenant compte de leurs préférences. Par ailleurs, Shaby *et al.* (2019, p. 1642) ont proposé de prioriser la formation d'équipes regroupant des élèves qui s'entendent bien puisque les interactions négatives au sein d'une équipe peuvent « nuire à l'ensemble de l'expérience de visite » des élèves.

Dans l'exemple (Annexe A), une seule question d'exploration est proposée à toute la classe : comment des insectes d'un ordre vont-ils inspirer la création de chacune des parties du corps d'un nouvel insecte que chaque équipe inventera ? La personne enseignante forme des équipes de deux ou trois élèves en fonction des intérêts exprimés par les élèves pour l'un des ordres d'insectes proposés ou de leurs habiletés, certains ordres présentant un peu plus de difficulté pour la collecte d'information.

2.2.2.1.4 L'orientation des élèves dans le musée

Une dernière étape de la phase de préparation a lieu lors de l'arrivée des élèves au musée. Elle vise à fournir des repères physiques aux élèves et à diminuer l'effet de *nouveauté géographique* (Orion, 1993) en leur permettant de s'orienter plus facilement dans le musée. Selon l'âge du groupe et le format de visite retenu, elle peut inclure un rappel de l'horaire, des consignes et du travail à effectuer de même qu'une présentation de différents lieux importants, par exemple les points de rendez-vous et les toilettes.

Lorsqu'un groupe scolaire est accueilli par le personnel du musée à son arrivée au MS, celui-ci prend souvent en charge cette étape. Malgré son caractère en apparence banal, des chercheurs et chercheuses ont souligné l'importance de cette étape pour favoriser le succès de la visite (Briggs, 2009 ; Nyamupangedengu et Lelliott, 2012). En effet, elle permet notamment de réduire l'anxiété des élèves et de favoriser leurs apprentissages et leur plaisir. En effet, selon Briggs (2009, p. 104 [Notre traduction])⁵⁹ : « Quand les élèves savent où sont les toilettes, quelles expositions le musée contient et où se rendre en cas d'urgence, ceux-ci peuvent se sentir plus libres d'explorer et de se concentrer sur le contenu. » Elle ajoute que revoir avec les élèves les attentes pédagogiques et comportementales pour la visite permet de remettre celle-ci à l'avant-plan, ce qui est utile « dans un environnement qui peut être hyper stimulant et parfois intimidant » (Briggs, 2009, p. 105 [Notre traduction])⁶⁰.

Dans l'exemple (Annexe A), le groupe est accueilli à son arrivée par le personnel du musée, qui lui indique où ranger ses objets personnels et explique les règles à suivre pour la visite. La personne enseignante rappelle aux élèves et aux personnes accompagnatrices le déroulement de la visite, rappelle ses attentes, et s'assure que le matériel pour la collecte d'informations reste rangé jusqu'à ce que les élèves aient à l'utiliser. Cette étape est courte, parce que le groupe se suivra d'une salle à l'autre et que le parcours proposé est linéaire.

⁵⁹ *When students know where the bathrooms are, what exhibits the museum contains, and where to go in an emergency, they can feel freer to explore and focus on content.*

⁶⁰ *[Students will appreciate the structure in an environment] that can be hyperstimulating and sometimes overwhelming.*

2.2.2.2 Deuxième phase : la phase de réalisation

La phase de réalisation constitue le moment où les élèves recueilleront des informations qui seront susceptibles de fournir des éléments de réponse à la question d'exploration. Elle se déroule principalement au musée, durant la visite d'une ou de plusieurs expositions. Elle peut être complétée par d'autres activités, au musée et à l'école, qui permettront aux élèves de recueillir de nouvelles informations utiles à leur compréhension du contexte dans lequel s'inscrit la question d'exploration ou à la formation d'une réponse à celle-ci.

Notons ici que toutes les activités prévues lors d'une VSMS ne participent pas nécessairement à la phase de réalisation de la démarche d'investigation muséale. Par exemple, une classe qui visite le Centre des sciences de Montréal pourrait collecter des informations en lien avec une question d'exploration dans l'exposition *Humain* puis visionner un film IMAX® qui aborde une thématique non-reliée.

Les suggestions que nous avons retenues pour cette phase, et qui sont présentées dans les deux prochaines sections, visent notamment à favoriser l'intérêt situationnel des élèves. Ce dernier provient surtout, lors d'une visite au musée, de la manipulation, des interactions sociales, de la surprise et de la présence d'éléments nouveaux ou inhabituels (Dohn, 2013). Les suggestions visent également à permettre aux élèves d'acquérir de nouvelles connaissances, une autre source d'intérêt situationnel. Les élèves prendront plus clairement conscience de ces apprentissages lors de la phase d'intégration.

2.2.2.2.1 La collecte d'informations dans les espaces d'exposition

Durant leur visite d'une ou de plusieurs expositions au musée, les élèves auront à recueillir des informations permettant de répondre à leur question d'exploration. Cette section aborde comment certains paramètres peuvent influencer le succès de cette partie de la démarche.

Premièrement, la durée de la visite et la structure des activités proposées aux élèves peuvent être ajustées pour rendre celle-ci plus agréable. Ainsi, afin que les élèves puissent profiter pleinement de leur expérience, il est préférable de leur laisser le temps de porter attention aux expôts qui suscitent leur intérêt. Pour ce faire, on suggère de prévoir une visite suffisamment longue pour permettre à la fois de l'exploration guidée et libre, ce qui peut vraisemblablement prendre plus de temps qu'une activité dirigée (Randler *et al.*, 2012). D'ailleurs, selon Faria et Chagas (2013) les élèves apprécient avoir davantage de temps pour observer les éléments d'une exposition et y circuler de manière autonome

D'autres chercheurs (Prince et Hein, 1991, cités par Hooper-Greenhill et Moussouri, 2000) ont proposé de prévoir une période d'une durée d'environ deux heures. Durant celle-ci, on peut s'attendre à ce que le niveau d'engagement des élèves varie substantiellement. Kisiel (2006, p. 443 [Notre traduction])⁶¹ a ainsi constaté que :

Les élèves étaient engagés la plupart du temps lorsque les explorations durent peu de temps. Cependant, lorsque celles-ci se poursuivaient, leur comportement d'exploration se dégrade parfois en comportements moins productifs. La durée de cette transition vers le non-engagement, ainsi que l'efficacité globale de l'exploration libre, semble dépendre des caractéristiques de la discipline des personnes enseignantes et éventuellement de l'expérience des élèves en matière de visite muséale.

Pour conserver le plus longtemps possible l'attention des élèves, Griffin (1998) a suggéré de tolérer ces variations dans la qualité de l'attention accordée à l'exposition au cours de la visite, d'autant plus que ce comportement s'observe également chez d'autres types de visiteurs et visiteuses, et de toute manière aussi chez les élèves, quel que soit le contexte. Elle a également souligné l'importance de prévoir des périodes de repos physique et mental durant la visite, et de réserver les activités les plus exigeantes intellectuellement pour le début de la visite. Ces activités, qui favorisent des processus d'apprentissage plus poussés, sont néanmoins nécessaires pour que les élèves réalisent des apprentissages planifiés (Remmen et Frøyland, 2015). D'autres stratégies, comme regrouper les élèves pour une courte période de discussion et de partage ou pour leur présenter un élément intéressant, peuvent également permettre de poursuivre ensuite plus efficacement l'exploration (Kisiel, 2006).

Deuxièmement, le choix des activités et le niveau de structure qu'elles possèdent influencent l'expérience vécue par les élèves dans une exposition et la manière dont ceux-ci et ils interagissent avec celle-ci (Kisiel, 2006). Par exemple, une visite guidée est plus structurée – ou encadrante – que l'utilisation d'une fiche d'activité ou une exploration libre. Lorsque des apprentissages définis sont ciblés, comme c'est le cas dans la *démarche d'investigation muséale*, la présence d'une structure peut avoir un effet positif (Randler *et al.*, 2012). Cependant, toutes les structures n'ont pas le même effet. Ainsi, les visites guidées permettraient le plus d'apprentissages à court terme (Randler *et al.*, 2012). Les élèves

⁶¹ *Short explorations found most kids engaged most of the time. However, as the engagement continued, student exploration behavior sometimes decayed into less productive behaviors. How long this shift to nonengagement might take, as well as the overall effectiveness of the free exploration, seemed likely to be dependent on teacher discipline characteristics and possibly student fieldtrip experience.*

reconnaissent les explications des guides comme des choses à apprendre (Shaby *et al.*, 2019). En revanche, les activités centrées sur l'élève et basées sur la théorie de l'autodétermination⁶² produisent les meilleurs apprentissages à long terme (Randler *et al.*, 2012). La possibilité d'exercer un certain contrôle sur ce qui se passe durant la visite est également appréciée des élèves (Shaby *et al.*, 2019).

Différents outils peuvent être utilisés pour structurer l'exploration des élèves, notamment les fiches d'activité. Pour qu'elles soient utiles et ne nuisent pas à la qualité de l'expérience vécue par les élèves, ces fiches doivent toutefois inclure des éléments qui favorisent l'expression de choix et de contrôle par les élèves, et elles ne doivent pas encadrer l'entièreté de l'expérience de visite (Briggs, 2009). Lorsqu'elles sont conçues adéquatement, des fiches d'activité ont alors le potentiel de contribuer à ce que les élèves parlent davantage et de manière plus diversifiée des liens entre l'exposition et les notions à l'étude (Mortensen et Smart, 2007). L'utilisation de quelques questions ouvertes qui amènent les élèves à choisir entre quelques options peuvent notamment se révéler plus motivantes pour les élèves (Remmen et Frøyland, 2015). En revanche, une conception moins efficace peut faire en sorte que les membres d'une équipe se parlent moins, observent moins les expôts ou abandonnent la fiche d'activité (Parsons et Muhs, 1994). Cela dit, les fiches d'activité ne sont pas les seuls outils d'exploration possibles. Un simple carnet de notes pourrait notamment soutenir une collecte d'informations pertinentes. On peut aussi encourager les élèves à faire des croquis ou encore à prendre des photos ou des vidéos⁶³ pour recueillir des données et à interagir avec les expôts (DeWitt, 2012). Des outils de mesure, d'observation (des loupes, des jumelles, des outils de mesure non conventionnels, des rubans à mesurer, etc.) ou d'interprétation (p. ex., une clé d'identification) peuvent également faire partie du matériel fourni. En effet, si on prépare bien les élèves à repérer ce qui peut être touché ou non, il est possible de leur fournir du matériel leur permettant de faire des observations ou des estimations plus précises.

Troisièmement, le mode de regroupement des élèves et les interactions qu'il favorise avec les adultes présents au musée peuvent aussi contribuer à une meilleure collecte d'informations. Notamment, la circulation en petits groupes (Griffin, 1998) favorise des interactions sociales plus riches, ce qui en général améliore l'expérience de visite (Price et Hein, 1991). Elle permet aussi aux élèves qui travaillent

⁶² La théorie de l'autodétermination identifie trois besoins psychologiques universels et essentiels pour qu'une personne se développe et fonctionne de manière optimale : les besoins de compétence, d'autonomie et de relation (Deci et Ryan, 2012).

⁶³ Les photos peuvent également être prises par un adulte après que les élèves ont fait un choix en équipe.

sur la même question d'exploration de discuter ensemble, de comparer leurs réponses et leurs observations et de faire des choix collectifs. Ce mode de regroupement permettrait de plus un meilleur engagement avec les contenus des expositions (Allison, 2019). Il peut aussi se combiner aisément avec des retours en grands groupes et la possibilité d'explorer individuellement — ou avec une personne accompagnatrice — les salles ou les sections de l'exposition qui les intéressent. Selon l'âge des élèves, il est aussi possible de restreindre l'espace que les petits groupes peuvent visiter, en guidant toute la classe d'une salle du musée à l'autre. Varier les modes de regroupement ou laisser les élèves circuler plus librement peut leur donner l'occasion d'exercer plus de contrôle sur ce qu'ils voient que si ceux-ci doivent suivre le groupe en permanence.

Par ailleurs, la personne enseignante et les personnes accompagnatrices ont un rôle important à jouer pour aider les élèves à étayer leurs connaissances (Andre *et al.*, 2017). En effet, en plus du personnel du musée — qui peut également intervenir auprès des élèves, à ce moment ou plus tard — ce sont elles qui auront le plus d'occasions de prendre en charge la médiation des savoirs présentés dans l'exposition et de soutenir les élèves dans leurs interactions avec celle-ci.

Les groupes qui circulent en compagnie d'un parent interagissent d'une manière qui ressemble davantage à celles des groupes familiaux qu'à celle d'une personne enseignante avec des élèves; des discussions ont lieu en sous-groupe et les parents vont souvent poser des questions, parler de leurs expériences et de leurs connaissances, et utiliser les ressources offertes pour guider les élèves (Parson et Muhs, 1994). Par ailleurs, Cox-Petersen et Pfaffinger (1998) ont relevé que le soutien de la personne enseignante (*teacher guidance*) offre l'occasion aux élèves d'explorer plus d'objets de musée et de tester un plus grand nombre de dispositifs interactifs. Il leur permet également d'apprendre à utiliser ces derniers, ce qui pourrait s'avérer important pour les élèves qui n'ont pas l'habitude de visiter les musées de science (Shaby *et al.*, 2019). Les moments où la personne enseignante donne des explications à ses élèves et les amène à tester et à expérimenter seraient donc, selon ces auteurs, plus bénéfiques en termes d'apprentissages, que ceux passés à gérer les comportements ou à jouer un rôle d'observation externe. Kisiel (2006) a identifié certaines stratégies qui, mises en pratique durant l'exploration des élèves, contribuent substantiellement à soutenir leurs apprentissages. Ainsi, si l'on synthétise, la personne enseignante ou une personne accompagnatrice aura donc avantage à :

- Encourager les élèves à poser des questions au personnel du musée, celui-ci étant généralement bien formé pour y répondre ;
- Rapporter aux élèves ou interpréter à leur intention le sens d'un expôt en se basant sur ses connaissances antérieures ou sur l'information fournie par le musée ;
- Aider les élèves à établir des liens explicites entre ce qui est exposé au musée et les apprentissages faits à l'école ;
- Guider la discussion entre élèves en posant des questions ouvertes ou en faisant un commentaire pour les aider à donner du sens à ce qu'on leur présente ou à exprimer leurs idées ;
- Lire ou faire lire à voix haute une étiquette ou un panneau d'interprétation, ce qui permet de définir les mots difficiles et d'éventuellement lancer une discussion en groupe. Cela permet également de modéliser le comportement efficace d'une personne qui visite un musée;
- Suggérer aux élèves de lire les informations affichées pour répondre à leur question, ce qui peut renforcer leurs habiletés langagières et leur apprendre comment utiliser à profit le contenu d'une exposition; et
- Rassembler les élèves pour leur rappeler les intentions d'apprentissages et le travail à faire, ou pour faire le suivi sur l'avancement de celui-ci, afin de les aider à rediriger ou relancer leur attention.

Kisiel (2006) mentionne également que les personnes enseignantes peuvent documenter la visite en prenant des photos ou des vidéos. Le matériel ainsi récolté peut aussi être utilisé dans une perspective plus ludique ou affective (p. ex., en créant un album photo pour la classe), mais il peut aussi être utilisé pour faciliter le travail durant la phase d'intégration.

Finalement, les consignes fournies aux élèves influencent également beaucoup leurs interactions avec l'exposition et la manière dont ceux-ci accomplissent le travail demandé, que celui-ci soit réalisé librement ou sous la supervision d'un adulte. Nyamupangedengu et Lelliott (2012) ont ainsi noté que les élèves collaboraient plus et utilisaient plus efficacement la fiche d'activité remise par leur titulaire lorsque celui-ci leur avait dit qu'ils avaient suffisamment de temps pour à la fois compléter le travail et explorer librement, et que la fiche ne devait pas être complétée à tout prix.

L'étude de Basten et ses collègues (2014) soulève pour sa part la pertinence de porter attention à la manière d'animer une activité de collecte d'informations. L'équipe a comparé une animation où l'adulte

était plus « contrôlant » (rappeler le temps restant et la pertinence du contenu pour l'évaluation, utiliser plus de directives et de commandes) et à une animation qui favorisait davantage l'autonomie des élèves (dire aux élèves de prendre leur temps et de faire ce qu'elles et ils pensaient être en mesure d'accomplir, donner peu de directives et de commandes). Privilégier un type d'animation plutôt qu'un autre n'entraînait pas d'effet significatif sur les gains cognitifs des élèves. Cependant, les élèves dans la moyenne à l'école avaient l'impression de pouvoir faire plus de choix et ressentaient moins de pression lorsque l'animation favorisait leur autonomie. En plus de ces aspects positifs, ce type d'animation favorisait aussi l'intérêt, le plaisir et le sentiment de compétence des élèves les plus forts sur le plan académique. Peu importe le format auquel on recourt durant la collecte d'informations, il semble que la formulation des consignes peut enregistrer un impact important sur l'alignement de l'activité avec les caractéristiques de l'apprentissage en milieu non formel.

En conclusion plus large de cette section, porter attention aux conditions dans lesquelles les élèves auront à recueillir des données offre l'occasion de mettre en place un contexte d'apprentissage qui favorisera la réalisation d'un meilleur travail et l'atteinte de l'intention d'apprentissage, et suscitera moins de difficultés au niveau de la gestion de classe.

Dans l'exemple (Annexe A), la personne enseignante laisse les élèves explorer librement la troisième salle d'exposition (le dôme) pendant quelques minutes, puis elle les regroupe pour les questionner brièvement sur l'organisation de celle-ci. Elle leur demande ensuite de sortir la fiche d'activité (Annexe B), une planche à pince et un crayon à mine, et de se regrouper en équipe. Elle leur rappelle la tâche à accomplir et leur explique comment utiliser les tablettes à l'entrée de la salle pour vérifier leur identification de l'ordre auquel les spécimens observés appartiennent. Elle laisse ensuite environ 45 minutes pour choisir de quels insectes différents l'équipe s'inspirera pour créer chacune des parties du corps de son insecte, dessiner la partie choisie, la décrire et noter la vitrine où l'insecte a été sélectionné. Chaque équipe doit également répondre à quelques questions complémentaires dans la fiche d'activité.

2.2.2.2.2 Le recueil d'informations complémentaires

Une autre étape, facultative, et qui vise à recueillir des informations supplémentaires pour répondre à la question d'exploration, peut également être accomplie par les élèves. Cette étape servira principalement à compléter ou à approfondir, au besoin, certains aspects du contenu de l'exposition.

La collecte d'informations supplémentaires peut prendre plusieurs formes. Elle peut, par exemple, se dérouler au musée, dans le cadre d'une activité créée par le musée à l'intention des groupes scolaires (p. ex., un atelier ou une visite guidée de l'exposition avec un éducateur, une éducatrice). En effet, même si les programmes d'études offerts par les musées sont parfois très proches d'un enseignement scolaire (Rowell, 2012), ils peuvent dans certains cas compléter de manière pertinente la collecte d'informations réalisée dans une salle d'exposition. En effet, les musées disposent souvent de ressources spécialisées, qui permettent des manipulations ou de démonstrations qu'il serait difficile de reproduire à l'école. Leur personnel détient aussi le plus souvent d'une formation en science et de l'aisance nécessaire pour vulgariser adéquatement certaines notions mises en évidence dans une exposition. Ces activités ont aussi l'avantage de diriger l'attention des élèves sur certains éléments en particulier, ce qui peut favoriser leur rétention et permettre à tout le groupe de partager une expérience commune (Dicks, 2013).

Il est également possible de recueillir des informations complémentaires à l'école, à travers une démonstration ou le visionnement d'une vidéo, ou en demandant aux élèves de compléter une activité de manipulation, une expérimentation ou une recherche documentaire. Dans ce cas, des liens solides entre ces activités, l'intention d'apprentissage et la production finale des élèves permettront de maintenir la cohérence tout au long de la démarche et d'explicitement aux élèves les apports de chacune des activités à leurs apprentissages.

Dans l'exemple (Annexe A), la collecte d'informations complémentaires s'effectue à la fois au musée et à l'école. À l'Insectarium de Montréal, les élèves trouveront des informations qui pourront être utiles à la création de leur insecte en visitant les trois autres salles d'exposition (en manipulant, en observant, en assistant à des animations et en posant des questions au personnel du musée). À l'école, ceux-ci auront l'occasion de consulter différentes sources d'information pour en apprendre davantage sur les habitats, l'alimentation et l'anatomie des insectes de l'ordre qui leur a été attribué.

2.2.2.3 Troisième phase : la phase d'intégration

La phase d'intégration se déroule à l'école. Elle comprend deux étapes : 1) l'analyse et la synthèse des informations recueillies durant la phase précédente et 2) la réalisation d'une production qui permet aux élèves de fournir une réponse à la question de recherche. C'est à propos de cette phase de la démarche que l'on trouve le moins de suggestions dans la littérature scientifique, ce qui semble confirmer qu'il

s'agit « du lien le plus faible entre la théorie et la pratique » (Patrick *et al.*, 2013, p. 2649 [Notre traduction])⁶⁴. Les activités de suivi à une visite au musée sont essentielles, car elles permettent aux élèves de prendre conscience des apprentissages réalisés et les amènent à conserver des souvenirs plus positifs de leur visite (Briggs, 2009).

2.2.2.3.1 L'analyse et la synthèse des informations

L'étape d'analyse et de synthèse permet d'effectuer un retour sur ce que les élèves ont accompli durant la visite et l'éventuelle collecte d'informations complémentaires. Elle vise à les aider à réfléchir sur leur expérience et sur les apprentissages qu'elle leur a permis de réaliser (Briggs, 2009), afin que ceux-ci puissent constater que le travail accompli leur sera utile pour réaliser la production attendue. Puisqu'elle n'aborde qu'une partie spécifique de la visite, il peut être intéressant de la précéder d'une discussion qui donnera l'occasion aux élèves de partager leurs impressions de la visite et d'aborder ses aspects affectifs.

L'analyse et la synthèse constituent une étape à part entière, dont la réalisation est préalable à la création de la production (et de son éventuelle présentation) (Remmen et Frøyland, 2015). De plus, comme Allard et Boucher (1991) l'ont mentionné dans le *Modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques*, nous croyons qu'il est avantageux de morceler l'analyse et la synthèse en différentes activités. Ces dernières pourront toutefois prendre des formes variées, selon la tâche réalisée au musée et sur les activités complémentaires offertes par la suite.

Durant l'analyse des données, les élèves seront d'abord invités à rassembler les données recueillies et à les organiser. Si les données proviennent de plusieurs sources (p. ex., des photos et des notes manuscrites dans un carnet, des fiches d'activités complétées par plusieurs membres d'une équipe, ou des informations recueillies à des moments différents), les élèves pourraient d'abord devoir regrouper les informations qui portent sur les mêmes aspects. Ceux-ci pourraient également devoir trier l'information pour ne retenir que celle qui est pertinente pour répondre à leur question d'exploration, effectuer des vérifications, faire des choix, établir des comparaisons ou encore ordonner ou classer divers éléments, etc. Pour structurer et faciliter le travail des élèves, il est possible de leur enseigner à utiliser des outils ou des stratégies particulières (p. ex., un tableau, un logiciel, un code de couleurs, etc.). L'ampleur de l'analyse variera selon l'âge des élèves et la complexité de la tâche.

⁶⁴ [The lack of suggestions for post-visit activities confirms that this is] the weakest link in theory and practice.

Dans l'exemple (Annexe A), les élèves mettent en commun avec les autres membres de leur équipe les informations recueillies durant leur recherche d'informations complémentaires et sélectionnent les plus pertinentes. Chaque équipe s'assure également, en consultant l'application d'*Espace pour la vie*, que les insectes dont elle s'est inspirée appartiennent bien à l'ordre qui lui a été attribué.

Par la suite, la synthèse consiste à utiliser les résultats de l'analyse pour formuler une réponse la plus complète et la plus cohérente possible à la question d'exploration. En procédant à la synthèse des informations analysées, les élèves seront ainsi amenés à répondre à des questions comme :

- Quelles informations sont les plus importantes?
- Comment ces informations sont-elles liées entre elles?
- Comment ces informations doivent-elles être contextualisées?
- Comment ces informations permettent-elles de répondre à la question d'exploration?

Le contenu de la synthèse sera utilisé pour façonner le contenu que la production présentera. Il devra donc prendre une forme qui servira sa réalisation. Par exemple, dans le cas d'une production en groupe, une synthèse à l'oral accompagnée d'une prise de notes par la personne enseignante pourra être suffisante, tandis que des notes rédigées en équipe pourraient guider la préparation d'une présentation orale en équipe. Il apparaît également utile de rappeler que la synthèse est une opération mentale complexe. Randler et ses collègues (2012) ont ainsi remarqué qu'une synthèse faite en grand groupe avec le support de la personne enseignante bénéficiait davantage aux élèves plus jeunes ou plus faibles au plan académique. En effet, la médiation de la personne enseignante était particulièrement importante pour que ces élèves parviennent à comprendre le sens de leurs observations. À l'inverse, les élèves plus âgés ou qui réussissent mieux à l'école obtenaient de meilleurs résultats lorsqu'ils effectuaient la synthèse des informations avec leurs pairs. Dans tous les cas, la synthèse formelle des informations recueillies permettait aux élèves de mieux les réutiliser par la suite.

Par ailleurs, Les traces numériques recueillies par l'enseignant, les parents-accompagnateurs ou les élèves eux-mêmes peuvent également être utilisées pour effectuer l'analyse et la synthèse de la visite. DeWitt (2012) a suggéré trois façons différentes d'utiliser ces traces. Premièrement, une courte séquence filmée où les élèves interagissent avec un expôt peut être utilisée pour s'assurer que les élèves en comprennent bien le fonctionnement en attirant leur attention sur les différents éléments du

dispositif et leur fonction. Deuxièmement, les traces peuvent être utilisées pour aider les élèves à accroître leurs connaissances. Un rappel de ce qui a été vu ou manipulé dans l'exposition peut alors être l'occasion de faire des liens avec d'autres situations de la vie quotidienne ou d'expliquer des concepts scientifiques pertinents. Troisièmement, en amenant les élèves à raconter leurs observations et manipulations à l'aide des traces numériques, on peut en profiter pour enseigner du vocabulaire scientifique utile à leurs explications.

Dans l'exemple (Annexe A), la personne enseignante demande aux équipes d'élèves d'esquisser l'apparence finale de leur insecte inventé ainsi que son mode de vie. Elle leur demande de s'assurer que leurs choix sont cohérents (p. ex., leur insecte a de larges mandibules parce qu'il se nourrit de feuilles) et elle intervient auprès de chaque équipe pour la soutenir au besoin dans son travail.

2.2.2.3.2 La réalisation d'une production

La réalisation d'une production conclut la phase d'intégration et l'ensemble de la démarche d'investigation muséale. La production sert à communiquer la synthèse effectuée – et la réponse qu'elle permet de formuler – sous une forme intéressante à partager. Elle témoigne des apprentissages réalisés par les élèves. Nous avons retenu cette suggestion, issue du modèle d'Allard et Boucher (1991) et du cadre de référence de DeWitt et Osborne, dans notre démarche, car : « Une telle production fournit un objectif clair à l'activité et offre une conséquence positive pour les élèves » (2007, p. 690 [Notre traduction])⁶⁵. En effet, en sachant pourquoi l'information est recueillie, les élèves seront alors en mesure de mieux la sélectionner et de s'engager davantage dans la démarche. Le fait de réaliser une production permet aussi aux personnes enseignantes de recueillir des traces utiles pour évaluer les apprentissages réalisés.

La nature de la production sera déterminée en fonction du temps disponible, de l'intention d'apprentissage formulée, des habiletés des élèves et du mode de regroupement choisi, et du caractère interdisciplinaire ou non de la DIM mise en œuvre. Elle peut notamment prendre la forme d'une communication orale ou écrite, ou encore d'une création : une mini-exposition, un débat, une présentation orale, un sketch ou un spectacle, un jeu de société, une infographie, une carte conceptuelle, un texte narratif ou informatif, une capsule vidéo, une maquette ou un diorama, la création d'un

⁶⁵ *Such a product provides a clear purpose for the activity and offers a positive consequence for pupils.*

environnement ou d'un dispositif, etc. La présence d'un destinataire externe à la classe ou d'une grande envergure ne sont pas des critères essentiels pour sélectionner la forme de la production. Par exemple, des élèves du 1^{er} cycle pourraient réaliser en grand groupe une murale ou une carte conceptuelle affichée par la suite sur les murs de la classe. En revanche, la production doit aller au-delà du travail réalisé durant la phase de réalisation. Ainsi, une fiche d'activité, même corrigée, des notes ou des photos ne constituent pas en soi une production.

Les élèves pourront être regroupés de différentes manières pour la production finale. Par exemple, chaque élève ou chaque équipe pourra être responsable de sa propre création (p. ex., une affiche ou une histoire) ou alors c'est toute la classe qui participera à une création collective (p. ex., une ligne du temps). Il serait également possible d'offrir aux élèves de choisir le type de production qu'ils préfèrent réaliser parmi quelques-uns (p. ex., créer une bande dessinée ou un PowerPoint animé) ou de leur permettre de faire des choix pour sa création (p. ex., sélectionner le support visuel le plus adapté à leur question d'exploration pour une présentation orale).

Dans l'exemple (Annexe A), les élèves réalisent une production par équipe. Ceux-ci doivent d'abord s'entendre sur les matériaux à utiliser pour créer un modèle tridimensionnel de l'insecte inventé (p. ex., utiliser du pastel sec pour représenter la texture poudreuse des élytres), puis créer celui-ci. Les élèves doivent également préparer une présentation orale. Celle-ci prendra la forme d'une participation à un congrès d'entomologie fictif. Le modèle en trois dimensions servira alors de support visuel pour présenter leur découverte (l'insecte inventé).

2.2.2.4 Les pistes de planification pour les personnes enseignantes

Les étapes de la démarche présentées plus haut décrivent ce qui sera proposé aux élèves en lien avec la visite au musée. Pour que cette démarche puisse être vécue avec un groupe, la personne enseignante a un travail de planification à accomplir. Les pistes de planification que nous proposons plus bas concernent directement les actions de la personne enseignante en lien avec la planification didactique et pédagogique⁶⁶ de la visite, c'est-à-dire « la planification et les habiletés utilisées pour faciliter une

⁶⁶ Rebar (2009) utilise seulement le terme *pedagogical* en anglais, mais la description qu'il fournit rejoint également des aspects didactiques.

expérience d'apprentissage avant, pendant et après la visite » (Rebar, 2009, p. 16 [Notre traduction])⁶⁷. Cette partie de la planification est distincte de celles liées aux aspects logistiques (transport, autorisations administratives, coordination avec l'institution muséale, etc.) ou à la gestion de classe (Rebar, 2009), même si ceux-ci sont également nécessaires et peuvent évidemment influencer les choix pédagogiques subséquents.

L'implantation de la démarche nécessite une planification *bien définie* (Kisiel, 2006) — c'est-à-dire où les activités liées à la visite sont prévues (Kisiel, 2006) — et intégrée à la planification régulière de l'enseignement. La planification de la démarche s'insère donc dans les autres niveaux de planifications faits par la personne enseignante, qui « se réfèrent soit à des espaces temporels (planification annuelle, périodique, hebdomadaire, quotidienne, à long et à court termes), soit à des unités de contenu (chapitre et séquence d'activités) » (Wanlin, 2009, p. 92). On peut ainsi envisager que des exigences externes à la visite elle-même viennent influencer le déroulement et le choix des activités ou des thématiques abordées dans le cadre de la démarche. La planification de la démarche exige également son intégration (Anderson *et al.*, 2006) aux autres planifications afin qu'elle soit cohérente avec les apprentissages que les élèves réalisent en classe au cours de l'année scolaire.

Les pistes de planification que nous proposons ci-dessous, sous la forme de sept étapes, constituent ainsi des suggestions découlant naturellement des recommandations issues de la littérature scientifique et précédemment détaillées. Elles peuvent être adaptées en fonction des contraintes inhérentes à la réalité scolaire des personnes enseignantes, par exemple, dans les cas où le musée ou le moment de la visite auraient déjà été choisis par d'autres collègues. Elles visent surtout à soutenir la découverte du musée de science qui sera visité, la formulation d'une intention d'apprentissage liée au programme et le choix des éléments qui favorisent une meilleure planification (Karnezou *et al.*, 2013).

1. Identifier un thème pour la visite et choisir le musée de science à visiter;
2. Consulter les ressources offertes par le musée de science;
3. Visiter le musée;
4. Établir des liens entre les éléments de la PDA, du PFEQ et le plan de l'exposition;
5. Planifier les activités avant, pendant et après la visite;

⁶⁷ *Preparation and skills utilized to facilitate a learning experience before, during, and after the trip.*

6. Préparer ou concevoir le matériel pédagogique pour soutenir le travail des élèves durant les différentes étapes de la visite; et
7. Prévoir l'information à fournir aux parents-accompagnateurs.

La première étape de planification consiste à identifier un thème pour la visite et à choisir le musée de science à visiter. Un premier repérage des éléments du PFEQ et de la PDA permettra d'identifier ceux qui pourraient être liés à des expositions et des programmes d'études offerts par le musée de science sélectionné. À l'inverse, le musée peut aussi être choisi en fonction des apprentissages que l'on souhaite cibler avec les élèves ; l'utilisation d'un répertoire peut alors être utile⁶⁸.

Une fois le musée de science choisi, la consultation de son site web et de la documentation qu'il transmet aux écoles permet d'obtenir des informations plus spécifiques sur les expositions et les programmes d'études offerts par le musée. Plusieurs musées proposent également des ressources complémentaires à l'intention du personnel enseignant (accès à des collections en ligne, jeux, fiches d'activités, chaîne YouTube informative, plan du musée, etc.) en plus de fournir des informations logistiques sur le déroulement des visites scolaires. Prendre connaissance de ce matériel avant d'aller visiter le musée permet de le tester *in situ* par la suite, si on le souhaite, et d'évaluer alors la pertinence de son utilisation.

Connaitre le musée visité est essentiel pour pouvoir y avoir recours efficacement comme lieu d'apprentissage. Une visite — en solo ou en compagnie de collègues, d'enfants ou d'autres adultes — donne l'occasion de sélectionner les parties du musée qui sont les plus adaptées à son groupe et aux savoirs que l'on souhaite aborder avec lui. Pour faciliter la planification de la visite par la suite, nous suggérons de créer un plan approximatif de l'exposition ou des expositions que les élèves visiteront. Il sera ensuite possible d'indiquer sur ce plan les thèmes abordés dans chacune des salles ou des zones de l'exposition, de même que les expôts les plus intéressants ou les plus prometteurs pour l'apprentissage des élèves. Durant la visite, nous recommandons également de porter attention à ce qui pourrait poser des difficultés aux élèves, par exemple, du vocabulaire spécialisé inconnu ou la manière d'utiliser efficacement certains dispositifs interactifs. Par ailleurs, cette première visite peut aussi être l'occasion

⁶⁸ Il existe différents répertoires, notamment celui de la Société des musées du Québec et celui des Musées montréalais.

de discuter avec le personnel du musée pour recueillir de l'information sur certains expôts ou sur le déroulement des visites scolaires.

La quatrième étape consiste à établir des liens explicites entre les éléments de la PDA et du PFEQ, et le plan de l'exposition. Cette étape soutient la formulation d'une intention d'apprentissage claire, directement liée aux apprentissages permis par l'exposition et inscrits dans le curriculum. L'intention d'apprentissage peut aussi viser d'autres matières scolaires, par exemple en français, en mathématiques, en univers social ou en arts. Elle peut également être contextualisée ou liée à une question socioscientifique. Elle nécessite ensuite de créer un horaire et un itinéraire *logiques pour la visite*, autant pour établir des liens avec ce que les élèves vont voir que pour faciliter les déplacements requis.

Il est alors possible de planifier les activités qui seront proposées aux élèves avant, pendant et après la visite. L'analyse du plan effectué au musée et l'identification des liens qui existent entre le contenu de l'exposition et les savoirs que l'on souhaite aborder constituent le point de départ pour formuler quelques questions d'exploration préliminaires qui pourraient guider le travail des élèves au musée. Même si l'on encourage la formulation de questions par les élèves, avec le soutien de leur titulaire au besoin, il est important d'être en mesure de vérifier s'il y a suffisamment d'informations au musée pour répondre à cette question. C'est également à cette étape de la planification que nous recommandons de choisir la production que les élèves devront réaliser lors de la troisième phase de la démarche et d'élaborer le cahier des charges qui orientera leur travail. Une fois ces deux éléments identifiés, nous proposons d'identifier les meilleurs moyens de soutenir la collecte d'information des élèves au musée, de même que les connaissances ou les habiletés à développer avant la visite.

La planification terminée, une vue d'ensemble de la visite permet de préparer, concevoir et regrouper plus efficacement le matériel pédagogique dont les élèves auront besoin durant les trois phases de la démarche. Dans plusieurs cas, il pourra être utile de proposer une manière d'encadrer la collecte d'informations. Un cahier de l'élève ou des fiches d'activités peuvent alors être utilisés. Kisiel (2003) a dressé une liste de huit caractéristiques permettant d'analyser des fiches d'activités utilisées lors d'une visite au musée et a proposé des moyens pour concevoir des fiches inspirées des facteurs du Modèle contextuel de l'apprentissage au musée (Falk et Dierking, 2000) (Tableau 2.2).

Dans d'autres cas, utiliser les autres moyens évoqués dans la description de la démarche, par exemple, la prise de photos ou encore l'utilisation de divers outils, seuls ou en combinaison avec une fiche d'activité,

pourrait se révéler bénéfique pour les élèves. Il est également possible de prévoir la participation des personnes accompagnatrices à la collecte de données, par exemple en leur demandant de prendre les photos de certains éléments choisis par l'équipe qu'ils supervisent.

Tableau 2.2 Suggestions pour la conception de fiches d'activités (adapté de Kisiel, 2003, p. 17)

Caractéristiques	Suggestions pour la conception
Densité de la tâche	• Il y a relativement peu de questions et d'expôts à étudier. • Les élèves disposent de beaucoup de temps pour répondre à chaque question et pour explorer chaque salle ou zone de l'exposition.
Informations pour s'orienter	• Au besoin, les informations pour s'orienter dans le musée sont fournies directement dans la fiche. • Les informations fournies ne font pas en sorte que la structure de la visite soit trop rigide.
Source de l'information recherchée	• Les réponses aux questions se trouvent en observant les expôts plutôt qu'en lisant les textes qui les accompagnent. • La fiche met l'accent sur ce qu'il serait difficile ou impossible à observer en classe.
Degré de choix	• La fiche permet aux élèves une certaine possibilité de choix dans les informations à recueillir.
Niveau cognitif	• La fiche inclut des questions exigeant une variété d'actions cognitives et favorise le travail coopératif.
Format de la réponse	• La fiche inclut de nombreux formats de réponse — verbal, non verbal, écrit et non écrit (p. ex., le dessin).
Raison d'être de la fiche d'activité	• La fiche est partagée au sein d'une équipe. • Elle fait des liens clairs entre les expôts et les notions abordées en classe. • Elle fournit juste assez de structure pour aider à la production de sens.
Lien avec la classe	• La fiche est utilisée en classe par la suite pour faciliter la discussion et réaliser d'autres activités.

Les musées recommandent généralement un ratio de personnes accompagnatrices relativement élevé pour les groupes du primaire. Il arrive donc fréquemment que des parents ou d'autres adultes accompagnent la classe durant la visite ou soient responsables d'un petit groupe. Leur fournir de l'information pertinente est important pour favoriser leur aisance et leur soutien aux élèves durant la visite. Briggs (2009) a d'ailleurs constaté que les visites scolaires étaient plus propices à l'apprentissage lorsque les personnes accompagnatrices avaient été informées du déroulement et des objectifs de la visite. Elle a notamment donné l'exemple d'une personne enseignante qui avait envoyé à l'avance une lettre aux parents pour leur expliquer le déroulement de la visite, ses attentes à leur égard et à celui des élèves, de même que le travail qui serait réalisé. La journée même de la visite, elle a redonné les

consignes pour la visite en présence de tout le monde. La chercheuse a constaté que ces parents s’efforçaient particulièrement de garder les élèves concentrés sur la tâche à accomplir et les amenaient à interagir davantage avec les éléments de l’exposition. Selon le déroulement prévu pour la visite et la manière dont le groupe circule, les informations et le matériel utiles à fournir aux personnes accompagnatrices peuvent varier, mais pourraient inclure : un plan du musée, une liste des élèves de leur groupe, un horaire de la journée, une copie de la fiche d’activité à compléter par les élèves, du matériel divers (crayons, appareils photo, outils de mesure ou d’observation, etc.).

Sedzielarz (2003) a constaté, en observant des parents qui accompagnaient de petits groupes d’élèves durant la visite d’un musée de science, que ceux-ci adoptaient un ou plusieurs rôles parmi les huit qui sont présentés dans le Tableau 2.3.

Tableau 2.3 Rôles adoptés par les personnes accompagnatrices (adapté de Sedzielarz, 2003)

Rôles	Descriptions
Guide	Fait appel à ses connaissances pour attirer l’attention des élèves sur des expôts intéressants et parler des contenus présentés dans l’exposition.
Animation du groupe	- Laisse aux élèves la responsabilité de prendre des décisions. - Accompagne les élèves en écoutant leur opinion, en leur offrant du soutien et en faisant respecter les choix faits par le groupe.
Gardien-ne du temps	Gère les déplacements de son groupe dans le musée en tenant compte de l’horaire prévu pour la visite, qui inclut souvent des activités à heures fixes (p. ex., le diner, des animations, le départ).
Responsable de l’apprentissage	- Identifie des apprentissages à faire. - Agit comme mentor auprès des élèves. - Choisit souvent des thèmes qui l’intéressent personnellement ou avec lesquels elle se sent suffisamment à l’aise pour aider les élèves à explorer efficacement l’exposition.
Enseignant-e	Met en œuvre des stratégies d’enseignement qui peuvent être couronnées de succès ou non.
Modèle	- Montre aux élèves qu’elle aime fréquenter le musée. - Modélise la façon de se comporter dans un musée en faisant preuve de curiosité et en expliquant comment elle visite une exposition et utilise les expôts pour apprendre.
Responsable de la sécurité	Balaie fréquemment des yeux l’endroit où elle se trouve afin de connaître en tout temps l’emplacement des élèves dont elle est responsable.
Stratège	- Envisage la visite de manière holistique. - Aide les élèves à planifier leur itinéraire dans le musée.

Comprendre ces rôles permet à la personne enseignante d'ajuster son discours à l'intention des personnes accompagnatrices et de les soutenir dans leur accompagnement des élèves, notamment en soulignant l'importance de modéliser la recherche d'information (Sedzielarz, 2003).

2.3 La formation des personnes enseignantes à la réussite d'une visite au musée

La problématique de notre thèse a mis en évidence un certain manque de formation des personnes enseignantes en ce qui a trait à la planification et la réalisation de visites scolaires au musée, de même que la difficulté de transférer les connaissances issues des milieux de la recherche en éducation vers les milieux de pratique. Nous croyons que la démarche d'investigation muséale que nous avons élaborée dans la section précédente, en intégrant les recommandations issues de plusieurs recherches et en proposant une structure claire pour les visites, présente le potentiel de faciliter le transfert des connaissances entre la recherche et la pratique. La section qui suit s'intéresse aux éléments qui pourront faciliter la formation des personnes enseignantes à son utilisation. Pour ce faire, elle explore d'abord les initiatives de formation à la planification de visites scolaires qui ont été rapportées dans la littérature scientifique. Elle définit ensuite la formation continue par rapport au développement professionnel et se penche sur certaines caractéristiques des dispositifs de formation continue actuels qui pourraient inspirer celui que nous proposons de développer et contribuer à son efficacité.

2.3.1 Les initiatives passées de formation à la planification des visites scolaires au musée

Les effets de formations à l'utilisation des musées dans le cadre de visites scolaires sur les pratiques ou les perceptions des personnes formées ont fait l'objet d'un nombre restreint de publications scientifiques au cours des deux dernières décennies⁶⁹. Cependant, même si elles sont peu nombreuses, les activités évoquées dans la littérature scientifique pour transformer les pratiques et les conceptions des personnes enseignantes à l'égard des visites scolaires au musée prennent des formes diverses. Les sections qui suivent présentent les activités qui abordaient directement la planification des visites. Elles

⁶⁹ Afin de repérer la documentation pertinente, nous avons effectué une requête de manière simultanée dans trois bases de données : Academic Search Complete, ERIC et Education Source. Nous avons retenu les articles en anglais publiés entre 1998 et 2018 dans des revues révisées par les pairs et correspondant à l'algorithme de recherche suivant : « ABSTRACT(teacher training OR professional development) AND ABSTRACT(science museum OR museum OR science center OR zoo OR botanical garden OR aquarium) ». Seuls 17 des 170 documents retournés par notre requête étaient liés à notre objet de recherche. De ces derniers, sept ont été publiés dans des revues professionnelles et n'ont pas été analysés plus en détail. Nous avons également repéré quelques autres textes pertinents, publiés en français, dans un ouvrage collectif ou comme travail aux études supérieures (Bélanger et Meunier, 2011 ; Griffin, 1998 ; Paquin, 2007).

peuvent être divisées en trois catégories : celles destinées à des étudiantes et étudiants en formation initiale ou au 2^e cycle universitaire, celles proposées par des musées aux personnes enseignantes en exercice et, finalement, celles conçues par des chercheurs et chercheuses à l'intention du même public.

2.3.1.1 Les activités destinées aux étudiant.es en formation initiale ou au 2^e cycle universitaire

Certaines activités proposées aux étudiantes et étudiants en formation initiale ont été incluses dans un cours déjà existant. C'est notamment le cas de l'intervention testée par Patrick et ses collègues (2013)⁷⁰, qui amené des étudiantes et étudiants à écouter, coder puis analyser les conversations d'élèves en visite au zoo. Avant et après cette intervention, ils ont eu à rédiger la planification d'une visite au même musée. Selon les autrices, cette courte intervention a permis aux personnes formées de prendre conscience de l'importance de formuler des objectifs cognitifs clairs pour une visite au musée et de préparer les élèves à la sortie. Cependant, elles ont observé que ces nouvelles réflexions n'entraînaient pas de changements marqués dans les planifications proposées par les étudiantes et étudiants. Par exemple, ils continuaient de proposer des *chasses au trésor* au cours desquelles les élèves devaient trouver les bonnes réponses à une série de questions durant leur visite sans pour autant s'engager dans une démarche de résolution de problème. Ce constat a amené les chercheuses à suggérer que l'intervention testée n'était sans doute pas suffisante et qu'elle devrait donc s'accompagner d'autres activités, notamment des discussions qui permettraient d'illustrer comment les résultats obtenus par les étudiant.es pourraient avoir un effet sur leur planification.

Morentin et Guisasola (2015b)⁷¹ ont conçu pour leur part une intervention plus longue. Il s'agit d'une unité d'apprentissage de neuf heures comportant 30 activités en lien avec une visite dans un centre de science, dont 12 portent spécifiquement sur la planification d'une visite scolaire. Ce sont ces dernières qui apparaissent les plus pertinentes pour le dispositif de formation que nous développerons, car elles peuvent être mises directement en lien avec la démarche d'investigation muséale que nous avons élaborée :

- analyse du site web du musée pour identifier les modules interactifs les plus pertinents pour l'enseignement du concept visé (le concept de force au primaire);

⁷⁰ Ce sont les autrices du FTI présenté dans la section 2.2.1.2.2.

⁷¹ Ce sont les auteurs du LCV présenté dans la section 2.2.1.2.4.

- utilisation d'une fiche d'activité, développée selon les recommandations du LCV, durant la visite du musée ;
- réalisation d'une production concrète en classe au retour de la visite (conception d'une expérience s'inspirant des modules interactifs et production d'une explication scientifique) ; et
- rédaction de la planification d'une visite pour une classe de primaire au centre de science visité.

Au terme de l'intervention, l'équipe a observé une importante transformation de la perception que les étudiantes et étudiants avaient des visites au musée, celle-ci correspondant plus à l'idée que « les visites sont pertinentes parce qu'elles sont divertissantes et informatives, mais pour être éducatives ou instructives, elles doivent posséder certaines caractéristiques essentielles », comme celles que nous avons décrites plus haut (Morentin et Guisasola, 2015b, p. 984 [Notre traduction])⁷².

À Taïwan, Yu et Yang (2010) ont créé un cours de 2^e cycle destiné aux personnes enseignantes en exercice et portant en partie sur l'intégration des ressources muséales à l'enseignement, au primaire et au secondaire. Ils ont notamment intégré à ce cours une visite dans un musée de science au cours de laquelle ils ont proposé diverses activités pour aborder le potentiel éducatif de l'institution. Puis, les étudiantes et étudiants ont tous eu à rédiger la planification d'une visite au musée, qui a été révisée par les pairs, puis à en sélectionner une pour la mettre à l'essai et observer la visite qui en a résulté. Ils ont également eu à rédiger des journaux réflexifs. Les auteurs ont souligné que plusieurs personnes, malgré les activités vécues proposées, n'avaient pas spontanément inclus d'activités de préparation ou de suivi dans leur planification. Puisqu'il s'agissait de la première fois où ces étudiantes et étudiants avaient à planifier formellement une visite, les auteurs ont suggéré qu'ils pouvaient avoir besoin d'avoir d'autres occasions d'en planifier. Ils ont également noté que l'observation de la mise à l'essai de leur planification de visite avait amené les étudiantes et étudiants à prendre conscience de l'importance de certaines des recommandations liées au déroulement des visites scolaires. À leur avis, cette prise de conscience a été favorisée par l'utilisation de pratiques réflexives durant le cours.

Les stages ont aussi été mis à profit pour faire découvrir les ressources muséales aux étudiantes et étudiants. Griffin (2012) a notamment rapporté avoir créé un cours universitaire basé sur le SMILES (Griffin, 1998), qui combinait 10 périodes de cours à quelques jours de stage en milieu muséal. Ce

⁷² [...] *'visits are worthwhile because they are entertaining and illustrative, but to be educational/instructive, they must possess certain key features.*

dernier amenait les personnes inscrites à travailler avec les éducateurs et éducatrices d'un musée et à les observer durant des visites scolaires, en plus de réaliser un projet qui requérait de la planification ou une certaine expérience des programmes éducatifs pour les enfants. Les retombées du projet sont mentionnées très favorablement, mais sans évoquer aucune limite ou critique. Néanmoins, nous retenons que l'observation des interactions (positives et négatives) entre l'équipe d'éducation et les personnes enseignantes visitant le musée avait paru particulièrement utile aux étudiantes et étudiants, et que l'expérience leur avait permis de tirer des leçons pour leur propre pratique professionnelle.

La description d'une formation aux visites muséales la plus détaillée que nous avons trouvée provient du travail dirigé de la chercheuse québécoise Charlene Bélanger (Bélanger et Meunier, 2011). Destinée à être mise en œuvre dans le baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire, cette formation d'une durée de 21 heures a été conçue pour favoriser une meilleure harmonisation de la relation école-musée. Son éventuelle mise à l'essai n'a toutefois pas été documentée. De plus, puisqu'elle repose sur l'établissement de partenariats avec six musées différents (tant du point de vue de la discipline que des secteurs administratifs qui les gèrent), les contenus proposés n'ont pas été précisés. Ceux-ci ont cependant été associés à des questions auxquelles les étudiantes et étudiants auront à trouver réponse durant la formation (Tableau 2.4), qui inclut des rencontres avec des membres du personnel du musée et des activités pratiques permettant de leur faire découvrir les six institutions et le travail qui s'y effectue. Les contenus sélectionnés par Bélanger et Meunier (2011) ont servi à identifier comment aborder la première partie de la formation, soit informer les personnes enseignantes sur les musées de science, leur fonctionnement et leur rôle éducatif.

Tableau 2.4 Contenus et questions abordées dans la formation décrite par Bélanger et Meunier (2011)

Contenus	Questions
Les musées et leurs missions sociales	• Qu'est-ce qu'un musée? • Quelles sont les fonctions sociales du musée?
L'organisation et les diverses fonctions internes des musées	• Qui travaille au musée? • Quelles sont les fonctions internes du musée?
Le média exposition et le langage particulier des objets	• Comment le musée communique-t-il? • Qu'est-ce qu'une exposition? • Quels sont les moyens muséographiques utilisés par le musée? • Comment parlent les objets? • Comment conçoit-on une exposition?
Les visiteurs des musées	• Qui sont les visiteurs de musée? • Comment sont-ils accueillis par le musée? • Pourquoi le musée accueille-t-il les groupes scolaires?

Les services éducatifs et les outils développés à l'intention des écoles	• Quelle est la mission éducative du musée? • Quelle place occupe la fonction éducative du musée en regard de ses autres fonctions? • Quels sont les outils spécifiquement développés à l'intention des personnes enseignantes? • Quels sont les divers types de musées sur l'île de Montréal?

2.3.1.2 Les moyens proposés par les musées aux personnes enseignantes en exercice

Les musées de science offrent aussi de nombreuses ressources à l'intention des groupes scolaires et des personnes enseignantes. En plus des programmes d'études et des ressources destinées à favoriser une meilleure utilisation des expositions durant les visites (p. ex., Mortensen et Smart, 2007 ; Rowell, 2012), les musées proposent aussi des programmes de développement professionnel. Au Québec, ces programmes sont plutôt rares et ceux qui existent ne sont pas nécessairement connus des personnes enseignantes qui fréquentent peu les musées (Meunier *et al.*, 2021). De manière générale, ils ne visent pas nécessairement ni explicitement le transfert des recommandations issues de recherches sur les visites au musée, même si les ressources disponibles au musée y sont souvent présentées. En effet, une étude américaine a montré que les programmes de formation offerts par les musées de science américains visaient principalement à ce que « 1) les personnes enseignantes apprennent les sciences en participant à des activités qu'elles pourraient utiliser avec leurs élèves (88 %) et 2) [à ce que] les personnes enseignantes apprennent à intégrer les ressources du musée dans leur curriculum (74 %) » (Phillips *et al.*, 2007, p. 1499-1500 [Notre traduction])⁷³. Parce qu'il s'agit d'initiatives professionnelles et que les ressources destinées à leur évaluation ne sont pas disponibles, elles sont aussi rarement étudiées (Melber et Cox-Petersen, 2005).

L'étude de cas réalisée par Yerrick et Beatty-Adler (2011) sur la mise en œuvre d'un programme issu de la collaboration entre une école et un aquarium et visant à augmenter la participation en science des élèves de 6^e année a montré que proposer un programme destiné aux groupes scolaires sans impliquer les personnes enseignantes n'était pas suffisant pour assurer leur participation. Selon les auteurs : « La collaboration doit se produire durant la conceptualisation, le développement et l'implantation d'un programme pour rejoindre de manière intentionnelle divers élèves » (Yerrick et Beatty-Adler, 2011,

⁷³ [...] (1) "teachers learning science by participating in activities they can use with their students" (88%), and (2) "teachers learning how to integrate the ISI's resources into their curriculum" (74%).

p. 251 [Notre traduction])⁷⁴. La participation et l'engagement des personnes enseignantes sont donc cruciaux, au-delà de la disponibilité des occasions de développement professionnel qui leur sont proposées.

Smith et ses collègues (1998) ont étudié les effets d'un programme de développement professionnel offert par un zoo sur les personnes enseignantes et leurs élèves. Les résultats obtenus les ont amenés à suggérer :

[...] qu'un programme relativement court (deux jours en début et en fin d'année scolaire avec du temps pour appliquer en classe la formation) peut avoir un effet positif sur les pratiques d'enseignement des participantes et participants au programme et sur les retombées éducatives pour les élèves. (Smith *et al.*, 1998, p. 138 [Notre traduction])⁷⁵

Par exemple, les personnes enseignantes ayant participé au programme ont souvent utilisé, dans le cadre d'une visite avec leur groupe, les activités et l'information qui y ont été présentées, alors que celles qui n'avaient pas été formées n'utilisaient pas aussi efficacement la visite au zoo dans leur enseignement. L'équipe a aussi constaté que les textes rédigés par les élèves des personnes enseignantes formées exprimaient des idées plus complexes et faisaient plus souvent référence à des concepts scientifiques que les autres. Cependant, l'une des limites de l'étude est que les tâches proposées aux élèves les amenaient à s'appuyer plus souvent sur des sources d'informations écrites que sur l'observation des objets de musée pour recueillir de l'information, ce qui est en contradiction avec les recommandations généralement émises. Ses résultats nous amènent malgré tout à prendre la mesure de l'impact positif qu'une courte activité de développement professionnel peut produire, de même que l'importance de ne pas négliger les objets de la collection du musée lors de la planification des activités.

L'étude de Faria et ses collègues (2012) a évalué les effets d'une activité de formation continue conçue et testée dans un centre de sciences sur la manière dont des personnes qui enseignent les sciences exploitaient les occasions d'apprentissage offertes par l'institution lors d'une visite scolaire. La formation

⁷⁴ *Collaboration needs to occur throughout the conceptualization, development, and implementation of a program to intentionally reach diverse students [...].*

⁷⁵ *[...] brief teacher training in informal science setting (two days each near the beginning and end of the academic year with time during the intervening months for classroom application of the training) can have a positive effect on both the instructional practices of teachers and the educational outcomes for students.*

comportait quatre rencontres de quatre heures dont le déroulement est clairement détaillé et dix heures de travail autonome (comprenant la création d'un portfolio et deux visites avec leur groupe au musée). Cette étude est particulièrement intéressante et pertinente pour notre projet parce qu'elle présente explicitement aux personnes enseignantes les pratiques recommandées pour une visite au musée et qu'elle le fait en les amenant à s'approprier ces recommandations et à faire preuve de réflexion critique sur celles-ci. C'est pourquoi nous avons produit une synthèse du contenu des rencontres dans le Tableau 2.5, en traduisant librement certains extraits du texte.

Tableau 2.5 Thèmes, objectifs et activités de la formation continue proposée par Faria *et al.* (2012)

Objectifs	Activités
<i>Rencontre 1 : Environnements d'apprentissage formels et non formels</i>	
Sensibiliser les personnes enseignantes au caractère unique du contexte d'apprentissage d'un centre de science et explorer la nécessité de diversifier les stratégies utilisées pour l'explorer	1. Évaluation critique d'une exposition 2. Discussion et réflexion quant aux similitudes et aux différences entre les contextes d'apprentissage formel et non formel 3. Classification d'une série d'activités selon les contextes et discussion
<i>Rencontre 2 : Comment organiser une visite scolaire</i>	
Sensibiliser les personnes enseignantes à la nécessité de préparer la visite	1. Choix d'un objectif (dans une liste) pour une visite scolaire et justification 2. Examen critique de différentes propositions d'activités proposées dans une exposition 3. Manipulation en duo d'un module interactif, une personne ayant les yeux fermés 4. Planification d'une activité thématique en fonction des ressources présentes dans une exposition 5. Préparation d'une présentation pour faire découvrir le centre aux élèves en utilisant les ressources offertes en ligne
<i>Rencontre 3 : Durant la visite scolaire</i>	
Réfléchir au rôle des élèves, des personnes enseignantes et des éducateurs, éducatrices lors d'une visite scolaire	1. Évaluation critique de deux démonstrations réalisées par du personnel du centre de science 2. Classification des ressources du centre des sciences selon leur degré d'interactivité 3. Association d'images du quotidien à des expôts en fonction du phénomène représenté 4. Discussion d'une fiche d'activité pour guider l'exploration d'une exposition
<i>Session 4 : Évaluation de la visite scolaire</i>	
Sensibiliser les personnes enseignantes à la nécessité d'évaluer toutes les phases d'une visite scolaire	1. Choix et justification d'un paramètre (dans une liste) pour évaluer une visite au centre des sciences 2. Création d'une fiche d'activité sur un sujet spécifique pour une visite hypothétique en utilisant le protocole fourni

Cette activité de formation continue (Faria *et al.*, 2012) a permis aux personnes enseignantes d'acquérir une meilleure connaissance des ressources muséales, de prendre conscience de l'importance de bien connaître une exposition avant de la visiter avec son groupe et d'adopter un rôle actif durant celle-ci. Durant la visite, les personnes participantes ont aussi mis en place des moyens pour que la sortie au musée enrichisse l'enseignement dispensé en classe. En observant les visites qu'elles ont effectuées, les chercheuses ont toutefois identifié certaines pistes d'amélioration. En effet, elles ont perçu l'importance d'insister auprès des personnes enseignantes sur les stratégies pédagogiques diverses auxquelles ceux-ci pouvaient recourir pour créer des situations d'apprentissage possédant des caractéristiques différentes (p. ex., structurées ou autonomes). En effet, les personnes enseignantes qui se sont inspirées des fiches d'activités présentées durant la formation semblent avoir proposé à leurs élèves des fiches rigides et peu adaptées à la diversité de leurs intérêts et de leurs habiletés. Les auteures ont suggéré de promouvoir davantage durant la formation l'utilisation de stratégies d'investigation et de résolution de problème et d'insister sur l'importance de réserver du temps pour l'exploration libre durant la visite. Elles ont également constaté que les personnes enseignantes n'avaient pas nécessairement amené leurs élèves à synthétiser et à analyser leurs résultats, et que peu de temps avait été consacré à discuter de la visite. Elles ont donc suggéré d'insister davantage sur cette partie de la visite durant la formation.

2.3.1.3 Les activités proposées par des chercheurs aux personnes enseignantes en exercice

Des chercheurs et chercheuses ont également conçu des programmes de développement professionnel à l'intention de personnes enseignantes en exercice. Griffin (1998) l'a fait dans le cadre de sa thèse : elle a formé sept personnes enseignantes à utiliser le SMILES⁷⁶ dans le cadre d'un séminaire d'une journée et d'un accompagnement personnalisé pour la planification de la visite. Elle a également formé sept personnes enseignantes au primaire, puis du secondaire (Griffin, 2012). La formation visait à leur faire vivre une expérience similaire à celle qu'elles allaient planifier pour leurs élèves. Un cahier contenant des informations sur le SMILES leur a été remis au préalable. Le séminaire présentait d'abord des informations sur le SMILES et son implantation, puis amenait les personnes enseignantes à développer leurs propres questions, à explorer le musée et à partager les réponses trouvées avec le reste du groupe. Finalement, elles disposaient de temps pour planifier une situation d'apprentissage en utilisant le SMILES.

⁷⁶ Le SMILES est présenté dans la section 2.2.1.1.1.

Les résultats obtenus ont amené Griffin (2012, p. 126 [Notre traduction])⁷⁷ à conclure au succès du séminaire :

Cette étude a montré qu'un séminaire immersif d'une journée parvenait à préparer les personnes enseignantes pour l'approche d'apprentissage, à les familiariser avec l'apprentissage au musée et à les guider dans la préparation de leur propre unité d'apprentissage. Elle a également montré l'intérêt de les préparer à une visite qu'elles avaient déjà prévue, c'est-à-dire d'ancrer l'apprentissage dans un contexte précis, et l'intérêt de fournir un échafaudage grâce au contact avec une personne « experte » et avec des collègues.

Un projet-pilote dont les résultats sont rapportés par Tam *et al.* (2000) visait quant à lui à former des personnes enseignantes du secondaire pour les amener à développer du matériel utilisant les ressources du musée pour enseigner les sciences à leurs élèves ayant des besoins particuliers. L'équipe a présenté aux participantes et participants une leçon intégrant les ressources du musée au programme de science, en précisant les adaptations pouvant être faites pour les élèves à besoins particuliers. Ceux-ci devaient ensuite la modifier et l'adapter en fonction des besoins de leurs propres élèves, puis la partager avec les autres membres du groupe. Ils ont aussi été amenés à créer leurs propres activités. Dans le cadre de la formation, les personnes enseignantes ont également eu droit à des visites guidées des expositions du musée, axées sur les possibilités d'intégration au programme d'études, et ont eu du temps pour explorer librement les ressources du musée (Tam *et al.*, 2000). Ce programme de développement professionnel est le seul que nous avons trouvé qui amenait les personnes enseignantes à réfléchir à des adaptations pour des élèves ayant des besoins particuliers, ce qui est un apport intéressant dans le contexte éducatif actuel où elles interviennent auprès de groupes d'élèves aux besoins divers. Cependant, l'article n'appuyait pas le contenu de la formation sur un cadre théorique précis ou une conception particulière du musée comme espace d'apprentissage.

2.3.2 Les éléments à envisager pour le développement du dispositif de formation

Cette section se penche sur les éléments à envisager pour le développement du dispositif de formation continue prévu, et ce, en accordant un intérêt particulier aux leçons et aux recommandations issues de

⁷⁷ *This study has indicated that a one day immersion seminar was successful in preparing the teachers for the learning approach, becoming familiar with museum learning and guiding them in preparation of their own learning units. It also showed the value of preparing teachers for a visit that they had already intended ie of embedding the learning in a purposeful context and the value of providing scaffolding through contact with "an expert" and with colleagues.*

la littérature scientifique sur les visites scolaires au musée. Elle positionne d'abord la formation continue comme un moyen de favoriser le développement professionnel des personnes enseignantes. Elle se penche ensuite sur les caractéristiques d'une formation continue efficace et sur la manière dont il serait possible d'en tenir compte dans la conception du dispositif de formation.

2.3.2.1 La formation continue pour le développement professionnel enseignant

Selon Brodeur, Beaudelin et Bru (2005), les personnes enseignantes sont amenées, au cours de leur carrière, à devoir résoudre certaines situations problématiques auxquelles leur formation ne les a pas nécessairement préparées. Le développement professionnel correspond alors à la démarche dans laquelle elles s'engagent tout au long de leur carrière afin d'apprendre à répondre aux besoins éducatifs particuliers des élèves dont elles ont la charge. Dans ce contexte, elles doivent parvenir à « distinguer les pratiques pédagogiques les plus favorables, en fonction de la nature des apprentissages à réaliser et des élèves à qui [elles] s'adressent » (Brodeur *et al.*, 2005, p. 8). En lien avec ce constat, Uwamariya et Mukamurera (2005, p. 148) définissent le développement professionnel comme « un processus de changement, de transformation, par lequel les personnes enseignantes parviennent peu à peu à améliorer leur pratique, à maîtriser leur travail et à se sentir à l'aise dans leur pratique ». Le développement professionnel prend la forme, dans une perspective *axée sur la profession*, d'« un processus d'acquisition des savoirs qui provoque, par la suite, des changements chez l'enseignant [ou l'enseignante] ainsi que des nouveautés sur le plan de sa pratique. » (Uwamariya et Mukamurera, 2005, p. 142) C'est donc notamment à travers la mise en pratique de ces apprentissages que les personnes enseignantes développent leurs compétences professionnelles.

La formation, « c'est-à-dire [l'ensemble] des interventions susceptibles de favoriser le développement des enseignants ou leurs apprentissages » (Brodeur *et al.*, 2005, p. 7), est l'un des moyens permettant d'atteindre un développement professionnel accru (Peters et Savoie-Zajc, 2013). Elle peut prendre diverses formes et constitue « un moyen et un lieu⁷⁸ de rencontre des [personnes enseignantes] qui veulent non seulement apprendre, mais aussi échanger et discuter de leur expérience afin de s'enrichir mutuellement » (Uwamariya et Mukamurera, 2005, p. 142).

⁷⁸ Ce lieu semble entendu en tant qu'espace, physique ou virtuel, qui favorise les interactions entre personnes enseignantes.

Kennedy (2005; 2014) a proposé de catégoriser les modèles de formation continue pour les personnes enseignantes en fonction de leurs caractéristiques essentielles. L'autrice a précisé que les groupes formés ne sont pas nécessairement exhaustifs ou exclusifs, mais qu'ils permettent néanmoins une analyse plus approfondie des buts fondamentaux de diverses formes de formation continue. Ces groupes ont ensuite été classés en fonction de leur capacité à favoriser l'autonomie professionnelle et l'agentivité (Kennedy, 2014) des personnes enseignantes, comme l'illustre le Tableau 2.6.

Tableau 2.6 Les catégories de modèles de formation continue selon Kennedy (2005; 2014)

Modèles	Caractéristiques
<i>Objectif de transmission</i>	
Formation (<i>training models</i>)	• Vision technocratique de l'enseignement • Mise à jour des habiletés • Agenda déterminé par le formateur • Rôle passif des personnes formées • Efficace pour introduire de nouvelles connaissances
Axé sur les lacunes (<i>deficit model</i>)	• Conçue pour cibler des lacunes perçues dans la performance • Idée de remédiation aux problèmes dans une perspective individuelle
En cascade (<i>cascade</i>)	• Transmission de l'information des personnes enseignantes qui ont assisté à la formation vers leurs autres collègues • Passation du savoir axée sur les habiletés, parfois les connaissances, mais rarement sur les valeurs • Soutien d'une vision techniciste de l'enseignement
<i>Objectif malléable</i>	
Obtention de récompenses (<i>award-bearing</i>) ⁷⁹	• Complétion de programmes d'études décernant des récompenses (p. ex. des badges) • Sanction externe des apprentissages • Met l'accent sur les pratiques plutôt que la théorie, les valeurs ou les croyances
Basé sur les normes (<i>standards-based</i>)	• Importance accordée aux pratiques basées sur des données probantes • Développement des compétences professionnelles • Approche behavioriste de l'apprentissage qui récompense les résultats individuels plutôt que l'apprentissage collaboratif
Accompagnement/mentorat (<i>coaching/mentoring</i>)	• Priorisation des relations individuelles • Parfois entre pairs, souvent avec une composante hiérarchique • Possibilité pour l'apprentissage de se faire à l'école • Aspect crucial de la qualité des relations interpersonnelles
Communauté de pratique (<i>community of practice</i>)	• Groupe de plusieurs personnes • Qualité de l'apprentissage dépend de l'engagement des participant-es • Création de nouvelles connaissances issues de la combinaison des connaissances de plusieurs personnes à travers la pratique • Communauté a un certain contrôle sur son agenda

⁷⁹ Kennedy (2014) a déplacé ce groupe de l'*objectif de transmission* à l'*objectif malléable* en indiquant que cela permettait de mieux représenter l'importance accordée à la maîtrise de certains éléments comme moyen de favoriser l'autonomie et la pensée critique chez les personnes enseignantes, tout en reconnaissant que ce type de formation continue peut également être imposé ou prescrit.

Objectif de transformation

Enquête professionnelle collaborative (*collaborative professional inquiry models*)^a

- Modèles et expériences qui incluent un élément où un problème est identifié en collaboration
- Action subséquente consiste à questionner sa pratique et à mieux comprendre d'autres pratiques, notamment à travers le contact avec les recherches existantes.

^a Dans le texte de 2014, ce modèle regroupe les modèles suivants du texte de 2005 : recherche-action [*action research*] et transformateur [*transformative*].

Le format du dispositif de formation continue a été défini plus tard dans le processus, mais nous avons rapidement décidé de laisser une large place aux besoins des personnes enseignantes et des musées afin de favoriser une transformation des pratiques à travers l'introduction d'un nouveau point de vue sur les visites muséales. Nous avons ainsi tenu compte du fait que la mise en œuvre des modèles de formation continue qui poursuivent un objectif de transformation des pratiques et d'autonomisation des personnes enseignantes passe notamment par une prise de conscience des relations de pouvoir existant entre les personnes impliquées (Kennedy, 2005).

Le processus de développement doit effectivement inclure une sensibilité à l'égard des enjeux de pouvoir potentiels. La démarche d'investigation muséale qui en forme le cœur s'appuie sur la littérature scientifique, ce qui peut s'avérer utile pour soutenir les personnes enseignantes dans l'adoption de pratiques appuyées sur des données fiables (Brodeur *et al.*, 2005). Cependant, nous ne souhaitons pas imposer de manière autoritaire des techniques ou des méthodes rigides pour appliquer la démarche. À cet égard, nous nous sommes inspirée des propos de Luneta (2012, p. 363 [Notre traduction])⁸⁰, qui a indiqué que les programmes de formation continue « qui sont déconnectés des pratiques actuelles des personnes enseignantes et des contextes dans lesquels elles travaillent, et qui sont conçus en portant peu attention à leurs besoins sont moins efficaces et moins populaires auprès d'elles ». L'adoption d'une approche non autoritaire se justifie également par le fait que la démarche d'investigation muséale a été conçue pour s'adapter à une diversité d'institutions muséales scientifiques et d'intentions pédagogiques. La vision de Melber et Cox-Petersen (2005), qui ont choisi de mettre l'accent sur la professionnalisation et de miser sur le fait de donner aux personnes enseignantes les moyens de prendre des décisions éclairées et pertinentes pour atteindre leurs intentions d'apprentissage, nous apparaît donc pertinente.

⁸⁰ [The review revealed further that professional development programmes] that are disconnected from teachers' actual practice and context and are designed with little attention to the needs of teachers are less effective and unpopular to teachers (Blazer 2005; Croft, Cogshall, Dolan & Power 2010; Crossley, Chisholm and Holmes 2005; Murray 2010; Steiner 2004).

Considérer les besoins du public cible de la formation continue est un autre aspect soulevé dans les textes consultés. Il serait ainsi avantageux que les personnes enseignantes participent le plus tôt possible au processus de développement des programmes parce que cela permettrait notamment de répondre aux besoins de formation qu'elles expriment réellement. Cela permet aussi de les impliquer à la fois en tant qu'apprenantes adultes et comme expertes des situations pédagogiques (Whitehouse, 2011). Leur contribution leur offre ainsi l'occasion de jouer un rôle actif dans leur propre développement professionnel et favorise également une meilleure prise en compte de leurs représentations, de leurs pratiques et de leurs besoins dans le contenu des programmes de formation (Uwamariya et Mukamurera, 2005). À l'inverse, selon Luneta (2012), négliger de procéder à une analyse approfondie des besoins serait l'une des causes principales de l'échec des programmes de développement professionnel. Elle explique que cette lacune mène à concevoir des programmes génériques plus ou moins bien adaptés aux expériences différentes des participants. Ces programmes ont également tendance à faire peu de liens avec la réalité de la classe et à proposer une expérience passive, où les personnes enseignantes n'ont que rarement l'occasion d'échanger entre eux (Luneta, 2012).

Ce défi de bien cerner les besoins des personnes enseignantes se pose également dans le cadre de notre thèse. Dans le premier chapitre, nous avons présenté un portrait de leurs perceptions à l'égard des visites scolaires au musée et de leurs pratiques lors de ces sorties. Toutefois, la plupart de ces informations proviennent d'études ayant été réalisées à l'extérieur du Québec. Nous possédons donc peu d'informations sur les perceptions, les besoins et les préférences des personnes enseignantes québécoises en lien avec les visites scolaires au musée de science. Nous constatons également que les initiatives de formation présentées dans la précédente section ne s'appuient généralement pas directement (à l'exception de celle de Griffin) sur une analyse approfondie des besoins des personnes enseignantes. L'inclusion dans notre projet d'une telle phase d'analyse des besoins de celles à qui le dispositif servira *in fine* apparaît donc tout à fait pertinente. De plus, la problématique a souligné qu'elles ne perçoivent pas toujours clairement l'apport éducatif des visites scolaires au musée, notamment parce qu'elles connaissent peu cet environnement d'apprentissage et le fréquentent rarement. Toutefois, les responsables des services éducatifs sont bien au fait des pratiques habituelles des personnes enseignantes que leur musée reçoit et peuvent potentiellement identifier des besoins de formation auxquels elles ne penseraient pas elles-mêmes. Nous avons donc trouvé important d'inclure leurs perspectives dans l'analyse des besoins, d'autant plus que les initiatives que nous avons recensées ne semblent pas l'avoir fait, du moins à partir des descriptions disponibles.

2.3.2.2 Les caractéristiques d'une formation continue efficace

Plusieurs chercheurs et chercheuses se sont intéressés à ce qui pouvait favoriser l'efficacité d'un programme de formation continue. Nous avons examiné leurs constats et leurs suggestions afin d'identifier les éléments qu'il faudrait potentiellement retenir pour le développement du dispositif de formation et de réfléchir à la manière dont il serait possible de le faire en tenant compte des caractéristiques du projet.

La synthèse de la littérature scientifique à ce sujet effectuée par Whitehouse (2011, p. 1 [Notre traduction])⁸¹ a permis d'identifier six caractéristiques principales. Ainsi, une formation continue efficace pour les personnes enseignantes serait :

- basée sur leurs besoins d'apprentissages et sur ceux de leurs élèves ;
- soutenue ;
- spécifique à une matière ;
- inspirée de la réalité de la classe et des pratiques qui y prévalent ;
- collaborative, afin d'encourager la pratique réflexive ; et
- appuyée sur une expertise externe.

Luneta (2012) a relevé pour sa part cinq caractéristiques favorisant l'efficacité d'une formation continue. Comme Whitehouse (2011), elle a noté l'importance de favoriser la réflexion et la collaboration entre personnes enseignantes et elle a précisé l'aspect *soutenu* de l'intervention en proposant d'inclure un suivi intégré à la formation et des rétroactions tout au long de celle-ci. Les trois autres critères qu'elle a relevés sont : (1) d'aligner la formation sur les objectifs gouvernementaux en matière d'éducation, les politiques d'évaluation et les besoins des personnes enseignantes ; (2) de concentrer le contenu sur les connaissances de base et les approches pédagogiques qui produisent des apprentissages élevés ; et de (3) recourir à des activités qui permettent l'acquisition de nouvelles stratégies d'enseignement.

À partir de ces deux revues de la littérature scientifique, nous retenons notamment l'importance d'accorder une place centrale aux besoins et aux réalités des personnes enseignantes dans l'élaboration

⁸¹ *Effective CPD for teachers needs to: be based on the identified learning needs of both students and teachers; be sustained; be subject specific; be based in the classroom and classroom practice; be collaborative, so that reflective practice is encouraged; and makes use of external expertise.*

du dispositif de formation sur les VSMS, de cibler en priorité les contenus essentiels et les pratiques qui ont montré des impacts positifs sur les élèves et d'inclure des activités qui leur permettront de s'approprier de nouvelles stratégies d'apprentissage, possiblement en développant une intervention soutenue et en favorisant la collaboration entre les personnes participantes. Afin d'y parvenir, nous avons exploré dans le reste de cette section certains aspects des recommandations formulées par Luneta (2012) et Whitehouse (2011).

Beavers (2009) a abordé comment certains principes de l'éducation aux adultes devraient influencer le développement de la formation continue. Son article a notamment souligné que le format des activités de formation continue de même que la manière dont elles étaient animées décevaient souvent les personnes qui y assistaient. Selon elle, ce problème serait attribuable en partie au fait que les participantes et participants y « sont souvent perçus comme la “classe” ou les “élèves” tandis que la personne qui présente adopte le rôle d’une “personne enseignante” ou d’un “instructeur”, d’une “instructrice” » (Beavers, 2009, p. 26 [Notre traduction])⁸², ce qui témoigne d'une posture hiérarchique. Elle ajoute que cette attribution des rôles se traduit par un recours à des pratiques fréquentes — et appropriées — pour de jeunes élèves, par exemple la distribution de notes de cours, des activités de groupes et des présentations magistrales par le formateur. Cependant, les activités font généralement l'impasse sur le savoir d'expérience des personnes enseignantes et leurs caractéristiques en tant qu'apprenantes. L'autrice a ainsi suggéré de prendre en compte certains principes de l'éducation aux adultes pour augmenter leur efficacité (Beavers, 2009, p. 28-29 [Notre traduction])⁸³, soit :

- Permettre aux personnes enseignantes de contribuer au choix des sujets abordés;
- Utiliser la diversité de leurs expériences comme occasions d'apprentissage;
- Se concentrer sur du contenu pratique et applicable plutôt que sur des considérations théoriques et philosophiques;

⁸² *[Teachers in staff development] are often viewed as the “class” or “students” as the presenter adopts the role of the “teacher” or “instructor.”*

⁸³ - *Allow teachers to provide input about topics of professional development - Utilize teachers' variety of experiences as learning opportunities - Keep topics practical and applicable rather than theoretical and philosophical - Facilitate dialogue among peers geared towards problem-solving - Provide options and alternatives to support different learning styles - Encourage teachers to facilitate the learning activities rather than having them organized by administrators - Create a system-wide atmosphere that appreciates diversity, openness, and critique - Support alternate theories and reflections for everything from teaching strategies to board policy*

- Faciliter le dialogue entre pairs pour résoudre des problèmes;
- Proposer des options et des solutions de rechange pour soutenir différents styles d'apprentissage;
- Encourager les personnes enseignantes à organiser les activités;
- Créer une atmosphère où la diversité, l'ouverture et la critique sont appréciées; et
- Soutenir des théories et des réflexions diverses pour tout, des stratégies d'enseignement aux politiques éducatives.

D'autres caractéristiques de certains programmes de formation continue peuvent également être la source d'insatisfaction ou nuire à leur efficacité à entraîner un changement dans les pratiques. Ce serait notamment le cas des formations ponctuelles (p. ex., les journées pédagogiques), qui n'ont vraisemblablement que peu d'impacts directs dans les classes, notamment parce qu'elles ne semblent pas suffisamment contextualisées (Peters et Savoie-Zajc, 2013). Le temps passé à participer au programme de formation n'est toutefois pas suffisant pour entraîner des changements : il faut plutôt que les personnes enseignantes aient le temps de remettre en question certaines pratiques, d'en tester de nouvelles dans leurs classes et de voir les effets de leurs essais (Whitehouse, 2011). Nous retenons par ailleurs qu'une visite au musée de science est souvent une activité courte et ponctuelle. Un dispositif de formation continue requérant un investissement de temps disproportionné pourrait alors être moins pertinent. Lydon et King (2009) ont d'ailleurs conclu que les personnes enseignantes n'étaient pas disposées à suivre une formation prolongée sur une thématique qui n'occupe qu'une petite partie de leurs heures d'enseignement.

On peut toutefois envisager l'intérêt d'une formation continue qui amène les personnes enseignantes à participer à quelques courtes activités échelonnées sur une longue période. En effet, dans un tel contexte, celles-ci disposent de davantage de temps pour s'approprier des notions théoriques, les tester dans la pratique, réfléchir sur ce qu'elles ont observé et répéter le cycle. Smith et ses collègues (1998) ont d'ailleurs testé une approche similaire en proposant un programme de formation assez court, qui comportait deux jours de formation au début et à la fin de l'année scolaire entrecoupés par une visite réalisée avec leur classe ; celui-ci a eu un effet positif à la fois sur les pratiques des personnes enseignantes et sur les apprentissages de leurs élèves.

Pour que la formation continue offerte puisse s'appuyer sur les réalités de la classe, il est souvent considéré comme préférable qu'elle s'applique à une situation réelle, et donc qu'elle puisse être suivie

alors que les personnes enseignantes ont déjà prévu une visite au musée avec leurs élèves, comme plusieurs chercheurs et chercheuses l'ont déjà suggéré (Anderson *et al.*, 2006 ; Davidson *et al.*, 2010 ; Rebar, 2012). Paquin (2007) a d'ailleurs constaté qu'une formation à l'utilisation du musée était davantage appréciée lorsque les personnes enseignantes avaient accès facilement aux institutions par la suite et qu'elles percevaient rapidement des liens avec leurs tâches de planification et le programme d'études. Ces éléments seront donc à prendre en compte lors de la sélection du contenu. De plus, plusieurs chercheurs et chercheuses ont recommandé de tenir compte des propositions et des préoccupations des personnes enseignantes quant à la gestion de leur groupe et des contraintes de temps inhérentes à leur charge de travail, puisqu'elles motivent actuellement les pratiques les plus courantes (Anderson *et al.*, 2006 ; Kisiel, 2006, 2007 ; Rebar, 2012). Procéder ainsi présente le potentiel de rendre une formation plus pertinente pour elles et plus facilement transférable aux réalités des classes du primaire.

L'impact important de la collaboration entre pairs a également été soulevé à plusieurs reprises (Luneta, 2012 ; Whitehouse, 2011). Avoir l'occasion de collaborer avec des pairs semble notamment favoriser la pratique réflexive chez les personnes enseignantes (Yu et Yang, 2010), notamment parce que cela permet une prise de distance et un recul qui favorisent l'ajustement des pratiques (Guillemette, 2016). Dans le contexte des VSMS, parvenir à favoriser la pratique réflexive est utile, parce que les personnes enseignantes qui sont davantage réflexives semblent mieux parvenir à adapter leurs pratiques d'enseignement à un milieu d'éducation non formelle tel que le musée (Rebar, 2012). Susciter la réflexion devrait toutefois s'accompagner d'un changement dans les conceptions que les personnes enseignantes entretiennent pour que des impacts sur la pratique soient perceptibles. Selon Peters et Savoie-Zajc (2013, p. 106), ce changement ne s'effectuerait que si la personne enseignante « observe des résultats tangibles auprès de ses élèves, après avoir mis en œuvre de nouvelles pratiques pédagogiques ». Cependant, Yu et Yang (2010) ainsi que Patrick et ses collègues (2013) ont souligné l'effet positif d'observer des groupes scolaires lors d'une visite scolaire sur le choix des pratiques à privilégier lors des visites éducatives. Nous retenons ainsi que le dispositif de formation aura avantage à favoriser la pratique réflexive en proposant des activités collaboratives et à offrir l'occasion de constater l'effet positif des pratiques suggérées.

Le choix des contenus inclus dans la formation pourra aussi éventuellement contribuer à la perception de la pertinence de celle-ci. Comme nous l'avons évoqué plus haut, Luneta (2012) a suggéré de

sélectionner les connaissances de base les plus utiles et les approches qui avaient les plus grands impacts. Au point de vue des connaissances, nous constatons que seules les formations de Bélanger et Meunier (2011) et de l'équipe de Faria (Faria *et al.*, 2012) ont abordé directement le fonctionnement des musées de science et leur rôle en tant qu'institutions d'éducation non formelle. Or, les personnes enseignantes qui fréquentent peu les institutions muséales ne disposent pas nécessairement des connaissances et des habitudes qui leur permettraient d'assurer une transmission culturelle efficace auprès de leurs élèves lors d'une VSMS (Meunier *et al.*, 2021). Dans le cadre de la formation, inclure des éléments qui favorisent la découverte des musées de science pourrait ainsi contribuer, dans un premier temps, à fournir des repères aux personnes enseignantes qui, même lorsqu'elles n'ont pas d'intérêt personnel pour les musées, peuvent quand même exprimer le souhait de les utiliser dans un cadre scolaire (Meunier *et al.*, 2021). Cela pourrait également contribuer à réduire l'effet de nouveauté que les personnes enseignantes peuvent vivre lorsqu'elles arrivent au musée avec leur groupe, ce qui « contribue également à une meilleure expérience » (Kisiel, 2006, p. 448 [Notre traduction])⁸⁴. Parmi les éléments dont la pertinence pourrait être explorée, nous retenons de la proposition de Bélanger et Meunier (2011) les caractéristiques des musées et de leurs collections, la manière dont les expositions sont développées et les tâches accomplies par les personnes qui travaillent dans ces institutions. Nous envisageons également d'aborder les caractéristiques associées à l'éducation non formelle (Faria *et al.*, 2012) et les particularités propres aux diverses catégories de musées de science, notamment en ce qui concerne leur aménagement et les stratégies éducatives qui y sont utilisées (Schwan *et al.*, 2014).⁸⁵ Certaines des propositions avancées encourageaient également la découverte du MS où allait avoir lieu une visite scolaire. Pour ce faire, certaines ont offert des informations sur la configuration du musée et de ses expositions (Kisiel, 2006) ou ont réservé un moment à l'exploration de son site web (Morentin et Guisasola (2015b).

Au point de vue des habiletés, enseigner des stratégies utiles pour la planification et la réalisation d'une VSMS permettrait de répondre à certains besoins des personnes enseignantes. En effet, des chercheurs ont constaté que celles-ci pouvaient éprouver de la difficulté à identifier les stratégies qui soutiendraient

⁸⁴ *[Although novelty-reducing efforts are often recommended for students, here it would seem that reducing teacher novelty concerns, and subsequently supporting management strategies,] would also contribute to a better experience.*

⁸⁵ Par exemple, les musées d'histoire naturelle recourent plus à des objets authentiques, tandis qu'on trouve plus de démonstrations et de manipulations interactives dans les centres de science, et que les zoos et les aquariums permettent d'observer des animaux vivants, de parfois les toucher, et de rencontrer les gens qui en prennent soin.

le mieux leur intention d'apprentissage pour une visite scolaire (Kisiel, 2006) ou à mettre en œuvres celles qu'elles recommanderaient pourtant spontanément à des collègues dans la même situation (Storksdieck, 2001). Faria et ses collègues (2012) ont notamment proposé d'insister particulièrement sur les stratégies qui pouvaient être utilisées durant la phase d'intégration d'une VSMS (qui comprend les activités de suivi réalisées en classe après la visite), parce que c'est cette phase que les participantes et participants observés avaient eu le plus de difficulté à mettre en pratique. Cependant, Paquin (2007) a observé, dans le cadre d'une formation aux visites muséales en univers social, que les activités d'intégration vécues par les étudiantes et étudiants avaient moins retenu leur attention et avaient été moins appréciées que les autres. Il nous apparaît ainsi pertinent de porter une attention particulière à la manière d'aborder ces stratégies.

En présentant les contenus choisis, Whitehouse (2011) a souligné que montrer comment ceux-ci pouvaient être utilisés concrètement pour prendre des décisions en classe mobiliserait davantage les personnes enseignantes à les utiliser et à ajuster leur pratique. Cette idée rejoint la suggestion de Kisiel (2007) de susciter la réflexion des personnes enseignantes par rapport aux stratégies à utiliser dans un musée de science et de fournir des exemples concrets d'une VSMS réussie. Par ailleurs, Faria et ses collègues (2012), au terme de l'évaluation de leur formation, ont insisté sur l'importance de modéliser, démontrer et promouvoir une diversité de stratégies pertinentes afin de ne pas amener les personnes enseignantes à limiter inutilement leurs choix. Proposer un plus grand répertoire de stratégies a également l'utilité d'offrir aux personnes enseignantes des moyens de tenir compte des besoins et des capacités variés des élèves faisant partie des groupes réguliers, comme l'ont proposé Tam et ses collègues (2000). De plus, permettre aux personnes enseignantes de tester certaines activités pour une visite *comme si elles étaient des élèves* aurait l'avantage de favoriser la découverte du musée comme environnement d'apprentissage tout en apprenant comment le choix de certaines stratégies peut influencer l'expérience des élèves durant une VSMS (Griffin, 2012; Morentin et Guisasola, 2015b). Nous retenons ainsi que les personnes enseignantes pourraient être davantage être portées à intégrer à leur pratique des stratégies dont les impacts potentiels sont présentés explicitement et qui sont illustrées par des exemples concrets.

2.4 L'élaboration de l'idée du dispositif de formation continue

La problématique exposée dans le premier chapitre de la thèse nous a menée à formuler la question de recherche suivante : *comment former les personnes enseignantes afin que les visites scolaires qu'elles réalisent avec leur classe soient les plus enrichissantes possibles pour leurs élèves?*

De cette question de recherche a découlé un objectif général de recherche, à savoir *développer un dispositif basé sur la littérature scientifique et la réalité des milieux de pratique permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science.*

Le cadre de référence théorique a contribué à l'atteinte d'une partie de cet objectif général de recherche, puisqu'il nous a permis de procéder au nécessaire examen des connaissances issues de la recherche sur les VSMS et des propositions de formation qui en découlaient. En effet, dans les sections précédentes, nous avons décrit l'apport éducatif particulier des musées dans le cadre des visites éducatives réalisées par les groupes scolaires du primaire et proposé une démarche d'investigation muséale basée sur la littérature scientifique. Nous avons également tracé un portrait de certaines initiatives de formation initiale ou continue sur la planification des visites scolaires au musée et identifié des éléments prometteurs pour le développement du dispositif de formation continue.

Dans une recherche-développement, le cadre de référence théorique sert également, comme il était annoncé en introduction, à tracer les contours d'une première idée de développement (Harvey et Loisel, 2009). Conséquemment, le contenu des sections précédentes permet de dégager des pistes quant aux contenus à aborder en lien avec les caractéristiques propres aux musées de science comme lieu de culture et d'apprentissage et avec les pratiques à y privilégier. Il amène aussi à cerner le format d'un dispositif de formation qui cible les personnes enseignantes du primaire et aborde une activité qui n'occupe qu'une petite partie de leurs heures d'enseignement. La formulation explicite de ces pistes est nécessaire pour qu'une confrontation avec la réalité des milieux de pratique soit possible par la suite et pour favoriser la transparence du processus de développement.

Tout d'abord, l'adoption des pratiques enseignantes qui favorisent la réalisation d'une visite éducative au musée de science semble s'appuyer à la fois sur des connaissances sur les MS et sur la planification des visites scolaires. Le Tableau 2.7 regroupe sous ces deux thèmes les connaissances que nous avons

dégagées des sections précédentes et qui auraient pu être éventuellement abordées dans le dispositif de formation.

Tableau 2.7 Connaissances qui pourraient favoriser l'adoption des pratiques enseignantes attendues

Thèmes	Connaissances
Découverte des musées de science	• Définition du musée et de ses fonctions, en mettant l'accent sur sa fonction éducative • Tâches effectuées par le personnel du musée en arrière-scène • Planification et structure des expositions • Communication et apprentissage au musée
Planification des visites scolaires	• Formulation d'une intention d'apprentissage pour la visite • Utilisation de la démarche d'investigation muséale, en insistant sur chacune des trois phases • Création de matériel pédagogique pour les visites • Stratégies pédagogiques utiles pour répondre à divers besoins • Moyens pour découvrir un musée, ses expositions et ses ressources • Pistes d'adaptations pour répondre aux besoins de différents élèves

Ensuite, les informations recensées quant aux visites éducatives aux musées de science et aux initiatives de formation à la planification des VSMS ont permis de formuler les pistes suivantes pour le format du dispositif de formation :

- Privilégier une formule qui permet aux personnes enseignantes de suivre la formation lorsqu'elles envisagent déjà de vivre une VSMS, ce qui leur donnera la possibilité de tester la DIM en contexte réel.
- Prévoir une durée raisonnable pour la formation en tenant compte du temps qui est habituellement consacré au VSMS durant une année scolaire.
- Intégrer, dans la mesure du possible, des activités qui favorisent la pratique réflexive des personnes enseignantes.
- Tenir compte des expériences passées diverses des personnes enseignantes et des aspects de la planification qui pourraient leur poser davantage de difficultés.
- Proposer un ensemble de stratégies variées pour les trois phases d'une VSMS (préparation, réalisation, intégration) et expliquer comment les mettre en œuvre, afin que les personnes enseignantes puissent choisir celles qui répondent le mieux à leurs besoins et à leurs objectifs.

Les pistes que nous avons retenues devront être modifiées, précisées et complétées avant que le dispositif de formation n'entre dans sa phase de développement. Notamment, l'objectif général de

recherche prévoit que le dispositif soit adapté à la réalité des milieux de pratiques. Pour y parvenir, les besoins du public cible, les personnes enseignantes québécoises du primaire, doivent être explorés en considérant, entre autres, leurs perceptions des visites scolaires et des réalités qu'elles vivent en classe. Cela requiert également un examen attentif des conditions dans lesquelles les VSMS se produisent. Réaliser une analyse des besoins formelle permettra de répondre à cette partie de l'objectif général de recherche. Elle est liée à deux objectifs spécifiques de recherche. Le premier, *tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire québécois dans les musées de science*, est directement complété par le deuxième, soit *identifier les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes québécoises du primaire en lien avec les visites scolaires dans les musées de science*.

Pour obtenir un portrait le plus juste possible, cette étape du processus de recherche-développement fera intervenir à la fois des personnes enseignantes et des responsables des services éducatifs de plusieurs musées de science. Ce dernier groupe de personnes interagit avec les personnes enseignantes lors des visites, connaît bien l'institution pour laquelle il travaille et est responsable du développement des programmes éducatifs offerts aux groupes scolaires ; il lui est ainsi possible d'offrir une perspective différente sur le déroulement des visites scolaires dans divers MS. La prise en compte des points de vue de ces deux groupes d'acteurs contribuera par ailleurs à mieux identifier les besoins de formation et à mieux arrimer le dispositif de formation à ceux-ci, autant au point de vue de sa forme que de son contenu.

L'élaboration du dispositif de formation comme tel s'amorcera au terme de l'analyse des besoins. Il est lié à un objectif spécifique de développement, soit *développer le prototype fonctionnel d'un dispositif permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science*. Le développement comprendra d'abord l'identification de lignes directrices pour la conception d'un premier scénario du dispositif de formation. Celles-ci s'appuieront sur une synthèse des résultats de l'analyse des besoins et des éléments pertinents du cadre de référence théorique. Par la suite, ce scénario sera mis à l'essai dans une visée d'amélioration.

Plusieurs variables peuvent être considérées lors d'une mise à l'essai. L'ouvrage sur la recherche-développement de Bergeron, Rousseau et Dumont (2021) en recommande plusieurs, parmi lesquelles nous en avons retenu trois, qui étaient davantage pertinentes pour évaluer une proposition de scénario. En effet, ce format ne permettra pas d'évaluer des variables telles que l'utilisabilité du dispositif, c'est-à-

dire sa facilité d'utilisation par les participantes et participants, ou les conditions optimales de son utilisation. En revanche, il apparaît pertinent de s'assurer dès l'élaboration du scénario que celui-ci intègre adéquatement les caractéristiques identifiées dans le cadre de référence théorique et l'analyse des besoins, et qu'il possède ainsi un haut niveau de validité. Il sera également possible d'évaluer si le scénario a le potentiel d'atteindre son but, soit de favoriser l'apprentissage et la transformation des pratiques des personnes enseignantes – ce que les autrices nomment la valeur d'usage – et d'être attrayant pour le public ciblé, ce qu'elles nomment la valeur d'estime. Le troisième objectif spécifique de recherche vise ainsi à *Évaluer la validité, l'utilité et la valeur d'estime du dispositif de formation afin d'en guider le développement en cours de route*. L'évaluation granulaire des différentes parties du dispositif de formation permettra, en tenant compte de ces trois variables, de l'améliorer avant d'en produire une version bonifiée et complète qui pourra, dans de futurs travaux, faire l'objet de tests auprès de personnes enseignantes.

Le prochain chapitre présente la méthodologie utilisée pour opérationnaliser les trois objectifs spécifiques de recherche, tandis que le chapitre suivant présente les résultats obtenus et la manière dont ils ont contribué à l'atteinte de l'objectif spécifique de développement.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre présente la méthodologie au cœur de cette recherche-développement. Il décrit d’abord cette approche et son opérationnalisation dans le cadre de la thèse, qui s’inspire de deux propositions méthodologiques récentes. Il présente ensuite de manière plus détaillée les phases de collecte et d’analyse des données qui ont marqué deux moments du projet, soit l’analyse des besoins et la mise à l’essai fonctionnelle du dispositif, en expliquant comment elles ont permis de répondre aux objectifs spécifiques de recherche et de développement formulés à la fin du chapitre précédent.

3.1 La démarche de recherche-développement

Le projet au cœur de la thèse visait à contribuer à la qualité des VSMS en développant une solution concrète prenant la forme d’un dispositif de formation continue à l’intention des personnes enseignantes au primaire sur la planification et la réalisation de VE. Pour cette raison, la recherche-développement (RD)⁸⁶ s’est imposée comme l’approche méthodologique la plus féconde pour répondre à notre objectif général.

3.1.1 La recherche-développement

La RD fait partie des méthodologies de recherche appliquée qui s’intéressent à des enjeux pragmatiques, c’est-à-dire qu’elle vise à résoudre des problèmes « de fonctionnement du système, des acteurs ou des moyens » (Van der Maren, 2014, p. 136) liés directement à la pratique. Comme son nom l’indique, elle combine en parallèle recherche et développement, et elle « poursuit les deux finalités qui composent son appellation : 1) développer un produit utilisable dans la pratique; et 2) générer, par un processus de recherche, de nouvelles connaissances grâce à cette expérience » (Bergeron et Bergeron, 2021, p. XXV).

⁸⁶ Au Québec, le Laboratoire sur la recherche-développement au service de la diversité (Lab-RD2) a adopté le terme « recherche-développement » (qui est aussi celui que nous utilisons), tandis que Harvey et Loiselle (2009) parlent plutôt de « recherche développement » et que Van der Maren parle de « recherche-développement » ou de « recherche de développement ». Ces trois variations, contrairement aux autres appellations discutées plus loin, font référence à la même approche.

La première finalité de la RD l’associe aux méthodologies qui visent le développement d’objet. Il existe plusieurs termes différents — et qui se recoupent parfois — pour parler des recherches qui font partie de cette catégorie. Comme Van der Akken l’a souligné au tournant du siècle (1999, p. 3 [Notre traduction]⁸⁷) : « Il s’agit clairement d’une tendance émergente, caractérisée par une prolifération de la terminologie et une absence de consensus sur les définitions. »⁸⁸ Plus récemment, Bergeron, Rousseau et Bergeron (2021) notaient toujours la persistance d’un certain flou dans la définition de la RD⁸⁹. Celui-ci serait dû aux différentes interprétations qui en sont faites dans les domaines où on l’utilise et à ses liens de parenté parfois importants avec d’autres approches méthodologiques, comme la recherche et développement (plus connue sous l’acronyme R&D), la recherche évaluative (lorsqu’elle est orientée vers la conception et centrée sur le design ou utilisée à des fins d’amélioration)⁹⁰, l’évaluation et le développement de programmes, ou encore l’ingénierie didactique ou pédagogique⁹¹. Ces approches, à l’instar de la RD, partagent toutes une démarche structurée liée au développement et à l’évaluation d’un produit éducatif. Cependant, à l’inverse de celle-ci, elles « peuvent se vivre sans que de nouvelles connaissances scientifiques soient générées » (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 6) et ont donc été rejetées pour notre thèse.

La RD assimile nécessairement le développement du produit à une démarche qui prend la forme d’une « analyse du processus de développement de l’objet [...] incluant la conception, la réalisation et les mises à l’essai de l’objet, en tenant compte des données recueillies à chacune

⁸⁷ *Clearly, we are dealing with an emerging trend, characterized by a proliferation of terminology and a lack of consensus on definitions.*

⁸⁸ À cette époque, Van der Akker (1999, p. 3) indiquait que le terme « *Development Research* » avait été utilisé pour faire référence à plusieurs approches méthodologiques où l’on trouvait un travail de conception (*design*) et de développement, dont : « *Design studies; Design experiments; Design research; Development/Developmental research* [qui recoupe en grande partie la recherche-développement francophone]; *Formative research; Formative inquiry; Formative experiments; Formative evaluation; Action Research; Engineering research.* »

⁸⁹ Ces autrices traduisent RD par « *research and development, development research, developmental research* ».

⁹⁰ Les autrices associent cette démarche aux démarches désignées dans le monde anglophone comme *design-based research* ou *design research*.

⁹¹ Cette dernière catégorie fait référence à des démarches comme l’ingénierie didactique (Artigue, 2002), l’*instructional design* (Richey, Klein et Nelson, 2004), le design pédagogique et l’*instructional technology* (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021).

des phases de la démarche de recherche et du corpus scientifique existant » (Loiselle et Harvey, 2007, p. 44). Un projet de RD porte donc à la fois sur le développement d'un objet et sur l'analyse des prises de décisions qui ont guidé ce processus (Loiselle et Harvey, 2007), ce qui permet de dégager un modèle de l'intervention ou de la démarche (Van der Maren, 2014) ou d'acquérir de nouvelles connaissances sur le contexte éducatif auquel le produit développé est destiné (Bergeron, Rousseau et Dumont, 2021). Ainsi, « le développement d'un produit ne devrait pas éclipser le travail de recherche » (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 10), qui conserve toute son importance. Dans le cadre du présent projet, la contribution souhaitée au développement des connaissances se reflète dans la formulation des trois objectifs spécifiques de recherche qui accompagnent l'objectif spécifique de développement.

La RD en tant qu'approche possède trois caractéristiques qui ont dû être prises en compte lors de la prise des décisions méthodologiques. La première est liée au caractère *situé* de la recherche et du produit développé. En effet, la RD vise à proposer « des solutions qui sont viables en contexte » (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 8), ce qui nécessite à la fois de s'adapter aux contraintes liées au contexte de développement et de faire preuve d'ouverture quant à la forme du produit développé. La RD peut ainsi mener à une grande variété de productions en contextes éducatifs, dont :

[...] le développement d'objets tangibles et réels (p. ex. les conceptualisations, les activités éducatives ou d'apprentissage, les programmes éducatifs ou d'intervention, les outils d'enseignement ou de réadaptation, les guides pédagogiques, les manuels, les matériels, les dispositifs didactiques ou de formation, etc.), ou encore le développement de guides et de prescription pour l'action (p. ex. les techniques, les démarches, les procédés éducatifs, les méthodes ou stratégies pour l'enseignement, l'apprentissage, le dépistage, la prévention, l'intervention, etc.). (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 9)

Cela fait en sorte que les solutions proposées par la RD puisent souvent à différentes sources et représentent presque nécessairement un compromis (Van der Maren, 2010). Cela ne les rend pas pour autant moins pertinentes (Van der Maren, 2010), puisque ce n'est qu'en respectant les contraintes et le contexte qu'elles peuvent être efficaces. Le caractère *situé* de la recherche fait en sorte que « [s]ans surprise, deux projets de RD sont rarement identiques et plusieurs dimensions peuvent différer » (Bergeron, Rousseau et Dumont, 2021, p. 30) autant en termes

de produits que d'étapes réalisées. Cela se reflète dans le projet par une documentation fine des prises de décisions qui ont mené au développement du dispositif de formation et par une adaptation de la démarche méthodologique au contexte particulier de réalisation du projet.

La deuxième caractéristique est liée à la lourdeur potentielle de la démarche de RD, qui inclut généralement des boucles itératives de développement, accompagnées de collectes et d'analyses de données. Plusieurs étapes d'une RD pourraient ainsi constituer à elles seules une recherche complète, sous la forme d'une analyse des besoins, d'une étude de cas ou d'une recherche évaluative (Loiselle, 2001). Dans le cadre d'une thèse comme la nôtre, il est possible — comme nous l'avons fait — de se concentrer sur une partie du processus de RD, en prévoyant de réaliser la suite du projet dans l'avenir (Loiselle, 2001).

Une troisième caractéristique de la RD concerne le « peu d'écrits fournissant des repères méthodologiques en RD (ce phénomène étant encore plus marqué en langue française) » (Bergeron et Rousseau, 2021, p. XXVI), notamment en ce qui concerne l'évaluation formative visant à améliorer le produit en cours de développement. Ce manque de repères pourrait expliquer pourquoi on trouve peu de travaux de recherche publiés qui affirment explicitement s'inscrire dans une approche de RD (Bergeron, Rousseau et Dumont, 2021). Parmi ceux qui le font, plusieurs choisissent de ne pas spécifier de modèle de RD en particulier (p. ex. : Lefrançois, 2000; Manseau et Dezuter, 2007; Meunier, 1986; Nizet, 2014; Saint-Pierre *et al.*, 2010).

Les premiers modèles proposés, qui présentaient un niveau élevé d'abstraction, représentaient de manière relativement inadéquate les pratiques réelles de développement et étaient spécifiques à des contextes particuliers qui pouvaient plus ou moins bien répondre aux besoins des chercheurs et chercheuses qui s'intéressent aux contextes éducatifs. (Van der Akker, 1999).

Les chercheuses et chercheurs suivants ont d'ailleurs proposé des devis élaborés à partir de plus d'un modèle. Ainsi, Chastenay (2013) a décrit un processus type de la recherche-développement, au croisement du *design-based research*, d'après les travaux de plusieurs auteurs, alors que Turgeon (2013) a dit s'être inspirée des modèles de Van der Maren (2003) et de Harvey et Loiselle (2009). Pour sa part, Bêty (2013) a plutôt expliqué avoir combiné le modèle de Harvey et

Loiselle avec la démarche d'ingénierie didactique développée par Artigue (1988, cité par Bêty, 2013).

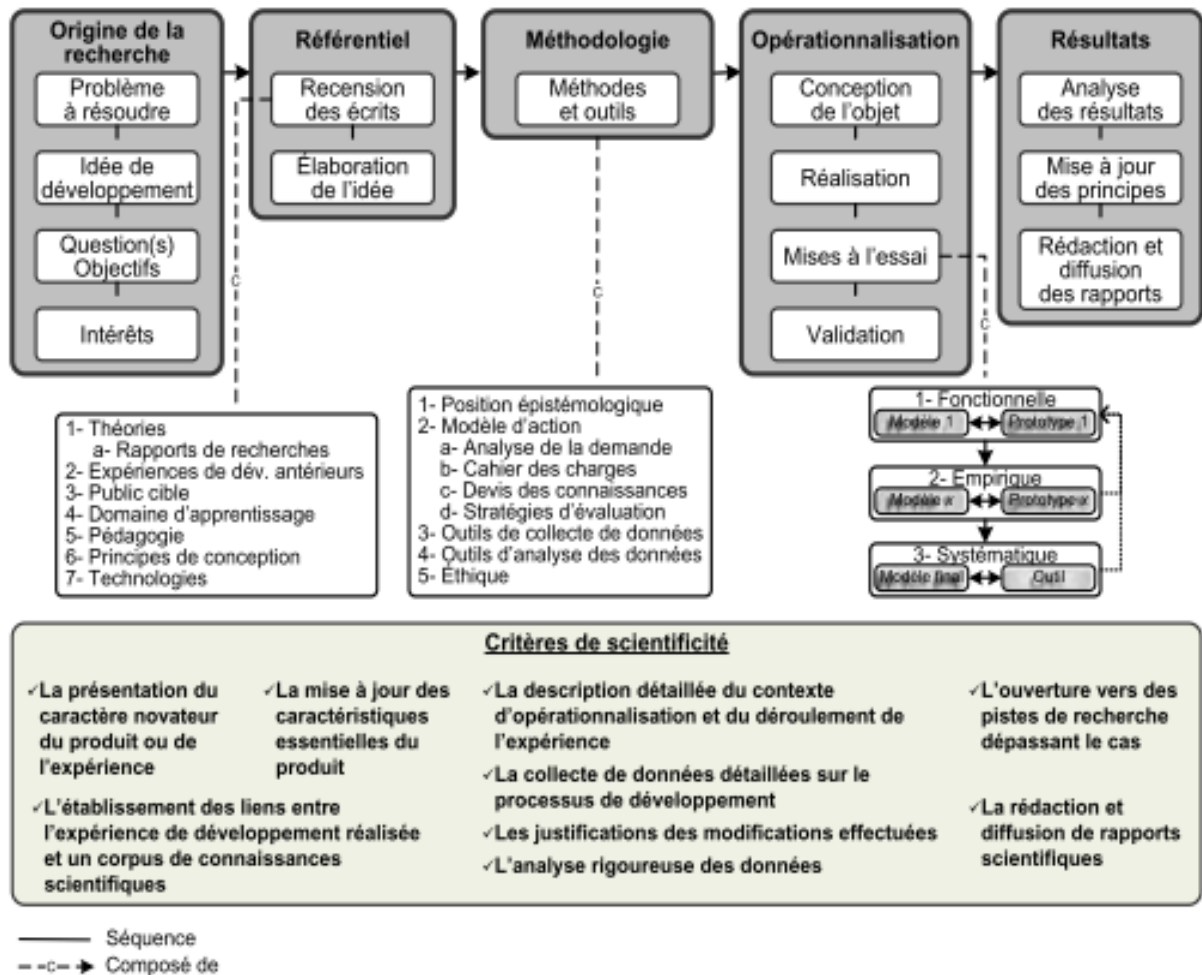
Dans les dernières années, deux représentations de la démarche en RD ont été proposées au Québec, soit le modèle de recherche développement⁹² de Harvey et Loiselle (2009) et la démarche itérative de recherche-développement du Lab-RD² (Bergeron *et al.*, 2020).

3.1.2 Les modèle et démarche en recherche-développement

Le modèle de Harvey et Loiselle (Figure 3.1) comprend cinq phases macroscopiques : *l'origine de la recherche, le référentiel, la méthodologie, l'opérationnalisation et les résultats*, qui englobent chacune plusieurs éléments. À *l'origine de la recherche*, on trouve un *problème* auquel une *idée de développement* peut répondre. Puis, un *référentiel*, qui s'appuie en grande partie sur la littérature scientifique, est utilisé pour *élaborer l'idée* de l'objet à développer. La *méthodologie* peut alors être définie; elle vise à déterminer le modèle d'action — comment l'objet sera conçu et quelles caractéristiques il devra posséder de même que la manière dont le processus de conception et de développement sera étudié. La phase suivante est *l'opérationnalisation*. Elle débute par la *conception* et la *réalisation* de l'objet. Ce dernier est ensuite *mis à l'essai* à plusieurs reprises dans un processus itératif. La *mise à l'essai fonctionnelle* est réalisée au sein de l'équipe de travail. Elle est suivie d'une ou de plusieurs « mises à l'essai empiriques avec des sujets sélectionnés soit pour leur représentation du groupe visé par le produit, ou soit pour leur "expertise" permettant la détection de lacunes subsistant dans le prototype de l'objet en développement » (Harvey et Loiselle, 2009, p. 113). Une fois le produit adapté, une *mise à l'essai systématique* peut être effectuée auprès d'un « plus large éventail de la population ciblée par le produit [pour] améliorer le produit à la lumière de l'expérience vécue par les participants »; elle sera suivie d'une étape de *validation* (Harvey et Loiselle, 2009, p. 113).

⁹² L'autrice et l'auteur écrivent le terme sans trait d'union.

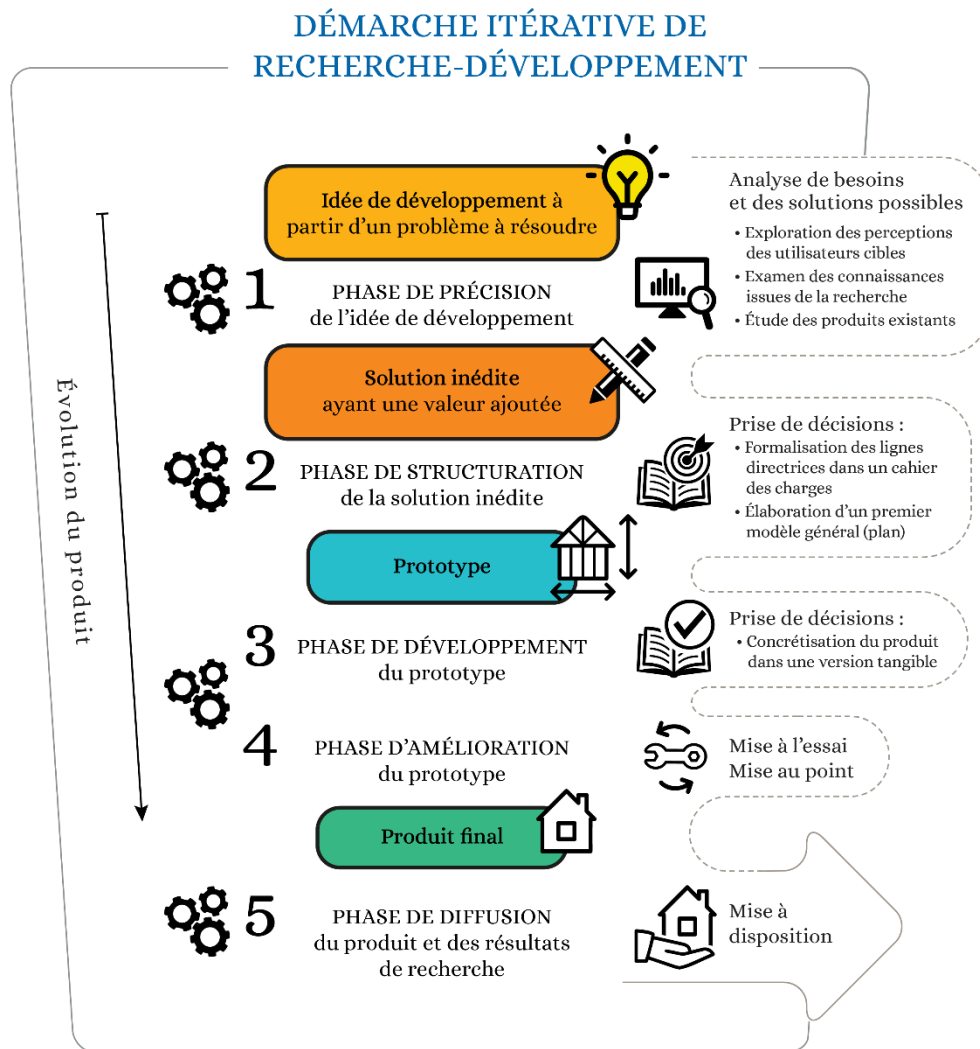
Figure 3.1 Modèle de recherche développement de Harvey et Loisel (2009, p. 110)



La démarche itérative de recherche-développement (Figure 3.2), fortement inspirée des textes de Harvey et Loisel, divise, elle aussi, la démarche en cinq phases d'opérationnalisation des processus de recherche et de développement. À travers elles, le produit évolue progressivement; ses différentes formes sont identifiées par les encadrés. De même, des actions nécessaires, identifiées à droite, doivent être accomplies afin de mener à bien la démarche. En résumé, une *idée de développement* est formulée en réponse à un problème à résoudre. Cette idée est précisée (phase 1) en procédant à une *analyse des besoins et des solutions possibles*, qui permet de proposer une *solution inédite ayant une valeur ajoutée*. La structuration (phase 2) de la solution amène à *prendre des décisions* qui guident le développement d'un plan du *prototype*. Le développement du prototype (phase 3) permet d'en obtenir une *version tangible*, qui est *améliorée* de manière répétée (phase 4) à travers une série de mises à l'essai et de mises au

point menant vers un *produit final*. La diffusion du produit et des résultats de la recherche (phase 5) amène à *mettre celui-ci à la disposition* du public ciblé.

Figure 3.2 Démarche itérative de recherche-développement proposée par Bergeron *et al.* (2020)



© Bergeron, L., Rousseau, N., Bergeron, G., Dumont, M., Massé, L., St-Vincent, L.-A. et Voyer, D. (2020), Lab-RD², UQTR.

Tant le modèle de Harvey et Loiselle (2009) que la démarche du Lab-RD² sont itératifs : des allers-retours entre les différentes actions/étapes ou phases sont prévus. Par ailleurs, les deux groupes d'auteurs et autrices ont souligné la souplesse et la capacité de leur proposition à s'adapter aux ressources disponibles, à des devis personnalisés et à divers contextes d'utilisation. Bergeron *et al.* (2021, p. 30) indiquent que ces adaptations font partie intégrante d'une RD :

« Ainsi, le chercheur-développeur est appelé à choisir les modalités qui lui conviennent le mieux et à développer son devis méthodologique en fonction des objectifs qu’il poursuit, mais également en fonction de sa posture ».

La démarche que nous avons suivie s’inspire de ces deux propositions, tout en ayant été adaptée aux contraintes particulières du contexte et aux caractéristiques de l’objet à développer. La section suivante présentera et justifiera la démarche de RD retenue.

3.1.3 La démarche de recherche-développement mise en œuvre

Notre démarche, inspirée de celles présentées plus haut, a été divisée en six phases afin de faciliter la présentation générale de son déroulement (Tableau 3.1). Ce choix permettait de distinguer plus clairement deux phases du projet : celle où l’idée de développer un dispositif de formation a été formulée pour répondre à un problème et celle où elle a été précisée, d’abord sous la forme d’un scénario puis en version complète, en s’appuyant sur les résultats de l’analyse des besoins.

Tableau 3.1 Démarche de RD adaptée au projet et inspirée de Harvey et Loisel (2009) et de Bergeron, Rousseau et Dumont (2021)

Phases	Actions principales	État du produit
1. Origine de la recherche	A. Définition du problème à résoudre B. Formulation des objectifs de recherche et de développement	Idée de développement
2. Précision de l'idée de développement	A. Examen des connaissances issues de la recherche B. Étude des produits existants C. Exploration des perceptions des utilisateurs cibles	Solution inédite ayant une valeur ajoutée
3. Structuration de la solution inédite	A. Formalisation des lignes directrices dans un cahier des charges B. Élaboration d’un premier plan	Plan du prototype
4. Développement du prototype	A. Concrétisation du produit dans une version tangible	Prototype 1 : scénario détaillé
5. Amélioration du prototype	A. Mise à l’essai fonctionnelle du prototype 1 B. Mise au point et développement du prototype 2	Prototype 2 : dispositif complet

6. Diffusion des résultats	Mise à disposition des résultats de l'étude	Constats sur le développement du produit dans son état final provisoire

La première phase, *l'origine de la recherche*, consistait à définir le problème à résoudre; à formuler une idée de développement qui présenterait une solution concrète à ce problème; et à formuler les objectifs généraux de recherche et de développement qui y étaient liés. Cette phase est présentée dans le premier chapitre de la thèse : il décrit la problématique des VSMS et évoque la pertinence de développer un dispositif de formation à l'intention des PE du primaire pour remédier aux lacunes et problèmes constatés, en plus de formuler un objectif général de recherche et un objectif général de développement.

En second lieu, *la phase de précision de l'idée de développement* a été l'occasion de procéder à une recension de la littérature scientifique permettant d'examiner les connaissances issues de la recherche sur les VSMS et d'analyser des produits existants partageant des similitudes avec celui que nous voulions développer. Les informations retenues sont présentées dans le cadre de référence théorique; elles ont mené à proposer la DIM et à nourrir et inspirer l'idée du dispositif de formation, en ciblant notamment certains principes à utiliser, certaines recommandations à suivre, ainsi que des contenus à aborder.

Par la suite, une analyse des besoins a été réalisée afin *d'explorer les perceptions des utilisateurs cibles* et de mieux comprendre le contexte des VSMS. Cette action a pris beaucoup d'importance en raison du peu d'informations initialement disponibles en lien avec le contexte étudié, ainsi que de l'importance des conséquences possibles à la suite d'une éventuelle mauvaise identification des besoins des utilisateurs. St-Vincent et ses collègues (2021, p. 72) avaient déjà noté qu'une analyse des besoins incomplète pouvait mener à des projets de RD qui errent en se concentrant sur des idées irréalistes ou sur un problème qui ne faisait pas partie de ceux vécus en réalité par le public cible. La description des étapes de collecte et d'analyse de données liées à l'analyse des besoins est présentée plus loin dans le présent chapitre, tandis que les résultats qu'elle a permis d'obtenir sont présentés dans le prochain chapitre.

La phase suivante de la démarche consistait à *structurer la solution inédite* en formalisant les lignes directrices pour le développement du dispositif de formation (le prototype) dans un *cahier des charges* et à en élaborer un plan général. Selon Bergeron, Rousseau et Dumont (2021, p. 35), ce cahier des charges, qui peut prendre différentes formes, sert à guider et baliser la conception du produit et son amélioration, en permettant de structurer la prise de décisions :

[...] il dirige l'attention sur les fonctions et visées espérées du produit (ce à quoi le produit devra servir, par qui et dans quel contexte), les caractéristiques souhaitées du produit (ce qui le décrit de manière distinctive), sa structure et son mode de fonctionnement (ce qu'il doit prévoir pour être facilement utilisable), les contraintes et possibilités en présence (ce qui balise le développement comme les ressources humaines, matérielles et financières).

La phase suivante ciblait le *développement du prototype*. Cette phase visait à élaborer une proposition de scénario décrivant la forme et le contenu envisagés pour le dispositif de formation et pouvant être mis à l'essai. Pour ce faire, celui-ci a été conçu dans le but de pouvoir être présenté en environ trente minutes.

L'avant-dernière phase de la démarche visait à améliorer le dispositif de formation. Son scénario initial a d'abord été mis à l'essai. Le format choisi pour celui-ci offrait la possibilité d'y apporter rapidement et économiquement des ajustements (Van der Maren, 2014). Cela a permis de limiter les coûts que la production de versions successives du dispositif de formation aurait pu engendrer et de l'adapter plus efficacement. La mise à l'essai à laquelle nous avons procédé est dite *fonctionnelle*, c'est-à-dire que l'équipe de travail et d'autres experts ont été invités à l'évaluer (Bergeron, Rousseau et Dumont, 2021). L'analyse des résultats de la mise à l'essai a permis d'identifier des pistes de modification et d'amélioration du scénario. Celui-ci a été ajusté avant que nous développions la version complète du dispositif. La version contenue dans la thèse pourra ensuite être diffusée après le dépôt de celle-ci. Les outils de collecte et d'analyses des données utilisés pour mettre à l'essai le scénario du dispositif de formation sont décrits plus loin dans ce chapitre, alors que les résultats obtenus au terme de celle-ci et leur influence sur le développement de la version complète du dispositif de formation sont présentés dans la section 4.4 du chapitre *Résultats*.

Contrairement à ce que les démarches dont nous nous sommes inspirées proposaient, nous n'avons pas prévu, dans le cadre de la thèse, de mener la démarche de recherche-développement jusqu'au perfectionnement complet du dispositif de formation. Pour que celui-ci soit atteint, il aurait fallu procéder à des mises à l'essai empirique et systématique et à sa validation, ce que nos ressources ne permettaient pas. Nous avons donc choisi, comme le suggèrent Bergeron, Rousseau et Bergeron (2021, p. 17) de concentrer notre énergie et nos ressources « au service du développement du meilleur produit possible, et moins au service de sa validation » en accordant la majorité de notre temps à l'analyse des besoins et au développement des premières versions du dispositif de formation, et ce, afin de lui garantir des fondations plus robustes.

La dernière phase du projet, la *diffusion des résultats*, n'inclut pas la mise à disponibilité immédiate du dispositif de formation, comme le prévoient les démarches consultées. Il était cependant possible d'inclure dans la thèse nos conclusions quant aux trois objectifs de recherche formulés dans le chapitre précédent. Après son dépôt, nous serons également en mesure de procéder à une diffusion à petite échelle du dispositif de formation et de poursuivre son développement.

Plusieurs moments de collecte et d'analyse des données ont eu lieu durant le projet pour accompagner le développement et l'amélioration du dispositif de formation. Pour cette raison, nous avons sollicité l'approbation éthique du *Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains* (CERPE plurifacultaire) (Annexe C). La participation à n'importe laquelle des phases de la recherche n'entraînait potentiellement que des inconvénients minimes pour les participants, notamment le temps à consacrer à la collecte de données.

Les prochaines sections décrivent l'approche ayant guidé leur planification, puis fournissent des informations sur les groupes de personnes participantes sollicitées de même que sur les outils de collecte et d'analyse utilisés.

3.2 La posture ayant guidé la collecte et l'analyse des données

Plusieurs projets de RD s'inscrivent dans une posture interprétative (Harvey et Loiselle, 2009), mais d'autres adoptent une posture hypothético-déductive ou, comme nous avons choisi de le faire, une posture pragmatique (Bergeron et Rousseau, 2021, p. XXVIII). Le pragmatisme est particulièrement bien adapté à la RD, car il mène à utiliser la combinaison des méthodes les plus à même de répondre efficacement aux objectifs ciblés dans le contexte spécifique de la recherche (Johnson et Christensen, 2014). Cette posture a guidé la sélection de procédures de collecte permettant de recueillir le plus simplement possible les données dont nous avons besoin, ce qui a permis de limiter le temps et l'énergie nécessaires à leur collecte et à leur analyse. Elle permet ainsi de favoriser la collecte de données directement utiles au développement du produit, ce qui peut parfois s'avérer un défi dans le cadre d'une RD (Dede, 2004), ainsi qu'une éventuelle meilleure utilisation de celles-ci (Van der Akker, 1999).

La posture pragmatique est généralement liée au choix d'approches multiméthodologiques ou mixtes (Loiselle et Harvey, 2007) comme c'est le cas ici. En effet, nous avons opté pour un design mixte complexe, c'est-à-dire que l'utilisation de données mixtes est intégrée à une approche méthodologique plus large, soit la RD (Creswell et Creswell, 2018). Plus précisément, il prend la forme d'un *design évaluatif intégrant des méthodes mixtes (mixed methods evaluation design)*, qui consiste à utiliser « des approches quantitatives et qualitatives au fil du temps pour soutenir le développement, l'adaptation et l'évaluation de programmes, d'interventions ou de politiques » (Creswell et Creswell, 2018, p. 313 [Notre traduction]⁹³), ce qui inclut également l'analyse préalable des besoins. Plus précisément, nous avons utilisé des méthodes mixtes à trois reprises dans le cadre du projet, soit deux fois dans la phase de précision de l'idée de développement (l'analyse de besoins) et une fois durant la phase d'amélioration du prototype (mise à l'essai fonctionnelle du dispositif de formation). Les raisons qui justifient le choix de ces méthodes ainsi que davantage d'informations sur leur utilisation sont présentées dans les sections suivantes.

⁹³ [...] quantitative and qualitative approaches are used over time to support the development, adaptation, and evaluation of programs, experiments, or policies.

3.3 L'analyse des besoins

L'analyse des besoins préalable au développement du dispositif de formation visait à atteindre les deux premiers objectifs spécifiques de recherche : 1) *Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire dans les musées de science du Québec*; et 2) *Identifier les besoins de formation des personnes enseignantes au primaire québécoises en lien avec les visites scolaires au musée de science*. Selon Massé (2009, p. 74), l'analyse des besoins est un processus qui sert à « circonscrire les principaux problèmes et besoins d'une population ou d'un groupe cible afin de mieux orienter l'intervention qui sera faite auprès de cette population par la suite ». Ce processus permet d'identifier l'ampleur des problèmes vécus, leurs causes et conséquences, de même que de vérifier comment les ressources existantes permettent déjà de répondre ou non aux besoins existants (Massé 2009).

Réaliser une « analyse des besoins fine, approfondie et juste » (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 16) constitue une étape importante, préalable au développement du dispositif de formation, afin « de proposer un produit en adéquation avec le problème réel tel que vécu par les personnes concernées » (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 15). Pour ce faire, « la simple perspective des connaissances issues de la recherche ne [pouvait] être suffisante » (Bergeron, Rousseau et Bergeron, 2021, p. 8). Il fallait donc combiner aux informations recueillies dans le cadre de référence théorique des informations recueillies sur le terrain. L'ensemble de l'analyse a permis de mieux organiser les contenus de formations, les moyens de les faire apprendre et le temps accordé à chacun. Il a aussi limité le risque de développer un dispositif de formation qui répondrait à des problèmes différents de ceux vécus par le public cible ou qui manquerait de réalisme, tout en favorisant la production de nouvelles connaissances (St-Vincent, Rousseau et Laforme, 2021, p. 72).

Pour réaliser l'analyse des besoins, nous avons eu recours à deux méthodes mixtes différentes. La première est une méthode mixte séquentielle exploratoire (Creswell et Creswell, 2018), utilisée afin de mieux comprendre les VSMS du point de vue des PE. Cette méthode comprend trois phases : 1) l'exploration qualitative d'un phénomène; 2) l'utilisation des résultats obtenus pour élaborer un outil permettant ensuite de collecter des données quantitatives auprès d'un nouvel échantillon de personnes participantes; et 3) l'analyse des données obtenues grâce à ce

nouvel outil (Creswell et Creswell, 2018). Cette méthode est pertinente pour « développer de nouvelles variables qui ne sont pas disponibles dans la littérature scientifique ou qui sont adaptées à une population spécifique étudiée » (Creswell, et Creswell, 2018, p. 306 [Notre traduction]⁹⁴). Concrètement, les trois phases ont pris la forme : 1) d'entrevues de recherche avec des personnes enseignantes ayant déjà visité des musées; 2) de l'analyse des données recueillies en vue de créer un questionnaire permettant d'explorer efficacement le rapport personnel des PE aux MS, les expériences de VSMS, et les caractéristiques à intégrer au dispositif de formation; 3) de la collecte et de l'analyse des données recueillies grâce à ce questionnaire.

La méthode mixte séquentielle exploratoire s'est imposée à cette étape de la thèse, car elle permettait de créer un questionnaire allant au-delà des aspects des VSMS, des perceptions ou des besoins déjà abordés dans la littérature scientifique. Son utilisation a permis d'identifier des préoccupations importantes pour les personnes enseignantes québécoises. Celles-ci n'auraient pas pu être explorées aussi facilement avec une seule collecte ou par l'utilisation parallèle de différents outils. Elle a également rendu la collecte de données plus efficace en permettant de mieux cibler les éléments sur lesquels interroger les PE. Nous avons ainsi pu concevoir un outil plus court et plus pertinent, ce qui a amélioré la qualité des données recueillies. Nous considérons que cette méthode était la meilleure, compte tenu des ressources disponibles, pour cibler les besoins réels du public cible du dispositif de formation.

Par la suite, nous avons utilisé une méthode mixte convergente pour répondre à nos deux premiers objectifs de recherche. La méthode choisie consistait à recueillir des données quantitatives et qualitatives, à les analyser séparément et à les comparer en leur accordant une importance équivalente (Creswell et Creswell, 2018). Cela nous a permis de comparer le point de vue des PE (étudié à l'aide des entrevues et du questionnaire) et celui de personnes représentant le milieu muséal (rencontrées dans le cadre des entrevues) en réalisant d'abord des entrevues avec des PE ayant déjà effectué des VSMS et des responsables des services

⁹⁴ *Other times it may involve developing new variables not available in the literature or attuned to a specific population being studied, or designing a website or an Internet application shaped to the needs of the individuals being studied.*

éducatifs de différents MS, puis en soumettant le questionnaire à un bassin plus large de PE du primaire, certaines ayant effectué des VSMS et d'autres non. La méthode choisie a ainsi permis de nous adapter aux deux groupes interrogés, car il n'était pas pertinent de recueillir des données de la même manière auprès de chacun d'eux. En effet, le choix des outils se justifie d'abord par la taille inégale des deux populations étudiées : le Québec compte une cinquantaine de musées de science, et donc environ le même nombre de responsables des services éducatifs, mais environ 71 000 personnes enseignantes au primaire public (Benjamin, 2023). L'utilisation d'un questionnaire en ligne était nécessaire pour obtenir un échantillon suffisant de personnes enseignantes, tandis que la seule utilisation des entrevues était nécessaire du côté des MS. Cependant, comme le questionnaire ne donnait qu'un aperçu des tendances observées chez les personnes enseignantes, la prise en compte des entrevues a permis de comprendre davantage les raisons qui sous-tendaient leurs choix.

Il est possible que les personnes enseignantes qui se sont portées volontaires pour participer à l'analyse de besoin possèdent des caractéristiques différentes des autres (Fortin, 2010). Dans le cadre du projet, l'effet potentiel de cette différence est cependant atténué par le fait que le dispositif de formation s'adressera d'abord et avant tout à des personnes volontaires.

Le tableau 3.2 présente un résumé des principaux éléments de l'analyse des besoins. Ceux-ci sont ensuite abordés plus en détails dans les sections qui suivent.

Tableau 3.2 Résumé de l'analyse des besoins

Catégorie	Précisions
Phase de la démarche de recherche-développement	• Précision de l'idée de développement
Objectifs de recherche	• Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire dans les musées de science du Québec • Identifier les besoins de formation des personnes enseignantes au primaire québécoises en lien avec les visites scolaires au musée de science
<i>Phase qualitative</i>	
Participants	• Personnes enseignantes « visiteuses de musée » (échantillon de convenance) • Responsables des services éducatifs de musées de science (échantillon intentionnel)
Outil de collecte de données	• Entrevue semi-dirigée
Analyses des données	• Codage selon huit thématiques • Analyse du contenu associé à trois codes thématiques pour élaborer le questionnaire • Analyse par questionnement analytique des données associées aux huit thématiques
<i>Phase quantitative</i>	
Participant·es et participants	• Personnes enseignantes au primaire
Outil de collecte de données	• Questionnaire en ligne
Analyses des données	• Analyses descriptives • Analyses corrélationnelles • Analyse par questionnement analytique de l'ensemble des données

3.3.1 La phase qualitative

La phase qualitative a pris la forme d'entrevues individuelles semi-dirigées avec des PE et des responsables des services éducatifs de différents MS, afin de mieux comprendre les enjeux présents au sein des deux communautés — l'école et le musée — impliquées dans les visites scolaires et de favoriser la triangulation des données. Les entrevues auprès des deux groupes ont été réalisées durant la même période, mais en utilisant des canevas différents.

3.3.1.1 Les personnes enseignantes « visiteuses de musée »

Pour ces entrevues, nous avons eu recours à un échantillon de convenance en publiant une annonce (Annexe D) sur des groupes Facebook^{MC} liés à l'enseignement de la science et de la

technologie et à l'enseignement primaire. Ce type d'échantillonnage a été choisi parce qu'il était le mieux adapté aux contraintes du projet (Gaudreau, 2011). Les personnes intéressées et qui correspondaient aux critères suivants étaient invitées à prendre rendez-vous sur *Calendly™* pour choisir le moment où aurait lieu l'entrevue :

- Avoir complété leur formation initiale
- Avoir déjà été titulaire d'une classe dans une école primaire durant au moins une année scolaire complète
- Avoir déjà effectué une sortie scolaire dans un MS avec un groupe d'élèves dont ils étaient responsables

Ces trois critères ont été choisis afin que l'échantillon soit composé de personnes ayant l'expérience nécessaire pour nous permettre d'atteindre nos deux premiers objectifs de recherche. Ainsi, pour tracer le portrait des VSMS du point de vue des PE, il fallait que celles-ci puissent faire valoir une expérience concrète des visites scolaires et qu'elles aient eu l'occasion d'intégrer celles-ci à leur planification — qu'elles l'aient ultimement fait ou non. De plus, comme notre deuxième objectif de recherche visait à évaluer les besoins de formation des PE, nous souhaitions savoir ce qu'elles avaient appris sur les VSMS dans le cadre de leur formation initiale.

Nous souhaitions rencontrer environ six à huit PE. Ce nombre a été ciblé compte tenu des ressources disponibles et parce que nous espérions qu'il nous permettrait d'atteindre la saturation des données. Le recrutement, qui a débuté à la fin mai 2021, a été compliqué par l'épuisement des enseignants lié à la pandémie et aux vacances scolaires, ce qui a entraîné plusieurs annulations. En raison de ce contexte particulier, les neuf personnes ayant maintenu leur intérêt à participer ont été rencontrées. Elles ont toutes reçu une carte-cadeau (50 \$) du site *Les libraires* pour les remercier de leur participation.

3.3.1.2 La collecte de données auprès des personnes enseignantes visiteuses de musées

Lors de la prise de rendez-vous, les personnes participantes étaient invitées à indiquer leur genre, leur centre de services scolaire (CSS) et leur nombre d'années d'expérience en enseignement. La question liée au genre visait à vérifier que l'échantillon était représentatif de

la présence majoritaire des femmes en enseignement primaire. L'identification du CSS visait à confirmer si différents milieux éducatifs — qui n'ont pas nécessairement les mêmes accès aux MS — étaient représentés dans l'échantillon. Cela laissait aussi la possibilité d'explorer si, comme Paquin (2007) l'avait souligné, l'accès plus difficile aux MS (p. ex., transport ou offre éducative) influençait les perceptions entretenues à leur égard. Finalement, le nombre d'années d'expérience permettait d'inférer à quel moment les PE avaient suivi leur formation initiale, et d'explorer s'il y avait des différences dans le contenu de celle-ci ou si le rapport aux VSMS variait en fonction de l'expérience.

Le formulaire de consentement (Annexe E) a été transmis par courriel aux PE en même temps que le lien de connexion pour l'entrevue. Il leur a été lu au début de ce dernier et le consentement oral de chaque personne a été enregistré. Toutes les entrevues semi-dirigées ont eu lieu durant le mois de juin 2021 en utilisant Zoom^{MC}. Chacune a duré environ une heure et un enregistrement audio en a été conservé.

L'entrevue semi-dirigée est « une interaction verbale animée de façon souple » (Savoie-Zajc, 2009, p. 340), qui permet d'aborder les thèmes ciblés par la recherche de manière conversationnelle. Elle est guidée par un schéma d'entrevue (Annexe F). Ce dernier est structuré « autour des thèmes et des sous-thèmes centraux de sa recherche; ceux-ci se traduisent en questions » (Savoie-Zajc, 2009, p. 347). Il sert d'aide-mémoire durant l'entrevue. Afin de favoriser l'expression des personnes interrogées, il est préférable de formuler des questions ouvertes, courtes, neutres et pertinentes (Savoie-Zajc, 2009).

Le schéma d'entrevue que nous avons rédigé comportait trois grands thèmes : le rapport personnel aux MS, les expériences de VSMS, et les caractéristiques du dispositif de formation. Chaque thème a ensuite été divisé en sous-thèmes, qui ont été formulés sous forme de questions principales. Pour chacune, des questions de relance permettaient de mieux définir le thème et de guider la conversation vers certains aspects de la question qui n'auraient pas été abordés initialement.

Le premier thème de l’entrevue concernait le rapport personnel au musée des PE interrogées. Ce thème est lié aux deux premiers objectifs de recherche. Il comportait trois questions principales, formulées en s’appuyant sur des éléments du cadre de référence théorique :

1. Pouvez-vous me parler un peu de votre relation avec les musées?
2. Avez-vous déjà travaillé dans un musée ou dans un organisme qui fait de l’éducation scientifique (p. ex., camps de jour scientifique, activités parascolaires, etc.)?
3. Pour vous, en quoi les musées de science sont-ils différents des autres musées?

Les questions contribuaient d’abord à *Tracer le portrait des VS des groupes du primaire québécois dans les MS* parce qu’elles ciblent des facteurs qui peuvent influencer les pratiques et les perceptions des PE en lien avec les VSMS, soit la fréquentation personnelle des musées et les expériences de travail en milieu éducatif non formel (Kisiel, 2013; Rebar, 2012). Elles permettaient également d’*Identifier les besoins et les intérêts de formation des PE québécoises du primaire en lien avec les VSMS* parce qu’elle offre un aperçu des connaissances que les PE possèdent par rapport aux services offerts par les MS et à leur fonctionnement, ainsi que des caractéristiques particulières des MS (Rowell, 2012; Schwan *et al.*, 2014) qu’elles perçoivent. Plus largement, ces questions donnaient l’occasion de faire connaissance avec les participants.

Le deuxième thème du schéma d’entrevue abordait le déroulement des VSMS à travers sept questions. C’est le thème auquel nous avons accordé le plus de temps, car il contribuait de manière importante à l’atteinte de notre premier objectif de recherche, *Tracer le portrait des VS des groupes du primaire québécois dans les MS*. Pour l’atteindre, nous avons misé sur trois stratégies. Premièrement, nous avons formulé les questions en nous inspirant des aspects des VSMS abordés dans des articles de recherche cités dans les sections *Le déroulement typique des visites scolaires et leur apport éducatif réel* (section 1.3). Cela nous a permis d’établir plus facilement des comparaisons entre les pratiques, les perceptions et les intentions rapportées par les PE et les informations relevées dans la littérature scientifique. Deuxièmement, nous avons ciblé quatre moments propres aux VSMS (leur organisation et leur planification, leur préparation, leur réalisation et leur intégration) afin de couvrir la totalité de celles-ci. Troisièmement, nous avons formulé les questions de manière à faire appel aux souvenirs que les personnes enseignantes conservaient de leurs expériences passées de VSMS. Cela avait

l'avantage d'ancrer leurs réponses dans un contexte réel et de permettre l'établissement de correspondances éventuelles entre leurs récits et ceux des responsables des services éducatifs qui travaillaient dans l'un des MS qu'elles avaient mentionnés. Les sept questions ont pris la forme suivante :

1. Pourriez-vous me parler des visites scolaires que vous avez faites aux musées de science avec vos élèves, depuis que vous êtes enseignant-e?
2. Qu'est-ce qui vous a amené-e à faire des visites au musée de science avec vos élèves?
1. Lorsque vous prévoyez faire une visite scolaire dans un musée de science, comment se passe l'organisation de la visite?
2. Pouvez-vous me parler du déroulement [de ces visites] que vous avez effectuées avec vos élèves?
3. Selon vous, qu'est-ce qui fait une visite scolaire réussie?
4. Pourriez-vous me parler des difficultés ou des contraintes que vous devez gérer lorsque vous planifiez une visite ou que vous êtes au musée avec vos élèves?
5. Pouvez-vous me parler de ce que vous faites en classe avec vos élèves avant une visite au musée de science ou après celle-ci?

Les réponses à ces questions amenaient à tracer un portrait des VSMS qui tenait évidemment compte de leur déroulement, mais également des objectifs, des perceptions et des conditions de réalisation qui sous-tendent l'adoption de certaines pratiques enseignantes ou l'évaluation des services offerts par les MS aux groupes scolaires. Elles ont donc permis de s'attarder à la fois à ce qui se produit en lien avec les VSMS (le *quoi*) et aux raisons qui l'expliquent (le *pourquoi*). Parvenir à mettre en évidence ces éléments était important pour que le portrait établi puisse guider adéquatement le développement du dispositif de formation.

Le troisième et dernier thème de l'entrevue concernait le dispositif de formation envisagé et visait à recueillir des informations permettant d'en adapter le format et le contenu aux besoins et aux réalités des PE. Il est ainsi directement lié au deuxième objectif de recherche, soit *Identifier les besoins et les intérêts de formation des PE québécoises du primaire en lien avec les VSMS*. Il comprenait six questions.

La première question, qui portait sur la formation (initiale ou continue) à l'utilisation des musées déjà reçue, complétait l'exploration amorcée en début d'entrevue en identifiant une troisième source potentielle de connaissances sur l'utilisation des MS dans une visée éducative.

1. Pourriez-vous m'en dire un peu plus sur la formation que vous avez reçue en lien avec les visites scolaires au musée, peu importe leur type?

Les cinq autres questions portaient sur des aspects différents à prendre en compte pour le développement du dispositif de formation, soit son contenu (questions 2 et 6), sa durée (question 4) et son format (question 5), de même que sur la manière de le présenter aux PE pour susciter leur intérêt (question 3).

2. Selon vous, qu'est-ce qu'une formation sur les visites scolaires aux musées de science devrait aborder?
3. Auriez-vous envie de suivre une formation sur la planification et la réalisation de visites aux musées de science? Pourquoi ou pourquoi pas?
4. Compte tenu de votre charge de travail et de votre vie personnelle, qu'est-ce qui rendrait la formation la plus accessible possible pour vous?
5. Quels types d'activités rendraient la formation intéressante pour vous? Par exemple, capsules vidéo, jeux-questionnaires, activités de discussion, planification d'activités à tester avec vos élèves, etc.
6. Une fois la formation terminée, à quelles ressources aimeriez-vous avoir accès?

Durant l'entrevue, les questions principales et les questions de relance ont été utilisées en s'adaptant à l'évolution de la discussion, par exemple pour demander aux PE interrogées de préciser certaines parties de leurs réponses.

3.3.1.3 Les responsables de l'éducation

Le second groupe dont l'avis a été sollicité est composé de *responsables des services éducatifs* de différents MS, car ces personnes connaissent intimement leur institution d'attache, sa mission et les services qu'elle offre aux groupes scolaires. Les inclure dans l'analyse des besoins visait à atteindre notre premier objectif spécifique de recherche en améliorant la

compréhension des paramètres qui encadrent les relations école-musée et le regard que le milieu muséal scientifique porte sur les pratiques des PE. Ces personnes jouent un rôle d'informateurs clés parce que leur « emploi les place en bonne position de connaître les problèmes d'une communauté ou les besoins qui ne sont pas comblés » (Massé, 2009, p. 91).

Étant donné la diversité des titres d'emploi (p. ex. : éducateur ou éducatrice, responsable des opérations, assistant-e en éducation et en interprétation, adjoint-e à l'éducation, direction de l'éducation) et la répartition variée des tâches selon les MS, une personne dont les tâches incluaient soit l'accueil des groupes scolaires ou la gestion du personnel ou des bénévoles qui s'en occupent, et la participation à la création du matériel pédagogique pour les programmes d'études a été considérée comme occupant ce poste. En effet, il arrive que des responsables des services éducatifs interagissent directement avec les groupes scolaires et conçoivent le matériel éducatif alors que d'autres supervisent plutôt le travail d'une équipe d'animation qui, elle, n'est pas impliquée directement dans la création des programmes.

Nous avons eu recours à un échantillon intentionnel (Fortin, 2010) afin que des MS aux profils variés (région, taille, thématiques abordées) soient représentés par leur employé-e et que nous puissions tracer un portrait représentatif des VSMS au Québec. Pour ce faire, il a d'abord fallu établir, à partir de plusieurs sources, une liste des MS pouvant être contactés. En effet, il n'existe pas de liste exhaustive des MS que peuvent fréquenter les élèves québécois, car ces institutions n'ont pas l'obligation de s'enregistrer systématiquement auprès d'un organisme ou d'un répertoire. Pour en créer une, nous avons colligé et analysé les informations fournies en ligne par : la Société des musées du Québec, le ministère de la Culture et des communications du Québec, le site d'Hydro-Québec et le Répertoire culture-éducation afin d'identifier les institutions qui répondaient aux trois critères suivants :

- Être située au Québec ou à Ottawa, puisque cette ville est une destination prisée pour des voyages scolaires organisés au Québec;

- Être encore en activité (nonobstant les fermetures dues à la pandémie de COVID-19)⁹⁵;
- Être considérée comme un MS au sens de la définition établie dans le cadre de référence théorique (voir section 2.1.2).

Une liste de 50 MS (Annexe G) pouvant être fréquentés par des élèves québécois du primaire a été établie, puis ils ont été classés par région administrative⁹⁶ et par catégorie. Dix catégories de musées ont été formées en fonction du domaine des sciences auxquels ils se consacrent :

1. Une industrie
2. La minéralogie
3. Les plantes
4. L'astronomie
5. Les ressources naturelles
6. Les animaux vivants
7. Les écosystèmes
8. Les spécimens naturels
9. L'histoire des sciences et technologies
10. Les sciences de la santé

Comme l'objectif de ce classement était d'assurer le recrutement d'un échantillon diversifié de MS, les musées qui auraient pu être classés dans plus d'une catégorie l'ont été dans celle qui représentait la plus grande part de leur champ d'activité.

De petits groupes hétérogènes de MS ont ensuite été formés. Trois vagues d'invitations personnalisées ont ensuite été envoyées par courriel entre mai et août 2021 à l'intention des responsables des services éducatifs afin de les inviter à participer au projet. Treize MS ont répondu favorablement à notre invitation, ce qui représente environ le quart des MS pouvant

⁹⁵ Au besoin, des vérifications ont été faites sur Internet en vérifiant si l'institution possédait un site web actif et pouvait être contactée.

⁹⁶ On trouve au moins un MS dans 13 régions administratives sur 17. En ajoutant la ville d'Ottawa, 14 régions différentes sont représentées.

être fréquentés par des groupes scolaires québécois. Pour les remercier de leur participation, tous les musées ont obtenu un rapport présentant une partie des résultats de l'analyse des besoins une fois celle-ci terminée (Annexe H).

3.3.1.4 La collecte de données auprès des responsables de l'éducation

Lorsqu'une personne responsable répondait favorablement à l'invitation, elle recevait un formulaire de consentement (Annexe I) et un formulaire d'approbation organisationnelle permettant de confirmer l'accord du MS à partager des données sur son fonctionnement (Annexe J) à compléter et à retourner par courriel. Un rendez-vous était également fixé pour une entrevue semi-dirigée d'environ une heure. Treize entrevues ont eu lieu entre juin et septembre 2021. À l'exception d'une entrevue, à laquelle ont participé trois personnes employées d'un MS et qui a eu lieu dans ses locaux⁹⁷, toutes les entrevues se sont déroulées sur la plate-forme Zoom^{MC}. Comme pour les entrevues avec les PE, le schéma d'entrevue a servi à guider la conversation de manière souple et un enregistrement audio de chaque rencontre a été produit.

Le schéma d'entrevue (Annexe K) a été élaboré en s'inspirant de celui utilisé auprès des PE. Il abordait quatre grands thèmes, soit le fonctionnement du service éducatif du MS, les services offerts aux groupes scolaires, le déroulement typique des VS et les besoins de formation des PE en lien avec les MS. Les questions principales sont présentées plus bas; elles étaient accompagnées de questions de relance permettant d'inviter les personnes interrogées à développer certains aspects de la question.

Le premier thème de l'entrevue comprenait deux questions :

1. Pouvez-vous me parler un peu de votre expérience en éducation muséale?
2. Pouvez-vous me parler un peu de vos tâches en lien avec la clientèle scolaire?

⁹⁷ Les mesures sanitaires en place à ce moment ont été respectées.

Ces questions sont liées au premier objectif spécifique de recherche, *Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire québécois dans les musées de science*, parce qu'elles visaient à prendre en compte le point de vue à partir duquel la personne interrogée s'exprimait et à contextualiser ses propos. Ces questions permettaient ainsi de comprendre à quelle expérience des VSMS les propos des responsables faisaient référence et de mieux saisir les exemples mentionnés dans l'entrevue. C'était notamment le cas lorsque la personne interrogée comparait son expérience au sein de plusieurs institutions ou lorsque ses tâches ne l'amenaient pas à côtoyer régulièrement les groupes scolaires. Elles permettaient aussi de tenir compte du contexte particulier dans lequel la collecte de données a eu lieu. En effet, la pandémie de COVID-19 ayant considérablement affecté les activités des musées⁹⁸, des responsables ont assisté à très peu de visites scolaires.

Le deuxième thème de l'entrevue était également lié au premier objectif de recherche parce qu'il permettait d'explorer la relation entre les MS et la clientèle scolaire, qui est directement liée aux VSMS que cette dernière se voit offrir. Il se divisait en deux sous-thèmes, chacun associé à une question :

1. Comment votre institution se positionne-t-elle par rapport à la clientèle scolaire?
2. Est-ce que le musée offre des formations ou des ressources aux personnes enseignantes?

La première question et les relances qui l'accompagnaient visaient à explorer comment le MS envisageait son rôle éducatif auprès des groupes scolaires, et à mieux comprendre les liens entre sa mission, son éventuelle politique éducative, la manière dont est perçue sa relation avec la clientèle scolaire et les programmes éducatifs qui lui sont offerts (ce dernier aspect est abordé plus loin). Par ailleurs, la collecte de données ayant eu lieu durant la pandémie de COVID-19, une relance abordait l'influence qu'elle avait eue sur les services éducatifs du MS et ses impacts à plus long terme. Aussi, les programmes virtuels ayant été mentionnés à plusieurs reprises durant les premières entrevues, nous avons inclus cet aspect dans le schéma des suivantes. Ces

⁹⁸ La pandémie de COVID-19 a mené à la fermeture des MS et à l'interruption des VS. Chaque MS a été affecté différemment, notamment en raison du code de couleur utilisé régionalement durant une partie de la pandémie.

deux éléments ont permis de nous assurer d’obtenir un portrait actualisé de la situation. La seconde question permettait de voir si le MS incluait directement les PE dans son offre éducative et, si oui, de quelle manière, puisque cela pouvait avoir un effet sur les VSMS.

Le troisième thème concernait le déroulement des VS et contenait une seule question principale :

- Pouvez-vous me parler du déroulement général de la visite d’un groupe scolaire à votre musée, à partir du moment de la réservation?

Cette question, et les multiples relances qui l’accompagnaient, visait à identifier les pratiques les plus communes durant les VS et à mieux comprendre la manière dont le MS interagissait avec les écoles. Il s’agit du corollaire de la question posée aux PE; choisie afin d’obtenir le point de vue croisé d’acteurs adultes des VSMS, elle contribuait directement à l’atteinte de notre premier objectif de recherche.

Le dernier thème était lié à la question :

- Selon vous, quels sont les besoins de formation des enseignants en lien avec les visites aux musées de science?

Cette question visait à mieux évaluer les besoins de formation des PE pour les VSMS et était donc directement liée au deuxième objectif de recherche. La relance qui s’est avérée la plus fertile pour aborder ce thème était celle qui amenait les personnes interrogées à discuter des aspects du fonctionnement de leur MS que le public connaissait moins bien.

3.3.1.5 Le traitement et l’analyse des données qualitatives pour la création du questionnaire

L’enregistrement audio de chaque entrevue a d’abord été transcrit pour que le texte soit facilement lisible, en retirant les pauses ou les répétitions, puis une copie de la transcription a été envoyée aux personnes participantes qui le souhaitaient. La prise de contact qui a eu lieu à ce moment a permis de constater que plusieurs personnes interrogées avaient changé d’emploi durant l’année écoulée. Par la suite, les transcriptions, identifiées seulement par un code, ont

été téléchargées dans NVivo^{MC}. Une première lecture du corpus a été faite pour coder les passages qui abordaient des thèmes similaires. Huit codes principaux ont été utilisés pour regrouper les informations et faciliter leur repérage; ils ont été subdivisés au besoin :

1. Structure et fonctionnement des services éducatifs du MS;
2. Fréquentation et expérience personnelle et professionnelle des MS par les PE;
3. Rapport des MS à leur fonction éducative (p. ex. : clientèle ciblée, importance accordée aux groupes scolaires, perception de leur rôle éducatif, relation avec les PE, etc.);
4. Impacts de la COVID-19 sur les VSMS;
5. Autres services que les VS offerts par les MS aux groupes scolaires;
6. Perception des PE à l'égard des musées et des MS (p. ex. : appréciation des programmes d'études, relation avec les musées, impacts perçus sur les élèves);
7. Formation des personnes enseignantes (p. ex. : formation reçue ou offerte, souhaitée ou proposée, intérêt pour certaines ressources, besoins perçus);
8. Déroulement des visites (p. ex : aspects logistiques, préparation et suivi à la visite, déroulement des activités au musée, transport, objectifs).

Tant les codes que les sous-codes utilisés étaient associés à des questions (ou des relances) du guide d'entrevue. En parallèle au codage de chaque entrevue, nous avons rédigé un mémo pour noter nos réflexions à vif et nos premières interprétations des propos des personnes participantes. Par la suite, nous avons élaboré un plan du questionnaire et des thèmes qui pourraient y être abordés (Tableau 3.2) en nous appuyant sur le cadre de référence théorique⁹⁹ et en le divisant selon nos deux objectifs de recherche.

⁹⁹ Plus précisément, nous avons ciblé les composantes de la DIM (section 2.2.2) et les connaissances mentionnées dans le Tableau 2.7.

Tableau 3.3 Plan du questionnaire

Objectifs de recherche	Thèmes
Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire québécois dans les musées de science	• Raisons principales de faire des VSMS • Bénéfices perçus sur les élèves • Niveau d'aisance pour les planifier et les piloter • Obstacles, difficultés et contraintes y étant liés • Éléments facilitateurs et appréciés en lien avec celles-ci • Activités réalisées en classe avant et après
Identifier les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes québécoises du primaire en lien avec les visites scolaires dans les musées de science	• Désir de se former aux VSMS • Intérêt pour certains contenus particuliers • Préférences quant à la durée • Préférences quant au format

Nous avons ensuite analysé le contenu associé aux trois derniers codes principaux (6, 7 et 8) mentionnés plus haut, puisque ce sont ces derniers qui étaient le plus directement reliés aux thèmes que nous voulions aborder dans le questionnaire. Nous avons été sensible, durant cette partie, à la présence d'un possible biais de désirabilité sociale. En effet, les personnes enseignantes pourraient avoir surestimé leur envie de s'engager dans une formation sur les visites au musée ou choisi leur réponse en fonction de ce qu'ils perçoivent de nos attentes. Les responsables des services éducatifs auraient aussi pu s'être « autocensurés » ou avoir modifié leurs réponses afin de donner une meilleure image de leur institution ou de leurs compétences.

En relisant le contenu associé à chaque code, nous avons rédigé un mémo permettant de noter trois catégories d'informations. Nous avons ainsi formulé ou précisé certaines questions liées aux thèmes du questionnaire, résumé les extraits d'entrevues qui offraient des éléments de réponse à ces questions et noté les réflexions ou les constats émanant de notre lecture. Les mémos ont ensuite été utilisés pour soutenir l'élaboration du questionnaire (voir section 3.3.2.2) utilisé dans la phase quantitative de l'analyse des besoins.

3.3.2 La phase quantitative

La seconde phase de l'analyse des besoins visait à sonder de manière plus générale les enseignants du primaire, qu'ils aient réalisé ou non des VSMS avec leurs élèves. Pour ce faire, nous avons eu recours à un questionnaire.

3.3.2.1 Les personnes enseignantes au primaire

Les personnes ayant participé à cette phase de l'analyse des besoins formaient un échantillon de convenance qui a été recruté en publiant une annonce (Annexe L) sur des groupes Facebook^{MC} liés à l'enseignement de la science et de la technologie et à l'enseignement primaire. L'annonce avait également été transmise aux personnes abonnées à l'infolettre des *Neurones atomiques*. Les personnes enseignantes volontaires qui correspondaient aux critères suivants ont été invitées à remplir le questionnaire décrit dans la prochaine section :

- Être une personne enseignante au primaire (1^{re} à 6^e année)
- Être à l'emploi d'un centre de services scolaire québécois ou une école privée située sur le territoire québécois pour l'année scolaire 2021-2022.

Contrairement aux critères formulés lors du recrutement de personnes enseignantes pour les entrevues, ceux-ci n'incluaient aucune référence à la formation initiale. Deux raisons ont motivé ce choix : 1) aucune formation à l'utilisation des MS n'a été rapportée durant les entrevues; et 2) de nombreux enseignants non légalement qualifiés sont actuellement amenés à accompagner des élèves durant les VS et pourraient être intéressés par le dispositif de formation que nous développons. De plus, les personnes enseignantes ne devaient pas nécessairement avoir déjà vécu une VSMS avec leurs élèves. En effet, l'idée de développement ciblait autant les personnes qui ont déjà fait une VSMS que celles qui l'envisagent pour une première fois : pour atteindre le deuxième objectif de recherche, il était donc important de recueillir aussi l'avis des personnes enseignantes qui ne fréquentent pas les musées à propos du type de formation qui les inciterait à le faire.

Pour les remercier de leur participation, les personnes enseignantes qui ont complété le questionnaire ont pu participer au tirage de divers prix : dix certificats-cadeaux pour le site *Les libraires* (60 \$) et un abonnement familial à l'Aquarium du Québec et à Espace pour la vie. La collecte de données s'est échelonnée du 6 juin au 7 juillet 2022. Au total, 175 questionnaires ont été transmis. 142 ont été conservés pour les analyses : les 33 autres ont été éliminés de l'étude parce que le répondant ou la répondante n'avait pas accordé son consentement ou parce que le questionnaire était vide ou largement incomplet.

3.3.2.2 La collecte de données

Nous avons développé un court questionnaire en ligne spécifiquement pour le projet de recherche. L'outil reprenait des thèmes très similaires à ceux abordés dans les entrevues, mais de manière plus ciblée et plus fermée. La création du questionnaire s'est divisée en plusieurs étapes.

La première a consisté à déterminer les caractéristiques souhaitées pour l'outil. Nous avons retenu que celui-ci devait être le plus court possible, être visuellement intéressant et facile à naviguer autant sur ordinateur que sur cellulaire, et permettre de recueillir autant l'avis des PE ayant de l'expérience avec les VSMS que de celles n'en ayant pas. Nous souhaitons également que la quasi-totalité des réponses aux questions puisse être analysée quantitativement.

Une première version du questionnaire a été créée en reprenant les thèmes du schéma d'entrevue avec les PE et en transformant les questions les plus riches, celles où il y avait le plus de diversité dans les réponses des personnes participantes, sous la forme questions fermées, le plus souvent en utilisant des échelles Likert à cinq niveaux. Les items du questionnaire ont été choisis en s'appuyant principalement sur trois sources : la littérature scientifique examinée dans le cadre de référence théorique, la démarche d'investigation muséale que nous avons proposée et les résultats de la première analyse des entrevues. Plus spécifiquement, l'analyse des mémos produits durant cette analyse a permis de formuler des questions qui émergeaient à la lecture des transcriptions et de compléter les items en incluant des propositions qui allaient au-delà de ce qui avait été relevé préalablement dans la littérature scientifique. En incluant les idées formulées par les PE rencontrées en entrevue, nous avons aussi cherché à éviter en partie un biais lié au double rôle de chercheuse-développeuse, qui aurait pu nous amener à privilégier des propositions que nous aurions préférées pour le dispositif de formation. Finalement, la lecture des transcriptions d'entrevues a permis d'adapter le questionnaire au public-cible. Ainsi, certaines PE ne percevaient pas facilement les distinctions entre différents types de musée, et entre les VSMS et les services d'animation scientifique, ce qui nous a poussée à ajouter des définitions au questionnaire. De même, l'aspect didactique de la planification d'une VSMS n'étant pas nécessairement apparent pour toutes les personnes interrogées, nous avons ajouté une brève description des objectifs ciblés par le dispositif de formation.

Le contenu du questionnaire a ensuite été révisé à deux reprises, d’abord avec une collègue doctorante puis avec la direction de recherche, afin de s’assurer de la cohérence et de la pertinence des questions et de choisir soigneusement les mots utilisés avec les échelles de Likert. Ces séances ont été essentielles pour retravailler la clarté des questions et s’assurer que chacune contribue à l’atteinte des objectifs de recherche (Fowler et Cosenza, 2008).

Une version numérique du questionnaire a ensuite été créée sur *Qualtrics*^{MC}. Des ajustements ont dû lui être apportés pour s’adapter aux options offertes par la plateforme et pour s’assurer de la qualité du rendu visuel sur ordinateur et cellulaire. Notamment, les mots les plus importants de certains items ont été mis en évidence afin que les personnes répondantes repèrent plus facilement les différences entre chacun. En plus de la direction de recherche, cinq personnes adultes ont testé le questionnaire de manière approfondie pour confirmer la clarté des questions, modifier l’ordre des questions posées et repérer les problèmes de navigation. Les ajustements nécessaires ont été apportés entre chaque test. Finalement, avant sa mise en ligne officielle, le codage automatique des réponses et les options d’exportation des données ont été vérifiés.

Le questionnaire a été accessible aux personnes participantes du 6 juin au 7 juillet 2022. Après avoir confirmé qu’elles correspondaient aux critères de sélection de l’étude et qu’elles consentaient à y participer (Annexe M), les PE étaient dirigées automatiquement vers le questionnaire (Annexe N).

Les deux versions du questionnaire étaient composées de trois grandes sections. La première section permettait de tracer un profil des personnes participantes; la deuxième — différente pour les PE ayant des expériences récentes de VSMS et celles n’en ayant pas — portait sur les VSMS et était donc liée au premier objectif de recherche; et la dernière, en lien avec le deuxième objectif de recherche, portait sur le contenu et le format du dispositif de formation.

3.3.2.2.1 La première section du questionnaire

La première section comprenait trois items démographiques permettant de décrire notre échantillon en matières de représentativité régionale et d’accès à des institutions muséales, de

qualification et d'expérience, et d'ainsi nous assurer que le portrait obtenu soit le plus représentatif possible. Elle comprenait également, en lien avec le deuxième objectif de recherche, un item sur la fréquentation des MS durant les temps libres, puisqu'il s'agissait de la source de connaissances sur les MS la plus souvent mentionnée durant les entrevues. La section se concluait par trois items permettant de connaître les musées éventuellement visités par les PE dans le cadre de VSMS ou dont elles utilisaient les services en classe¹⁰⁰, de même que l'année scolaire de leur dernière VSMS. En plus de participer à l'élaboration du portrait des visites scolaires, ces items étaient utilisés pour diriger, selon leur profil, les personnes participantes vers la prochaine section du questionnaire.

3.3.2.2.2 La deuxième section du questionnaire

La deuxième section du questionnaire était directement liée au premier objectif de recherche. La version destinée aux PE n'ayant jamais ou n'ayant pas visité un MS depuis 2010¹⁰¹ avec leurs élèves visait à mieux comprendre les facteurs qui les avaient amenées à ne pas vivre de VSMS. Elle sondait d'abord l'intérêt des PE à visiter un MS avec leurs élèves, puis les amenait à se prononcer sur la présence, dans leur vie professionnelle, d'obstacles potentiels à la conduite de VSMS. La liste de ces obstacles a été établie à partir des obstacles mentionnés dans la section *L'histoire des visites scolaires au musée* (2.1.6) du cadre de référence théorique et par les personnes participantes aux entrevues. Les PE pouvaient également ajouter un obstacle qui n'était pas mentionné :

- Le coût des activités au musée;
- Le coût du transport pour vous rendre au musée;
- l'accès au transport pour vous rendre au musée;
- les orientations du projet éducatif de votre école;
- les exigences et contraintes du Programme de formation de l'école québécoise;
- l'absence de musées de science à distance raisonnable de votre école;

¹⁰⁰ Cette question a été ajoutée au questionnaire parce que plusieurs MS ont développé des activités virtuelles ou extra-muros à l'intention des groupes scolaires durant la pandémie de COVID-19.

¹⁰¹ Cette année a été choisie afin de cibler la période de dix ans précédant la pandémie de COVID-19.

- l'offre éducative des musées de science à distance raisonnable de votre école;
- le manque d'accompagnateurs;
- la difficulté de répondre aux besoins particuliers de vos élèves à l'extérieur de l'école;
- la gestion du comportement de vos élèves à l'extérieur de l'école;
- le manque d'intérêt de vos collègues;
- la charge de travail liée à l'organisation d'une visite scolaire;
- le manque de connaissances sur les services éducatifs offerts par les musées de science; ou
- le manque d'adaptation des installations muséales aux besoins ou à la taille des groupes de votre école.

L'autre version de cette section du questionnaire, qui s'adressait aux PE ayant visité un MS au moins une fois avec leurs élèves depuis l'année 2010, comportait quant à elle 40 items. Ces derniers ont permis de recueillir des informations sur le nombre de VSMS effectuées et leur satisfaction par rapport à leurs expériences de VSMS. Cinq items portaient sur l'importance que les PE et leur milieu scolaire accordaient aux VSMS. Ils étaient suivis par trois items portant sur la préférence pour les VSMS en comparaison à d'autres activités éducatives offertes par les milieux éducatifs non formels, soient : les activités offertes en ligne par les MS, la visite d'un animateur du musée en classe ou la visite d'entreprises ou d'organismes scientifiques qui ne sont pas des MS. Ces questions permettaient de mieux comprendre la valeur relative que les PE interrogées accordaient aux VSMS.

Cette partie du questionnaire visait aussi à mieux comprendre la perception que les PE entretenaient à l'égard des apports éducatifs des VSMS. Quatre questions ont permis de sonder les PE à propos des buts qu'elles poursuivaient durant une VSMS (6 items), puis de les interroger sur l'importance relative accordée à trois apports potentiels des VSMS mentionnés durant les entrevues et à neuf impacts potentiels des visites sur les élèves, soit :

- que vos élèves développent un sentiment d'appartenance au groupe;
- que vos élèves puissent voir qu'on peut apprendre autrement;

- que vos élèves soient impressionnés;
- que vos élèves développent le goût de visiter les musées;
- que vos élèves s'intéressent davantage aux sciences;
- que vos élèves apprennent comment utiliser le musée pour s'informer;
- que vos élèves vivent une expérience positive en lien avec les sciences;
- que vos élèves développent les comportements adéquats pour visiter un musée; ou
- que vos élèves aient envie d'en savoir plus sur le thème de l'exposition ou de l'activité.

Finalement, les PE étaient invitées à se prononcer sur la priorité accordée au plaisir ou à l'apprentissage durant les VSMS. Ce dernier item a été choisi parce que le plaisir était très souvent évoqué par les PE rencontrées en entrevue, parfois même au détriment des apprentissages.

Deux séries d'items invitaient les PE à indiquer la probabilité qu'ils ou elles adoptent certaines pratiques pour préparer ou faire le suivi d'une VSMS, durant celle-ci ou une fois de retour en classe (Tableau 3.3).

Tableau 3.4 Pratiques pouvant être utilisées pour préparer ou faire le suivi d'une visite scolaire au musée de science

Moment	Pratiques
Avant la visite	• Animer une activité pour présenter des informations sur le thème de la visite • Annoncer aux élèves ce qu'ils vont apprendre durant la visite • Souligner ce qu'il y a d'intéressant à voir au musée • Demander aux élèves de formuler des questions qui les intéressent • Enseigner les comportements attendus lors de la visite • Enseigner des stratégies pour s'informer durant la visite • Souligner à quel point les élèves ont de la chance de faire cette visite • Rappeler aux élèves les objectifs de la visite • Présenter le déroulement des activités prévues pour la visite • Annoncer ce qui sera fait en classe comme suivi à la visite
Après la visite	• Ne pas trop en dire aux élèves pour conserver un effet de surprise • Poursuivre l'enseignement de notions abordées au musée • Faire un projet en lien avec la visite • Faire un retour sur ce que les élèves ont appris durant la visite • Faire un retour sur ce que les élèves ont aimé ou non de la visite

-
- Faire un retour sur le comportement des élèves durant la visite
 - Faire ponctuellement référence à la visite en classe
-

Deux items ont permis d'explorer la préférence des PE pour visiter des MS qu'elles connaissaient déjà, ce qui avait été mentionné durant les entrevues. Ces derniers ont également permis de relever que le matériel pédagogique proposé par les MS semblait assez peu utilisé par les PE, qui en critiquaient parfois la qualité. Nous avons donc demandé dans le questionnaire si les PE avaient déjà reçu du matériel pédagogique d'accompagnement à une VSMS et, si oui, quelle en était leur appréciation. Finalement, le dernier item de cette section demandait aux PE de compléter la phrase suivante : « Pour moi, une visite réussie, c'est... » Une réponse ouverte a été privilégiée dans ce cas-ci parce que les réponses obtenues durant les entrevues étaient très personnelles et variées; nous ne souhaitons pas influencer les réponses des PE répondantes.

3.3.2.2.3 La troisième section du questionnaire

Les cinq catégories d'items de cette section, liées au deuxième objectif de recherche, ont été posées à toutes les personnes répondantes. Deux questions sondaient l'intérêt des PE à en apprendre davantage sur 12 aspects des MS et à avoir accès à quinze ressources différentes. Les contenus et ressources proposés ont été sélectionnés à partir des informations recueillies durant les entrevues et des contenus proposés pour le dispositif de formation continue.

Liste des aspects des MS ciblés :

1. l'approche éducative des musées de science et ses effets sur les élèves;
2. les ressources que les musées de science offrent aux enseignants (p. ex. : ressources documentaires, prêt d'objets de la collection, visites sur mesure);
3. les clés d'interprétation d'une exposition (p. ex. : comment utiliser efficacement toutes les informations fournies dans l'exposition);
4. des stratégies pour soutenir l'apprentissage des élèves au musée (p. ex. : comment questionner les élèves pour attirer leur attention sur les éléments importants d'un objet exposé);

5. la manière dont on monte une exposition (p. ex. : comment on choisit les objets ou les êtres vivants qui seront exposés et comment on présente l'information pour transmettre un message);
6. la provenance de l'information qui est présentée dans les expositions ou les activités du musée;
7. les différents métiers des gens qui travaillent au musée;
8. les projets de recherche scientifique auxquels les musées participent;
9. la manière dont les musées prennent soin des objets de leur collection (p. ex. : éviter la détérioration);
10. la manière dont les musées prennent soin des êtres vivants de leur collection (p. ex. : entraînement biomédical, reproduction des spécimens);
11. les enjeux éthiques auxquels les musées de science font face (p. ex. : animaux en captivité, naturalisation de spécimens); et
12. la contribution des musées à la conservation (p. ex. : programmes de reproduction d'espèces rares).

Liste des ressources pour les personnes enseignantes ciblées :

1. un répertoire des musées de science et des thématiques qu'ils abordent avec les groupes scolaires;
2. des informations sur les savoirs abordés dans les programmes d'études du musée et sur les intentions d'apprentissage qu'ils visent;
3. des outils d'évaluation en lien avec la visite;
4. de courtes activités « clés en main » pour accompagner la visite;
5. une capsule vidéo réalisée par le musée pour présenter aux élèves ce qu'ils vont vivre au musée;
6. un accès privilégié à une visite virtuelle (360 degrés) pour découvrir les expositions;
7. du matériel pédagogique pour parler à vos élèves du milieu muséal;
8. des exemples de situations d'apprentissage qui incluent une visite au musée;
9. du matériel pédagogique pour enseigner aux élèves les comportements à adopter au musée;

10. du matériel pédagogique pour enseigner aux élèves comment apprendre efficacement au musée;
11. des suggestions pour accompagner efficacement les élèves durant la visite;
12. une trousse de matériel remise par le musée pour réaliser un projet lié à la visite;
13. des informations scientifiques de base sur les notions présentées dans les expositions ou les programmes d'études;
14. des suggestions de livres, de films, de chansons, etc. qui permettent de continuer à travailler le thème de la visite en classe; et
15. le prêt d'un objet de la collection pour préparer la visite.

Les PE ont également été interrogées quant aux mois de l'année les plus propices pour une formation sur les visites scolaires et sur leur intérêt à l'égard de huit modalités de formation. Ces items ont été choisis parce qu'aucun consensus n'émergeait des réponses données en entrevue :

1. que la formation se déroule au musée que vous avez choisi de visiter;
2. que la formation se déroule dans un musée de science à proximité de chez vous ou de votre école;
3. disposer de suffisamment de temps durant la formation pour planifier une situation d'apprentissage en lien avec la visite;
4. partager vos réalisations entre participant-es;
5. que la formation soit uniquement offerte en ligne, de manière synchrone (en temps réel);
6. que la formation soit uniquement offerte en présentiel;
7. que la formation soit offerte en mode hybride (en partie en ligne et en partie en présentiel); et
8. que la formation soit partiellement offerte en asynchrone (au moment de votre choix, sans interaction directe).

À la toute fin du questionnaire, une question ouverte invitait les PE à ajouter des informations sur des aspects des visites qui n'auraient pas été abordés dans le questionnaire.

3.3.2.3 L'analyse convergente des données

L'analyse convergente des données visait à comparer le point de vue des PE et celui du milieu muséal afin d'obtenir un portrait le plus juste possible des VSMS et des besoins de formation des PE en triangulant les sources (Hays et Singh, 2010). Nous avons ainsi combiné les données quantitatives recueillies à l'aide du questionnaire aux données qualitatives recueillies lors des entrevues. L'analyse s'est appuyée sur la méthode d'analyse par questionnement analytique proposée par Paillé et Mucchielli, qui a pour objectif de « de trouver réponse, par la formulation de constats et de recommandations, à des questions limitées dans leur nombre et délimitées dans leur nature » (2016, p. 215). Selon ces auteurs, il s'agit de la stratégie d'analyse « la plus versatile » (Paillé et Mucchielli, 2016, p. 211), dont l'utilisation est « tout indiquée » (p. 213) pour des recherches qui nécessitent de formuler des réponses à des commandes ou à des objectifs précis, comme c'est le cas pour l'analyse des besoins que nous avons réalisée. Elle permet de répondre de manière plus économique que d'autres méthodes à « un certain nombre de questions implicites ou explicites » (Paillé et Mucchielli, 2016, p. 213), parce qu'elle réunit « pratiquement en une seule opération le questionnement, l'analyse et la confection du rapport » (p. 232) à travers l'utilisation d'un canevas investigatif évolutif. Elle se distingue ainsi des autres méthodes d'analyse qualitative par son efficacité et le peu de moyens qu'elle requiert pour être menée à terme (Paillé et Mucchielli, 2016). Elle permet néanmoins d'atteindre un niveau de validité élevé parce qu'elle est réalisée « en prise ferme à la fois avec les objectifs de l'enquête et les particularités du corpus à l'étude » (Paillé et Mucchielli, 2016, p. 215). Dans le cadre du projet, trois raisons justifient principalement d'y recourir. Premièrement, l'élaboration du canevas investigatif et la présentation de son évolution permettent au lecteur, à la lectrice de suivre les étapes successives de l'analyse et de constater le soin apporté à garantir sa scientificité. Ensuite, les étapes d'analyse proposées par cette méthode ajoutent à la transparence du processus, car elles mettent en évidence le passage entre les données recueillies, la formulation des constats découlant de l'analyse et la réflexion qui sous-tend la création du cahier des charges ayant guidé le développement du produit. Finalement, elle permet de légitimer la place accordée aux éléments émergents ou surprenants du corpus dans les résultats.

L'analyse par questionnement analytique s'effectue en trois grandes étapes. La première étape consistait à formuler des questions initiales qui opérationnalisent les objectifs de recherche (Paillé et Mucchielli, 2016). L'analyse des besoins visait à répondre aux deux premiers objectifs spécifiques de recherche, soit *Tracer le portrait des VSMS* et *Identifier les besoins et les intérêts de formation des PE québécoises du primaire en lien avec les VSMS*. Pour les opérationnaliser, quatre questions initiales ont été formulées : deux pour chaque objectif. Ces questions avaient pour fonction principale d'orienter le regard interrogateur posé sur les données; elles ne correspondent donc pas à une question de recherche typique ou encore aux questions posées aux participantes durant les entretiens ou à l'aide du questionnaire.

La seconde étape de l'analyse consistait à se servir de ces questions initiales pour constituer un canevas investigatif initial (Paillé et Mucchielli, 2016) (Tableau 3.4). Elles ont donc servi de « colonne vertébrale » à la formulation de nouvelles questions et sous-questions plus « précises, opérationnelles et [davantage] tournées vers le matériau empirique. » (Paillé et Mucchielli, 2021, p. 260) Ces nouvelles questions restent toutefois bien accrochées aux thématiques abordées dans le schéma d'entrevue et le questionnaire. Compte tenu de l'analyse préalable réalisée pour élaborer ce dernier outil, le canevas investigatif initial comportait déjà un nombre important de questions et sous-questions, le tout formant une structure hiérarchique à trois niveaux.

Le canevas investigatif initial a guidé le classement et la (ré)organisation des données, puis un premier examen exploratoire de celles-ci (Paillé et Mucchielli, 2016). Pour le corpus issu des entretiens, cet examen a pris la forme d'une première lecture des extraits codés, alors qu'il a pris la forme d'analyses descriptives pour les données du questionnaire. Les premiers éléments de réponse obtenus ont été utilisés pour enrichir et revoir le canevas investigatif et les questions. Selon Paillé et Mucchielli (2021, p.249) cela permet de « les expliciter, les préciser, les sous-diviser, les soumettre au corpus puis les revoir et les corriger ».

Par la suite, nous avons procédé à un examen de consolidation, qui a pris la forme d'une série d'allers-retours entre les données recueillies et le canevas investigatif (Paillé et Mucchielli, 2016). Plus précisément, durant cette étape, la chercheuse « pose des questions au corpus, obtient un premier niveau de réponse, convertit cette réponse en une ou plusieurs questions

supplémentaires, jusqu'au moment où le canevas investigatif est suffisamment discriminant et que les divers éléments de réponse peuvent être rassemblés, détaillés et finalisés » (Paillé et Mucchielli, 2016, p. 218). S'il a été possible de formuler rapidement des réponses pour certaines questions, il a fallu modifier, reformuler ou en préciser d'autres, et en abandonner ou en ajouter quelques-unes. Au terme du processus, nous avons obtenu une nouvelle version, bonifiée et finale, du canevas investigatif (Tableau 3.5). Lorsque des réponses suffisamment satisfaisantes et complètes ont été obtenues, nous avons procédé à un examen de validation afin de « vérifier la validité et la complétude de l'analyse » (Paillé et Mucchielli, 2021, p. 266).

Tableau 3.5 Canevas investigatif initial

Questions initiales	Questions opérationnalisées	Sous-questions préliminaires
<i>Objectif : Tracer le portrait des VS des groupes du primaire québécois dans les MS</i>		
1. Comment se déroulent les VS des groupes du primaire québécois dans les MS?	1.1 Comment les MS gèrent-ils le déroulement des VS? 1.2 Quelles sont les pratiques des PE liées aux VSMS?	a. Comment se déroulent les moments de transition (accueil, pauses, diner, départ) au musée? b. Quel est l'horaire typique d'une VSMS? c. Quelles sont les stratégies utilisées par les MS durant les activités? d. Comment les VS sont-elles planifiées? e. Comment les VS sont-elles préparées avec les élèves? f. Quelles sont les stratégies utilisées par les PE durant une VSMS? g. Quel est le suivi fait en classe après une VSMS? h. Quels sont les enjeux logistiques, pédagogiques ou de gestion de classe qui influencent les pratiques des PE en lien avec les VSMS? i. Quel est le rôle donné aux personnes accompagnatrices durant une VSMS?
2. Quelles sont les perceptions et le fonctionnement des deux communautés qui interagissent dans le cadre des VSMS?	2.1 Comment sont organisés les services éducatifs des MS? 2.2 Comment les MS envisagent-ils leur fonction éducative? 2.3 Quelle est l'offre éducative des MS à l'intention du public scolaire? 2.4 Quelle est l'expérience des PE en lien avec les MS? 2.5 Comment les PE perçoivent-elles les MS dans un contexte scolaire?	a. Quelle est leur perception de la contribution éducative des MS? b. Comment les MS envisagent-ils leur rôle dans le cadre des VS? a. Quels ont été les impacts de la COVID-19 sur les services offerts par les MS aux groupes scolaires? b. Quels sont les autres services offerts aux groupes scolaires, à part les VS? c. Quelles sont les ressources offertes par les MS pour accompagner les VS? d. Quels sont les programmes éducatifs offerts dans le cadre des VS? a. Quelle est leur fréquentation personnelle des MS? b. Quelle est leur appréciation personnelle des musées en général? c. Quelles sont les caractéristiques particulières des MS selon elles? a. Quels sont les impacts des VSMS sur les élèves qu'elles perçoivent? b. Quel potentiel éducatif perçoivent-elles dans les VSMS? c. Quelle est leur appréciation des programmes d'études et des ressources qui leur sont offerts?

- 2.6 Quelles sont les priorités et les objectifs des PE en lien avec les VSMS?
- 2.7 Comment s'établissent les relations entre les deux communautés?
- a. Quels sont leurs objectifs pour les visites?
 - b. Quelle importance accordent-elles aux liens avec le PFEQ?
 - c. Qu'est-ce qu'elles perçoivent comme une VSMS réussie?
 - a. Que pensent les MS du comportement des PE et des élèves durant les visites?
 - b. Que pensent les PE du personnel du MS avec lequel elles interagissent?
 - c. Quels sont les freins et les éléments qui favorisent la collaboration entre écoles et musées?
 - d. Quels sont les enjeux liés à l'organisation des VSMS?

Objectif : Identifier les besoins et les intérêts de formation des PE québécoises du primaire en lien avec les VSMS

3. Quels sont les besoins de formation des PE en lien avec les VSMS?
- 3.1 Quelle est l'offre de formation déjà existante à l'intention des PE, notamment à l'université?
- 3.2 Quels sont les besoins de formation des PE québécoises du primaire en lien avec les VSMS?
4. Quels sont les intérêts de formation des PE en lien avec les VSMS?
- 4.1 Quels sont les intérêts de formation des PE quant aux contenus liés aux VSMS?
- 4.2 Quelles caractéristiques du dispositif de formation seraient les plus propices à susciter l'intérêt et la participation des PE?
- a. Quels aspects du fonctionnement des musées sont moins connus du public et des PE?
 - a. De quelles ressources les PE aimeraient-elles pouvoir disposer?
 - b. Sur quels aspects du fonctionnement des MS les PE aimeraient-elles avoir plus d'informations?
 - a. Quelle serait sa durée idéale?
 - b. Quel format serait plus apprécié?
 - c. Quels sont les moments les plus propices pour une formation?
 - d. Quel est l'intérêt exprimé à l'égard d'une formation sur les VSMS?

Tableau 3.6 Canevas investigatif final

Questions initiales	Questions opérationnalisées	Sous-questions
<i>Objectif : Tracer le portrait des VS des groupes du primaire québécois dans les MS</i>		
1. Comment se déroulent les VS des groupes du primaire québécois dans les MS?	1.1 Comment se déroulent généralement les VS?	a. Quels sont les éléments saillants de l'organisation de la visite? b. Quels sont les éléments saillants de la préparation de la visite? c. Quels sont les éléments saillants de la réalisation de la visite? d. Quels sont les éléments saillants du suivi à la visite? e. Quels sont les liens entre les pratiques des personnes enseignantes avant et après une VSMS? f. Quel est l'effet de la fréquentation des musées sur les pratiques des personnes enseignantes avant et après une VSMS?
2. Quelles sont les perceptions et le fonctionnement des deux communautés qui interagissent dans le cadre des VSMS?	2.1 Quel public scolaire fréquente les MS?	a. Quelle est l'importance du public scolaire pour les musées de science? b. Quelles sont les caractéristiques du public scolaire des musées de science?
	2.2 Quelle est l'offre éducative des MS à l'intention du public scolaire?	a. Quels sont les objectifs de la programmation scolaire des musées de science? b. Quelle(s) perception(s) les musées de science ont-ils de leur rôle éducatif? c. Quelle est l'offre éducative proposée aux groupes scolaires? d. Quelles différences existent entre l'offre pour le public scolaire et pour d'autres publics? e. Quels sont les liens entre l'offre éducative des MS et le programme d'études de science et technologie? f. Quelles sont les caractéristiques des programmes d'études offerts durant les VSMS?
	2.3 Quels ont été les impacts de la COVID-19 sur les activités éducatives des MS?	

2.4 Comment les personnes enseignantes perçoivent-elles les MS comme ressource éducative?

2.5 Quelles sont les attentes et les préférences des personnes enseignantes pour les VS?

- a. Quelles sont leurs attentes en lien avec la programmation scolaire?
- b. Quels sont les impacts sur les élèves auxquels les personnes enseignantes visiteuses accordent de l'importance?
- c. Quelles sont les caractéristiques d'une visite réussie selon les personnes enseignantes visiteuses??

2.6 Quels liens existent entre l'école et les MS?

- a. Quels liens les personnes enseignantes établissent-elles entre une VSMS et leur enseignement en classe?
- b. Quels sont les obstacles aux VSMS?
- c. Quelles sont les relations entre les MS et les milieux scolaires?

Objectif : Identifier les besoins et les intérêts de formation des PE québécoises du primaire en lien avec les VSMS

1. Quels sont les besoins de formation des personnes enseignantes en lien avec les VSMS?

1.1 Que connaissent les personnes enseignantes sur les VSMS?

- a. Que connaissent les personnes enseignantes sur le fonctionnement des MS?
- b. Quelle formation sur les VSMS est offerte actuellement?

2. Quels sont les intérêts de formation des personnes enseignantes en lien avec les VSMS?

2.1 Qu'est-ce que les personnes enseignantes aimeraient apprendre sur les VSMS?

- a. Quels aspects du fonctionnement des MS les personnes enseignantes souhaitent-elles découvrir?
- b. De quelles ressources pour les VSMS les personnes enseignantes aimeraient-elles disposer?

2.2 Quelles sont les modalités de formation préférées par les personnes enseignantes?

- a. Quelles modalités privilégier pour le dispositif de formation?
 - b. Quels éléments pourraient susciter l'intérêt des personnes enseignantes à l'égard de la formation?
-

La dernière étape de l'analyse consistait à compiler les éléments de réponse en générant « des réponses directes sous la forme d'énoncés, de constats, de remarques, de propositions, de textes synthétiques, et de nouvelles questions, le cas échéant » (Paillé et Mucchielli, 2021, p. 248). Ces réponses, présentées dans le chapitre suivant, n'ont pas toutes le même format, ni la même ampleur ou précision, mais elles permettent de mieux cerner les besoins de formation en fonction du contexte et, en répondant aux deux premiers objectifs de recherche, de guider l'objectif de développement de notre projet, soit : *développer le prototype fonctionnel d'un dispositif permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science.*

3.4 La mise à l'essai fonctionnelle

La mise à l'essai fonctionnelle visait à répondre au troisième objectif de recherche, soit *Évaluer la validité, l'utilité et la valeur d'estime du dispositif de formation afin d'en guider le développement en cours de route.* Lors de celle-ci, l'équipe de travail et d'autres experts ont été invités à consulter le scénario envisagé pour le dispositif de formation et à l'évaluer afin de guider le développement de sa version complète.

Le tableau 3.7 présente un résumé des principaux éléments de la mise à l'essai fonctionnelle qui sont détaillés dans les prochaines sections.

Tableau 3.7 Résumé de la mise à l'essai fonctionnelle

Catégorie	Précisions
Phase de la démarche de recherche-développement	Amélioration du prototype
Objectifs de recherche	Évaluer la validité, l'utilité et la valeur d'estime du dispositif de formation afin d'en guider le développement en cours de route
Participant·es et participants	Spécialistes en éducation scientifique, enseignement primaire, éducation muséale et formation des personnes enseignantes
Outil de collecte de données	- Entrevue de groupe - Questionnaire individuel en ligne
Analyse des données	- Compilation des scores attribués aux sections du scénario - Analyse thématique de ses forces et points à améliorer

3.4.1 Les participantes et participants

Nous avons formé un échantillon intentionnel par réseau (Royer, Baribeau et Duchesne, 2009) en invitant les membres de l'*Équipe de recherche en éducation scientifique et technologique (EREST)* de l'UQAM et des personnes *amies* de celle-ci à participer à la mise à l'essai. Les *amis et amies* de l'équipe sont des personnes issues des milieux de pratique ou du milieu universitaire qui collaborent fréquemment avec ses membres, ce qui a élargi le champ d'expertise des personnes invitées à participer à la mise à l'essai. La méthode de recrutement choisie a permis de réunir rapidement et en personne, ce que requérait le projet, des spécialistes dont les compétences étaient nécessaires pour atteindre notre objectif de recherche et assurer la présence de points de vue complémentaires sur le scénario envisagé.

La coordonnatrice de l'équipe de recherche a participé au recrutement en envoyant l'invitation (Annexe O) par courriel à la liste de diffusion de l'équipe. Des membres de l'équipe ont également envoyé des invitations personnalisées à certains de leurs collaborateurs et collaboratrices dont l'apport potentiel était jugé utile au thème. Les critères de participation à la mise à l'essai étaient de posséder une expertise en didactique des sciences, en enseignement primaire, en formation des personnes enseignantes ou en éducation muséale et de pouvoir assister à l'événement prévu pour la collecte de données.

Puisqu'une grande partie des participantes et participants ciblés étaient des personnes que nous connaissions ou avec lesquelles il pouvait exister des collaborations, nous avons mis en place trois mesures pour favoriser leur libre participation :

1. Le courriel d'invitation a été envoyé par la coordonnatrice de l'équipe et a pris la forme d'une invitation à une rencontre-recherche de l'équipe, une activité à laquelle la participation est libre.
2. Une seule date a été choisie pour la collecte de données : les personnes qui ne souhaitaient pas participer pouvaient facilement prétexter un conflit d'horaire.
3. Le deuxième outil de collecte (le questionnaire individuel) était anonyme, ce qui permettait de ne pas identifier les participantes et participants qui ne souhaitaient pas ou n'avaient pas le temps de le compléter.

Quinze personnes étaient présentes lors de la présentation du scénario, mais l'une d'entre elles s'est retirée du projet par la suite. Ainsi, 14 personnes ont participé à l'entretien de groupe et 10 d'entre elles ont rempli par la suite le questionnaire en ligne.

3.4.2 La collecte de données

La mise à l'essai a eu lieu le 30 mars 2023 de 12 h 30 à 15 h. Elle était divisée en quatre parties :

- 1 L'accueil des personnes participantes et la signature du formulaire de consentement électronique (Annexe P);
- 2 La présentation du cahier des charges et du scénario, d'une durée d'environ 40 minutes, accompagnée d'un support visuel (Annexe Q) dont une copie imprimée a été remise aux personnes participantes;
- 3 une entrevue de groupe non dirigée d'environ une heure en présence de l'étudiante-chercheuse; et
- 4 la passation d'un questionnaire individuel (Annexe R) pouvant être rempli sur place ou jusqu'à une semaine après la mise à l'essai.

La présentation s'est conclue par trois questions invitant les personnes participantes à partager leurs premières impressions sur le scénario de formation :

1. Le scénario de formation proposé respecte-t-il le cahier des charges et le devis des connaissances?
2. Le scénario de formation proposé soutient-il les apprentissages et la transformation des pratiques?
3. Le scénario de formation proposé pourrait-il susciter l'intérêt des personnes enseignantes?

Les propos des personnes participantes qui ont choisi de prendre la parole ont été enregistrés à l'audio. Nous avons privilégié un format ouvert afin d'influencer le moins possible la spontanéité des réponses des participantes et participants, de leur permettre d'exprimer librement les critiques qu'ils considéraient comme plus importantes et de réagir aux opinions des autres. Le format, axé sur la discussion, a permis d'obtenir un regard croisé sur le contenu du scénario qui n'aurait pas pu être

obtenu autrement. Il a aussi donné l'occasion de faire ressortir des éléments qui n'auraient pas nécessairement été pris en compte dans le questionnaire.

En contrepartie, la discussion a pu être influencée par les effets de primauté et de récence, c'est-à-dire au fait que l'auditoire conserve un meilleur souvenir des premiers et derniers éléments d'une présentation. Le questionnaire, qui accorde autant d'importance à chaque élément du dispositif de formation, a donc permis de nous assurer que chaque partie de celui-ci soit abordée, peu importe l'attention qui lui a été accordée durant l'entretien de groupe. Il a également favorisé une meilleure représentation de l'avis de chaque personne, puisque certaines se sont davantage exprimées durant l'entretien. Conçu sur Qualtrics^{MC}, le questionnaire demandait d'évaluer le respect du cahier des charges et du devis des connaissances; ainsi que le soutien aux apprentissages et à la transformation des pratiques en attribuant un score sur 10 à chaque section du scénario.

- Le score de 0 indiquait que la section, telle que proposée, ne permettait pas du tout d'atteindre les deux critères ciblés.
- Le score de 5 indiquait que la section, telle que proposée, permettait d'atteindre un seul critère ou que les deux critères présentaient des faiblesses.
- Le score de 10 indiquait que la section, telle que proposée, permettait tout à fait d'atteindre les deux critères ciblés.

Les personnes participantes étaient également invitées à écrire leurs commentaires et leurs suggestions à propos de chaque bloc de formation dans une optique d'amélioration de ceux-ci.

Le questionnaire se concluait par deux questions plus générales, l'une invitant à noter de 0 (pas du tout intéressant) à 10 (extrêmement intéressant) à quel point l'ensemble du scénario de formation proposé pourrait éventuellement susciter l'intérêt des personnes enseignantes, et l'autre sollicitant l'opinion générale de la personne sur le scénario de formation proposé.

Nous avons privilégié l'anonymat des questionnaires afin que les réponses des personnes participantes soient les plus honnêtes possible et qu'elles ne soient pas influencées par le désir de plaire à l'étudiante-chercheuse. Afin d'assurer celui-ci, aucune information d'identification n'a été demandée aux personnes

participantes et l'étudiante-chercheuse s'est absentée après avoir fourni le lien pour se connecter au questionnaire. De plus, les questionnaires complétés n'ont pas été consultés avant la fin de la période de collecte.

En procédant ainsi, nous avons voulu éviter que les personnes participantes censurent leurs propos ou les adaptent afin de nous plaire ou de valoriser notre travail. Cette possibilité avait également été soulevée par Turgeon (2013) dans le cadre de sa recherche. En effet, la mise à l'essai de l'outil d'analyse qu'elle a conçu l'a aussi amenée à recruter des personnes qui la connaissaient déjà. Elle a indiqué :

Nous étions consciente de ce biais possible et en avons informé les participants afin qu'ils soient vigilants sur ce point et ne négligent aucun commentaire négatif. Soulignons que pour minimiser cet aspect, les questionnaires d'évaluation de l'outil destinés aux codeurs étaient anonymes et ne nous permettaient pas d'identifier leur répondant. Nous en avons informé les codeurs afin qu'ils se sentent libres d'écrire tous les commentaires qu'ils jugeaient pertinents, tout en sachant qu'ils ne pourraient être identifiés. Cette anonymisation des questionnaires nous a également permis d'écarter un autre biais : celui qui aurait pu faire en sorte que nous ayons été influencée parce que nous connaissions des participants et que nous ayons analysé leurs réponses à la lumière de ces perceptions. (Turgeon, 2013, p. 182)

Le recours à un questionnaire électronique visait aussi à éviter de reconnaître l'écriture des personnes qui l'ont complété.

3.4.3 Le traitement et l'analyse des données

L'enregistrement audio de l'entretien a d'abord été transcrit pour que le texte soit facilement lisible, en retirant les pauses ou les répétitions. Ensuite, les questionnaires complétés ont été téléchargés, et les réponses écrites ont été séparées des données chiffrées.

Dans un premier temps, nous avons compilé les scores attribués à chaque section du scénario de formation et calculé le score moyen obtenu par chacune. Cela a permis de cibler les parties de la formation qui atteignaient le mieux les critères d'évaluation et celles qui présentaient des faiblesses.

Dans un deuxième temps, nous avons extrait tous les propos de l'entretien qui abordaient des aspects de la formation et les avons regroupés en fonction des thèmes ciblés. Nous avons ensuite fait de même avec les réponses écrites aux questionnaires, en combinant les deux. Cela nous a permis de regrouper la

quasi-totalité des commentaires autour de six grands thèmes (section 4.4.2). Dans quelques cas, les commentaires étaient davantage liés à la forme du support visuel utilisé dans la mise à l'essai (manière de présenter les items ou images utilisées) ou n'étaient pas suffisamment clairs pour bien en comprendre le sens. Ceux-ci ont alors été retirés des analyses.

L'analyse des données a été réalisée en étant sensible au biais de confirmation, c'est-à-dire la tendance à chercher des exemples qui confirment l'hypothèse de départ (Larivée *et al.*, 2019). Pour éviter de mettre excessivement en valeur les éléments positifs du dispositif de formation, notre analyse visait à faire particulièrement ressortir les faiblesses et les points à améliorer du dispositif.

3.5 L'utilisation du journal de bord

Un journal de bord a été utilisé durant les phases de collecte et d'analyse des données, et le développement du dispositif de formation. Outil flexible, le journal de bord peut servir à documenter des aspects divers du projet de recherche (Vanlint, 2021). Baribeau (2005) a ainsi proposé quatre catégories de notes de terrain : personnelles, méthodologiques, descriptives et théoriques, auxquelles des personnes chercheuses en RD suggèrent d'ajouter des notes plus analytiques ou décisionnelles (Bergeron, Rousseau et Dumont, 2021). Loisel (2001, p. 90) mentionnait que le journal de bord devait faire « ressortir les connaissances théoriques et pratiques et les observations empiriques qui renforcent ou remettent en question les décisions prises durant le processus de développement ». De manière plus large, il sert à témoigner de la manière dont notre regard de chercheur-développeur a évolué tout au long du projet (Vanlint, 2021). En RD, conserver des traces de cette évolution est important en raison de la place que la méthodologie laisse à la subjectivité et à la créativité (Harvey et Loisel, 2009).

Dans le cadre du projet, plusieurs documents ont servi à alimenter notre journal de bord. Ce dernier a principalement pris la forme d'un document électronique rédigé chronologiquement où nous avons noté des réflexions sur le vif durant nos périodes de travail. Ces réflexions portaient, par exemple, sur des constats inspirés de l'écoute des entretiens, nos réactions à des lectures ou des idées pour le développement. Nous avons également utilisé les *mémos* dans NVivo afin de pouvoir consulter facilement nos notes sur le processus d'analyse des entretiens et les réflexions qu'il a suscitées. Finalement, des commentaires ont été insérés dans les écrits plus formels du projet (p. ex., les canevas d'entretien) afin de conserver des traces de nos décisions. Lors de la rédaction de la thèse, le journal de

bord a été consulté ponctuellement afin de compléter les arguments présentés et fournir des explications plus claires de nos choix.

La bonne conduite de notre projet de recherche-développement nous a menée à développer un devis méthodologique complexe afin d'atteindre nos trois objectifs spécifiques de recherche. Le chapitre qui suit présente les résultats de l'analyse des besoins et de la mise à l'essai fonctionnelle en les entrecoupant avec les étapes du développement du dispositif de formation. Cette structure permet d'explicitier comment les résultats ont favorisé l'atteinte de l'objectif de développement.

CHAPITRE 4

RÉSULTATS

Ce chapitre constitue notre réponse à la question générale de recherche formulée dans la problématique (*Comment former les personnes enseignantes afin que les visites scolaires qu'elles réalisent avec leur classe aient de meilleurs impacts éducatifs sur les élèves?*) et à l'objectif général qui en découle (*développer un dispositif basé sur la littérature scientifique et la réalité des milieux de pratique permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science*). Ce dernier a ensuite été divisé en quatre objectifs spécifiques à la fin du cadre de référence théorique.

Selon nous, les deux premiers objectifs spécifiques de recherche, *Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire québécois dans les musées de science* et *Identifier les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes québécoises au primaire en lien avec les visites scolaires dans les musées de science* ont été atteints en procédant à une analyse des besoins. Les résultats de cette analyse qui sont issus de l'analyse par questionnaire analytique convergente des données mixtes recueillies sont présentés dans la première section de ce chapitre. Ils ont été utilisés pour préciser l'analyse de la demande, qui prend la forme de lignes directrices pour la conception du scénario de formation. Celles-ci font l'objet de la section suivante.

Les deux autres objectifs spécifiques sont interreliés, puisque l'unique objectif lié au développement — *développer le prototype fonctionnel d'un dispositif permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science* — ne pouvait être atteint qu'en s'appuyant sur le troisième objectif spécifique de recherche — *Évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du dispositif de formation afin d'en guider le développement en cours de route*. Trois sections présentent donc dans l'ordre : le développement d'une première proposition de scénario de formation; les résultats de la mise à l'essai fonctionnelle, qui visait à évaluer si le scénario proposé possédait les caractéristiques qui avaient été préalablement identifiées, s'il avait le potentiel de favoriser l'apprentissage des personnes enseignantes et la transformation

de leurs pratiques en lien avec les VSMS et aussi être attrayants à leurs yeux; et le scénario bonifié. Une brève synthèse des résultats les plus saillants conclut le chapitre.

4.1 L'analyse des besoins

Les résultats de l'analyse des besoins découlent d'une analyse par questionnaire analytique de données mixtes. Les sections qui suivent présentent, dans l'ordre, des informations descriptives sur les trois groupes auprès desquels nous avons collecté des données; les constats qui répondent à l'ensemble des questions formulées dans le canevas investigatif final (Tableau 3.5); et une brève conclusion. Pour faciliter la lecture, chaque réponse aux questions du canevas investigatif se termine par un encadré qui propose un résumé des éléments saillants.

4.1.1 Les caractéristiques des personnes interrogées

Neuf personnes enseignantes « visiteuses de musée » ont été rencontrées en entrevue. Elles sont désignées dans le texte par l'acronyme PEV suivi d'un numéro. Le groupe était composé de huit femmes et d'un homme ayant entre 3 et 30 ans d'expérience en enseignement. Au moment de l'entretien, quatre de ces personnes (PEV3 à 5 et 9) travaillaient à Montréal ou à Laval et avaient eu accès facilement à des musées de science durant leur carrière. Une (PEV1) travaillait loin des grands centres, mais avait accès à un musée de science que son école fréquentait régulièrement. Deux travaillaient sur la Rive-Sud. L'une d'entre elles (PEV6) avait déjà fait des VSMS lorsqu'elle travaillait au secondaire et au primaire, mais n'en faisait plus à sa nouvelle école, où elle enseignait au préscolaire. L'autre (PEV7) travaillait dans un milieu trop éloigné des musées de science pour faire facilement des visites, mais en avait déjà fait lorsqu'elle travaillait à Montréal.

Les deux dernières personnes rencontrées avaient un profil particulier. La première (PEV8) travaillait comme conseillère pédagogique après avoir enseigné cinq ans à Montréal. La seconde (PEV2) ne travaillait plus au Québec, mais avait travaillé à Montréal, où elle pouvait facilement avoir accès aux MS. Elle avait aussi travaillé dans les Laurentides, où ses visites avaient pris la forme de voyage de fin d'année, et dans le Bas-du-Fleuve, où elle était trop éloignée des MS pour pouvoir les visiter avec ses élèves.

Durant les entrevues, ces personnes enseignantes ont parlé de leurs expériences de visites scolaires dans 14 musées de science différents. Le Tableau 4.1 indique le nom des institutions visitées et le nombre de personnes enseignantes qui les ont mentionnées. En plus de ces visites scolaires, trois autres activités offertes par des MS ont été mentionnées : une activité offerte à distance par l’Astrolab du Mont-Mégantic, une activité extra-muros du Zoo de Granby et la visite du Festival Eurêka, organisé par le Centre des sciences de Montréal. Aucune d’entre elle n’avait vécu de projet où des interactions répétées avec un même musée de science étaient prévues durant une année scolaire.

Tableau 4.1 Musées de science visités par les personnes enseignantes interrogées dans le cadre des entretiens

Musées de science	Personnes enseignantes
Centre des sciences de Montréal	6
Jardin botanique de Montréal	3
Musée de la santé Armand-Frappier	2
Centre d’interprétation de l’eau (C.I.EAU)	2
Cosmodôme	2
Insectarium de Montréal	2
Planétarium de Montréal	2
Biodôme de Montréal	1
Biosphère de Montréal	1
Boréalis	1
Musée minéralogique et minier de Thetford Mines	1
Parc la Rivière-des-Mille-Iles	1
Musée Redpath	1
Zoo de Granby	1

Des entrevues ont également été menées avec quinze personnes qui occupaient un poste de responsable des services éducatifs dans treize musées de science fréquentés par des élèves québécois¹⁰². Dans les sections qui suivent, leurs propos sont identifiés par l’acronyme RSEM suivi d’un numéro. Toutefois, pour éviter que les musées auxquels elles font référence puissent être reconnus, nous avons supprimé certaines informations, par exemple des références au contenu de leur collection, et nous ne présenterons pas une description de chaque institution. Notons néanmoins que les MS étaient répartis dans huit des 14 régions administratives du Québec où se trouvent des musées de science et qu’ils couvraient huit des dix catégories de MS

¹⁰² Une équipe de trois personnes exerçant des responsabilités complémentaires a été rencontrée dans l’un des musées.

ciblées dans la méthodologie (Annexe G). On trouvait également autant de grandes institutions que des musées de plus petite taille.

Finalement, le questionnaire diffusé à la suite des entrevues a été rempli par 142 personnes enseignantes possédant des profils variés. Elles travaillaient le plus souvent à Montréal (n = 52) ou en Montérégie (n = 38), mais les Laurentides (n = 16), Laval (n = 14) et Lanaudière (n = 10) étaient également représentées par plusieurs personnes. Par ailleurs, quelques-unes travaillaient dans le Centre-du-Québec (n = 4), dans la Capitale-Nationale (n = 2) et en Estrie (n = 2), tandis que quatre ont choisi de ne pas indiquer de réponse. La quasi-totalité des personnes répondantes était détentrices d'un brevet d'enseignement (n = 134); quelques-unes n'en possédaient pas (n = 6) ou n'ont pas répondu à la question (n = 2). Des personnes ayant d'un à trente-six ans d'expérience ont répondu au questionnaire, pour une moyenne de 15,8 années d'expérience en tant que responsable d'un groupe-classe.

La majorité des personnes enseignantes avait visité un MS avec leurs élèves au cours des douze années précédentes (n = 117). De plus, cette majorité a été considérée à titre de personnes enseignantes visiteuses de MS. Quelques extraits de leurs réponses aux deux questions ouvertes du questionnaire ont été cités. Ils sont identifiés par l'acronyme QV suivi d'un numéro. Les autres (n = 25) personnes répondantes ont été considérées comme des personnes enseignantes non-visiteuses. Par ailleurs, toutes les références aux données provenant des questionnaires indiquent si les questions ont été posées à l'ensemble des personnes répondantes ou seulement à l'un de ces deux sous-groupes.

4.1.2 Quel public scolaire fréquente les musées de science?

Cette première question visait à comprendre l'importance du public scolaire pour les MS de notre échantillon et à décrire ses caractéristiques générales.

4.1.2.1 Quelle est l'importance du public scolaire pour les musées de science?

Tous les MS consultés accordaient de l'importance au public scolaire. Cependant, seuls quelques musées, notamment ceux dont la programmation misait davantage sur les activités de manipulation ou de laboratoire (RSEM2 et 10), intervenaient principalement auprès de celui-ci. Néanmoins, les 13 MS déployaient des efforts pour s'assurer de répondre aux besoins des

milieux scolaires et proposaient au moins un programme éducatif à leur intention, comme en témoigne cette responsable : « [...] comme l'achalandage général du musée a augmenté [...] la proportion est moins importante, le pourcentage. Mais c'est quand même vraiment au cœur de nos préoccupations » (RSEM1).

Les groupes scolaires fréquentaient davantage les MS au printemps et à la fin de l'année scolaire, même si les musées recevaient également des groupes en automne et en hiver, et durant les journées pédagogiques. Des musées (RSEM4 et 6) ouvraient d'ailleurs leurs portes à ces groupes pendant qu'ils étaient autrement fermés : « Mais on a aussi l'école au [musée], donc les groupes qui se déplacent quand on est fermé au public pendant la semaine pour une visite guidée organisée sur une thématique particulière » (RSEM6). Ces horaires particuliers autorisent ainsi la tenue d'activités qui ne pourraient pas être réalisées en temps normal.

Le public scolaire représente généralement un faible pourcentage du public des MS, mais revêt une grande importance pour ceux-ci. Il visite généralement les MS à la fin de l'année scolaire, mais certains musées lui ouvrent leurs portes même lorsqu'ils sont fermés au public.

4.1.2.2 Quelles sont les caractéristiques du public scolaire des musées de science?

La clientèle scolaire des 13 MS ayant participé au projet était majoritairement composée d'élèves du primaire. Par ailleurs, quelques musées (RSEM5, 6, 9 et 10) ont indiqué que plusieurs centres de la petite enfance (CPE) fréquentaient leurs activités régulières, même si un seul d'entre eux (RSEM10) proposait des ateliers spécifiquement à leur intention.

Dans la plupart des musées, des ateliers ou animations éducatives étaient offerts dès la maternelle (RSEM3, 6, 7 et 9) ou le premier cycle. Notons à ce sujet qu'une partie des responsables des MS qui offraient des activités à propos des animaux (RSEM1, 3 et 6) pensaient que leur institution était perçue comme plus adaptée aux élèves plus jeunes, même s'ils ne cherchaient pas à cibler ce groupe d'âge.

Une partie des musées ciblait davantage certains cycles du primaire en raison de leur approche particulière (RSEM10), de l'autonomie requise pour participer aux activités proposées (RSEM12 et 13) ou des liens qui pouvaient s'établir naturellement entre les thématiques du musée et le

curriculum scolaire (RSEM11). Une personne responsable (RSEM1) a d'ailleurs mentionné que l'un de ses ateliers pour le 2^e cycle était particulièrement populaire, ce qui faisait augmenter la proportion de visites des classes de ce cycle.

Une partie des MS de l'échantillon proposait déjà des activités aux élèves du secondaire ou travaillait à développer ce volet de leur offre éducative (RSEM1, 2, 5 à 9 et 13). Des personnes rencontrées ont cependant soulevé la difficulté de bien répondre aux besoins de ce public et de l'attirer au musée (RSEM2 et 6), ce qui contribuait parfois à limiter les efforts consacrés à cette démarche (RSEM10).

Certains musées recevaient des élèves ayant des caractéristiques particulières. Ainsi, quelques-uns (RSEM6, 7 et 12) ont mentionné recevoir plusieurs groupes des services de garde, où l'on trouve plus souvent des élèves d'âge différents et dont les objectifs pour une visite sont davantage ludiques. La présence de ces groupes est rarement mentionnée dans la littérature scientifique consultée et leurs visites mériteraient d'être davantage étudiées. De plus, l'emplacement de certains musées les amenait à recevoir davantage une clientèle locale (RSEM4 et 10), à être privilégiés par les écoles qui pouvaient s'y rendre à pied (RSEM12) ou à être l'un des seuls MS facilement accessibles à un grand bassin de visiteuses et visiteurs potentiels (RSEM7). Ce facteur était également lié, dans d'autres cas, à la nécessité de développer une offre éducative bilingue ou d'adapter la programmation éducative à plus d'un curriculum (RSEM3, 5 et 8), et de proposer des activités adaptées aux groupes d'accueil (RSEM9).

Dans la majorité des musées, le public scolaire est principalement composé de classes d'élèves du primaire, mais inclut aussi les visites des services de garde. Par ailleurs, des musées, en raison de leur emplacement, de leur programmation ou de leur collection recevaient davantage de groupes scolaires possédant certaines caractéristiques particulières.

4.1.3 Quelle est l'offre éducative des musées de science à l'intention du public scolaire?

Cette deuxième question visait à analyser l'offre éducative développée par les MS à l'intention des groupes scolaires. Elle a été divisée en six sous-questions. Ces dernières se penchent d'abord sur les objectifs poursuivis par les MS de l'échantillon et sur la manière dont ils percevaient leur rôle éducatif. Elles s'attardent ensuite aux activités qu'ils offraient aux groupes

scolaires et aux différences entre celles-ci et celles offertes à d'autres publics. Finalement, elles explorent les liens entre l'offre éducative des MS et le curriculum, et décrivent les caractéristiques des activités vécues par les élèves durant les visites scolaires au musée.

4.1.3.1 Quels sont les objectifs de la programmation scolaire des musées de science?

La programmation scolaire des MS de notre échantillon poursuivait des objectifs divers, qui s'inscrivaient dans une conception large de l'apprentissage au musée (Rennie, 2014). Au point de vue de l'affect, les personnes interrogées souhaitaient avant tout que les élèves vivent une expérience agréable : « C'était comme l'élément crucial parce qu'on veut que pour les élèves, pour les enfants, musée égale plaisir » (RSEM11). Des MS (RSEM2, 6, 7 et 12) poursuivaient également des objectifs liés aux ST, comme démocratiser l'accès à ces disciplines en favorisant l'intérêt à leur égard ou envers les carrières dans ce domaine. Comme l'a expliqué un responsable des services éducatifs : « [...] de sensibiliser, de faire une promotion des carrières, des savoirs scientifiques et techniques auprès des jeunes, ça fait partie des trois points principaux de la mission du musée » (RSEM13). Plusieurs musées qui préservaient des collections vivantes ou liées à des écosystèmes particuliers (RSEM4 à 6, 9, 12 et 13) ont aussi dit chercher à développer chez les élèves l'amour de la nature, dans une perspective de conservation. Ainsi, dans l'un d'eux : « [...] on aimerait ça que chaque personne parte avec ça, un petit brin d'amour pour la nature, puis soit intéressée à faire son petit geste, puis à faire sa part chez lui, transmettre des messages comme ça à son entourage » (RSEM4). Pour atteindre cet objectif, une des personnes interrogées a indiqué qu'il faut parfois « briser des mythes » (RSEM6) et une autre a mentionné que son institution a adopté une « pédagogie de l'espoir » (RSEM9).

Des responsables des services éducatifs ont expliqué que leurs programmes (RSEM4, 6, 7 et 13) mobilisaient les aspects affectifs de la visite afin de favoriser l'apprentissage. Par exemple, ils voulaient déclencher « une étincelle pour que les gens aillent le plus loin par eux-mêmes après ça » (RSEM13). Une des responsables croyait d'ailleurs que c'est « avec cette émotion-là, dans le fond, que selon moi, on réussit à accrocher les jeunes et à passer de l'information » (RSEM6).

Dans l'ensemble des MS ciblés, les programmes éducatifs visaient au moins en partie à contribuer au développement cognitif des élèves, même s'il ne s'agissait pas toujours de leur objectif principal (RSEM1 et 11). Leur programmation ciblait ainsi souvent l'apprentissage de

notions scientifiques (RSEM2 à 10 et 12), comme l’a mentionné cette responsable des services éducatifs, qui cherchait à ce que les élèves « repartent avec des apprentissages au niveau de la biodiversité et de sa protection » (RSEM5). La compréhension de la démarche scientifique était plus rarement visée, mais elle était au cœur des activités développées par un musée : « [...] l’important, ce n’est pas de tout leur expliquer [...] c’est de comprendre c’est quoi la méthode scientifique » (RSEM13). Dans un autre musée, c’est la construction d’une opinion informée sur des sujets potentiellement clivants qui était aussi priorisée (RSEM3).

En dépit de leur désir que l’offre éducative contribue aux apprentissages des élèves, des personnes interrogées (RSEM2 et 10) ont rappelé que les apprentissages découlant d’une VSMS sont nécessairement limités par la courte durée de la visite, et qu’ils seront encore moins importants s’ils ne sont pas réinvestis par la suite à l’école. Ces propos rejoignent ceux de Falk et Dierking (2000).

Finalement, plusieurs personnes interrogées ont exprimé le désir que les programmes d’études mettent leur institution en valeur et permettent de la faire découvrir aux élèves (RSEM5, 8 et 10 à 12).

La programmation scolaire des MS de notre échantillon poursuivait des objectifs diversifiés, notamment faire vivre une expérience agréable aux élèves, favoriser leur intérêt à l’égard des ST, développer leur amour de la nature, et leur faire découvrir le musée. Dans de nombreux cas, on cherchait à susciter des émotions positives chez les élèves afin de favoriser l’apprentissage de contenus ciblés ou de la démarche scientifique.

4.1.3.2 Quelle(s) perception(s) les musées de science ont-ils de leur rôle éducatif?

Le rôle éducatif des MS allait bien au-delà de ce qui est proposé au milieu scolaire. En parlant des interactions avec ce dernier, plusieurs responsables des services éducatifs interrogés (RSEM4, 5, 7, 8 et 11) ont décrit le rôle de leur MS comme étant complémentaire à celui de l’école, par exemple parce que les activités qu’il proposait permettaient de « solidifier ce qu’on voit à l’école, mais dans un cadre différent. Dans un cadre nouveau. Dans un cadre plus ludique. Dans un univers différent, en fait » (RSEM11).

Des personnes interrogées ont aussi évoqué le désir de soutenir les personnes enseignantes, « de les accompagner dans leur enseignement » (RSEM8). En effet, plusieurs souhaitaient que la programmation réponde à leurs besoins réels et à leurs préoccupations (RSEM1, 2, 4, 6, 7 et 9 à 12) notamment en s’assurant d’offrir l’accès à du matériel, des activités ou une expertise auxquels les personnes enseignantes n’avaient pas facilement accès en classe. De plus, des responsables des services éducatifs ont dit chercher à réduire la charge de travail des personnes enseignantes en lien avec les VSMS (RSEM10 à 12) :

Puis les profs aussi recherchent ça, la simplicité. C’est pour ça qu’on offre maintenant beaucoup plus de *clés en main*, sachant que tout ce que tu as à faire, c’est décider la date. Puis une fois que la date concorde avec ton musée, tu te présentes et on va s’occuper de tout alentour (RSEM11).

Des personnes interrogées ont noté que leur contribution éducative ou leur soutien aux personnes enseignantes devait être lié aux particularités de leur institution – sa « couleur » (RSEM1, RSEM5) – et s’inscrire dans le « cadre fixé par [leur]sa mission » (RSEM4 et 12).

Les personnes interrogées ont abordé trois aspects différents du rôle éducatif de leur institution : compléter ou consolider les expériences éducatives vécues par les élèves à l’école, soutenir le travail des personnes enseignantes, et offrir une expérience qui s’inscrit dans la mission du musée et reflète ses spécificités.

4.1.3.3 Quelle est l’offre éducative proposée aux groupes scolaires?

Dans 11 musées de l’échantillon sur 13, les visites scolaires étaient la forme d’interaction la plus fréquente avec les écoles. Les deux autres MS (RSEM6 et 10) recevaient également des groupes sur place, mais animaient plus souvent des activités dans les écoles. Dans la plupart des musées, les activités proposées aux groupes scolaires demeuraient dans l’ensemble les mêmes toute l’année, mais la programmation de certaines institutions était influencée par le taux de fréquentation du musée ou la tenue d’événements spéciaux (RSEM3, 6 et 9).

4.1.3.3.1 Les activités proposées durant les visites scolaires

Les activités proposées durant les visites scolaires peuvent être regroupées en quatre grandes catégories. Six MS de l’échantillon proposaient des visites guidées de leur espace d’exposition

(RSEM3 à 6, 8 et 13). Notons également que trois de ces musées proposaient la visite guidée d'autres espaces (p. ex., un espace naturel ou la visite des coulisses) (RSEM5, 6 et 12). Six autres musées privilégiaient plutôt une visite animée, c'est-à-dire qu'ils invitaient les groupes à réaliser des activités ou des jeux dans l'espace d'exposition afin de les amener à l'explorer (RSEM1, 2, 7, 9, 12 et 13). Par exemple, un musée proposait une « une chasse d'indices [...] pour les inviter à essayer d'observer attentivement les différents éléments qu'ils peuvent voir » (RSEM12). Les visites animées sont rarement mentionnées dans la littérature scientifique, qui s'est davantage penchée sur les effets des visites guidées et des ateliers offerts aux groupes scolaires. Leur déroulement et leurs impacts gagneraient à être explorés.

La plupart des MS proposait également des ateliers animés dans des espaces réservés aux groupes : une salle aménagée, un espace extérieur ou un laboratoire (RSEM3 à 7 et 9 à 11). Les forfaits proposés aux groupes scolaires combinaient très souvent un atelier à la visite guidée ou animée d'une exposition. Les ateliers servaient alors à préparer ou à approfondir une des thématiques de l'autre activité. Dans un cas, une courte visite d'une partie des espaces d'exposition était incluse directement dans le temps réservé aux ateliers, et permettait d'illustrer les thématiques abordées (RSEM9).

De plus, certains musées plus vastes encourageaient les groupes scolaires à visiter librement le musée avant ou après une animation, qu'il s'agisse d'un atelier ou d'une visite en compagnie d'un éducateur ou d'une éducatrice (RSEM3 à 6, 8 et 9). Ils leur fournissaient parfois du matériel d'accompagnement pour soutenir leur exploration. Il arrivait que des écoles choisissent, surtout à la fin de l'année, de n'effectuer que la visite libre du musée, sans réserver d'animation.

Lors d'une visite scolaire, les groupes scolaires profitaient généralement des services d'animation du musée pendant une à deux heures, même si leur visite pouvait durer plus longtemps. Lors des animations plus longues, qui pouvaient durer jusqu'à trois heures et demie, les élèves vivaient une combinaison d'activités offertes en rotation. Ce format permettait d'accueillir plusieurs classes à la fois.

Les activités proposées pour une visite scolaire incluent les visites guidées, les visites animées, les visites libres et les ateliers. Pendant sa visite, un groupe profite généralement d'une animation durant au minimum une heure et vit le plus souvent une combinaison d'au moins deux activités.

4.1.3.3.2 Les autres composantes de l'offre éducative

L'offre éducative de plusieurs MS de l'échantillon incluait des animations en classe ou en ligne (RSEM2 à 6, 10 et 13). Ces activités permettaient entre autres de rejoindre d'autres clientèles que celles qui visitaient le musée habituellement. Par exemple, une des personnes interrogées a rapporté que son musée offrait parfois des activités en région éloignée : « [...] on avait fait une publicité pour les écoles de la région en disant [...] cette semaine-là, on va être chez vous. Réservez votre atelier. Puis ça fonctionne habituellement très bien » (RSEM6).

La popularité de ces activités a transparu dans les réponses au questionnaire. En effet, 40 % des personnes enseignantes l'ayant complété ont indiqué que leur classe avait participé à une activité animée par un MS à l'école ou en ligne. Leurs réponses mentionnaient vingt-trois MS différents (Tableau 4.2). Si certains d'entre eux, comme le Zoo de Granby, offraient des animations en classe depuis longtemps, d'autres venaient de les ajouter à leur offre ou étaient en train de le faire, souvent motivés par les restrictions pandémiques. Ces transformations sont abordées dans la section 4.1.4.

Tableau 4.2 Musées offrant des activités en ligne ou en classe auxquelles les personnes enseignantes ayant répondu au questionnaire ont participé avec leur groupe

Musées	Mentions
Zoo de Granby	16
Zoo Ecomuseum	13
Musée Armand-Frappier	10
ASTROLab du Mont-Mégantic	10
Centre des sciences de Montréal	9
Jardin botanique de Montréal	8
Centre d'interprétation de l'eau (C.I.EAU)	7
Biodôme de Montréal	7
Planétarium de Montréal	6
Insectarium de Montréal	6
Cosmodôme	6
Parc de la Rivière-des-Mille-Îles	3
Centre d'interprétation des mammifères marins	3
Électrium	2
Biosphère	2
ASTER, vulgarisation scientifique	2
Musées des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal	1
Musée Redpath	1
Musée du Fjord	1
Musée de l'agriculture et de l'alimentation du Canada	1
Maison Léon-Provancher	1
Aquarium du Québec	1
Musée de l'imprimerie	1

Plus rarement, des MS offraient la possibilité aux personnes enseignantes de réserver des trousseaux pédagogiques (RSEM8) ou d'emprunter des artefacts de leur collection (RSEM1, 6, 7, 9 et 10) afin de réaliser des activités en classe. Ces services demeuraient cependant méconnus et, dans le cas de l'emprunt d'objets, étaient réservés aux écoles situées à proximité du musée : « [...] on le fait avec nos professeurs de proximité, ceux qu'on connaît, qui reviennent souvent » (RSEM10). Ils gagneraient toutefois à être davantage développés et diffusés, puisque leur utilisation en classe pourrait servir de support visuel ou à l'investigation efficace.

Finalement, des musées offraient sur leur site web des documents ou des guides pédagogiques permettant de réaliser des activités avant ou après la visite (RSEM2, 3, 9 et 11), ou étaient en train d'en préparer afin d'aider les personnes enseignantes à faire un retour efficace sur les notions ciblées (RSEM7 et 12). Cependant, quatre responsables ont indiqué que ce matériel

était peu utilisé (RSEM4, 6, 11 et 13), ce qui avait amené deux MS à l'abandonner (RSEM4 et 6). Ces résultats ressemblent à ceux obtenus par Rowell (2012) dans son étude sur des MS de l'Ouest canadien. Par ailleurs, d'autres musées proposaient au grand public des capsules vidéo (RSEM2 et 10), des jeux (RSEM2 et 5), de la documentation (RSEM9) ou une animation à distance avant ou après la visite (RSEM13) qui pourraient répondre aux besoins des personnes enseignantes et de les soutenir dans leur planification d'activités en classe.

L'offre éducative des MS de l'échantillon comprend également des ateliers en classe ou en ligne, dont le nombre a augmenté au cours des dernières années. Certains ont développé des trousseaux pédagogiques à l'intention des personnes enseignantes ou ont organisé des systèmes de prêts d'objets de leur collection. Quelques MS offrent sur le site web du matériel pour soutenir la planification d'activités avant ou après une VSMS, ou en lien avec les thématiques de leurs expositions.

4.1.3.4 Quelles différences existent entre l'offre pour le public scolaire et pour d'autres publics?

Durant une visite scolaire, les groupes qui fréquentaient les MS de l'échantillon participaient parfois à des activités, surtout les visites libres, qui étaient accessibles à l'ensemble des visiteurs. En revanche, ils pouvaient également souvent participer à une sélection d'activités leur étant réservée (RSEM1 à 9 et 11) puisque les MS souhaitaient assurer une certaine « exclusivité aux écoles » (RSEM7). Deux raisons sous-tendaient ce choix : faire en sorte que les élèves qui fréquentent aussi le musée à d'autres occasions ne vivent pas plusieurs fois les mêmes activités (RSEM12¹⁰³) et s'assurer de répondre adéquatement aux besoins des personnes enseignantes, notamment en axant davantage les activités sur le curriculum et l'apprentissage. Dans un des autres MS, la majorité des activités proposées aux groupes scolaires était offerte à tous les groupes, dont les camps de jour (RSEM12). Dans l'autre, des animations sur les mêmes thèmes étaient proposées à différents publics, mais la présentation était adaptée aux caractéristiques de chacun (RSEM13).

¹⁰³ La personne interrogée mentionnait alors son expérience de travail dans un autre MS de l'échantillon.

Quelques musées offraient des ateliers aux familles. Ceux-ci se distinguaient de ceux offerts aux groupes scolaires par leur structure (RSEM1 et 2), les thématiques abordées (RSEM3 et 11), leur visée plus ludique (RSEM8) et une animation différente, qui tenait notamment compte du fait que les personnes participantes ne se connaissaient pas toutes (RSEM1 et 11). Ces ateliers étaient souvent offerts de manière ponctuelle, en lien avec divers événements se produisant au cours de l'année (RSEM7 et 8).

Une grande partie des activités proposées aux groupes scolaires leur est généralement réservée. Il s'agit le plus souvent d'ateliers ou d'animations dont les objectifs sont davantage axés sur l'apprentissage que les activités proposées aux familles.

4.1.3.5 Quels sont les liens entre l'offre éducative des musées de science et le programme d'études en science et technologie?

Les programmes d'études offerts par les musées de l'échantillon sont développés en tenant compte du curriculum québécois. Dans presque tous les cas, les MS de l'échantillon établissaient des liens clairs entre leurs activités et celui-ci. Ainsi, trois services éducatifs de MS (RSEM2, 3 et 7) développaient la plupart de leurs programmes d'études en se fiant « vraiment au programme du ministère pour établir les objectifs, puis répondre à ces objectifs-là » (RSEM7); et sept (RSEM1, 4 à 6, 8, 10 et 11) s'assuraient de les arrimer avec des éléments précis des documents ministériels : « On a une sorte de tableau avec nos animations puis les savoirs essentiels ou compétences qui pourraient s'arrimer au programme » (RSEM1). Une telle démarche d'arrimage était en cours dans un MS (RSEM12) au moment des entretiens, tandis que les deux autres (RSEM9 et 13) associaient seulement les programmes d'études à un cycle en particulier.

Les activités développées par les MS à l'intention des groupes scolaires sont le plus souvent liées au programme d'études de science et technologie. Dans la majorité des cas, des liens sont établis lors de la rédaction du scénario de l'animation entre le thème choisi et les éléments de la *Progression des apprentissages* qui y sont liés.

4.1.3.6 Quelles sont les caractéristiques des programmes d'études offerts durant les VSMS?

Notre analyse nous a amenée à regrouper les caractéristiques des programmes d'études offerts durant les VSMS autour de cinq thèmes : la présence d'un scénario, la mise en action des élèves,

la ludification, le matériel utilisé et la relation humaine. Les sections qui suivent les présentent avec plus de détails.

4.1.3.6.1 La présence d'un scénario

Dans plusieurs musées, la ou les personnes qui développaient les programmes d'études n'étaient pas responsables de leur animation auprès des élèves ou étaient accompagnées d'une équipe. Des responsables ont ainsi mentionné l'importance de développer un scénario structuré pour chaque programme afin de former l'équipe d'éducation, d'assurer une meilleure transmission des messages-clés et d'informations scientifiques fiables, et d'offrir une plus grande constance dans les animations. (RSEM2, 6, 9 et 10). Certains ont souligné qu'un scénario pouvait être adapté lors d'une animation (RSEM2 à 4 et 13), par exemple pour rendre les activités accessibles à tous les élèves ou pour ajuster le discours à l'âge du public, « mais on s'assure toujours que ces points-là [les liens avec le curriculum], on met de l'emphase sur ça, puis on s'assure que c'est couvert pendant le programme » (RSEM3). Une réflexion semblable avait d'ailleurs motivé le responsable d'un des musées à amorcer un processus de scénarisation formel des animations offertes aux groupes scolaires (RSEM12).

La présence d'un scénario assure une certaine constance dans les animations offertes aux groupes scolaires. Ainsi, même si les éducateurs et éducatrices peuvent le modifier pour s'adapter au groupe qu'ils accompagnent, ils doivent respecter certains éléments et messages-clés.

4.1.3.6.2 La mise en action des élèves

Les personnes interrogées ont mentionné divers moyens par lesquels leurs programmes d'études cherchaient à mettre les élèves en action. Des responsables ont ainsi noté leur souci de développer des activités interactives (RSEM1 et 12) et participatives (RSEM6 et 7). Même des activités souvent plus passives, comme les visites guidées, semblaient avoir été modifiées en ce sens. Par exemple, dans deux musées, une place importante était réservée aux questions, soit sous la forme d'une « présentation et discussion » (RSEM5) où l'éducateur ou l'éducatrice répondait aux questions des élèves, ou de l'utilisation du « questionnaire-réponse » (RSEM8), où la présentation était rythmée par des questions amenant les élèves à réfléchir et à observer.

Dans un autre MS, les visites guidées intégraient une expérience tactile : les élèves pouvaient toucher des objets ou des êtres vivants de la collection (RSEM3).

La manipulation occupait une grande place dans les activités de plusieurs musées, qui permettaient aux élèves de toucher à une partie de la collection (RSEM1, 3, 7 et 13). Une responsable a expliqué que cela permettait notamment de transformer les idées préconçues que les élèves auraient pu entretenir à propos des MS : « On a l'impression que c'est fragile, qu'il [ne] faut pas toucher, tout ça, donc on essaie de dépasser un peu cette expérience-là pour amener l'enfant à "oui, ici, tu vas avoir la chance de le toucher" » (RSEM7). Des MS avaient également développé des activités de laboratoire lors desquelles les élèves pouvaient expérimenter et faire des tests (RSEM2 et 10), recueillir des données (RSEM9) ou fabriquer différentes choses (RSEM3 à 5, 11 et 13). Lorsqu'il n'était pas possible de faire manipuler certains objets ou spécimens par les élèves, des responsables ont expliqué leur proposer des observations les plus participatives possible (RSEM1, 8, 9 et 13).

Dans plusieurs musées, les activités étaient conçues pour que les élèves « bouge[nt] en apprenant des trucs en même temps » (RSEM4), notamment en les amenant à se déplacer dans l'espace pour accomplir diverses tâches (RSEM1, 5, 7, 11 et 13).

Les activités des MS de l'échantillon mettent les élèves en action à travers des interactions verbales, une participation active, des manipulations, des observations et la possibilité d'être en mouvement dans l'espace.

4.1.3.6.3 La ludification

Plusieurs musées misaient sur la ludification de toutes ou d'une partie de leurs activités (RSEM4, 5, 7 et 9 à 12) : « On essaie le plus possible de capter l'élève et d'avoir un dynamisme et des activités super intéressantes. C'est ce qui est important » (RSEM11). Par exemple, des MS proposaient aux élèves de mener une enquête ou de participer à un jeu d'évasion (RSEM4 et 5). De plus, afin d'éviter l'ennui, les ateliers de certains musées étaient organisés sous la forme de stations où les élèves travaillaient en équipe (RSEM3, 9, 10 et 12) : « On ne dépasse pas le 20 minutes avant de changer, c'est vraiment : ils arrivent, c'est tout de suite dans la manipulation, tout de suite dans le jeu, puis quand ce jeu-là est fini, on change tout de suite d'activité, on fait

une rotation » (RSEM10). Une autre stratégie consistait à intégrer la présentation des contenus scientifiques aux activités ou à les présenter sous la forme d'une courte capsule (RSEM1) permettant d'introduire des activités pratiques :

Ici, notre modèle habituel, c'est de manière ludique, le moins magistral possible, on va t'expliquer des choses sur le sujet pendant une première partie, puis dans la 2^e partie, on va avoir des stations où tu vas pouvoir aller faire des observations, faire des manipulations, goûter les choses (RSEM9).

Ces stratégies permettaient aussi de tenir compte de la capacité d'attention des élèves, qui serait plus faible au musée qu'en classe (RSEM9). D'ailleurs, une responsable a indiqué que l'horaire d'une VSMS devait également prévoir des moments « pour explorer, pour qu'ils puissent satisfaire un peu leur curiosité » (RSEM1).

Pour conserver l'attention des élèves, des musées privilégient des activités ludiques, organisent le travail en stations et présentent le contenu scientifique sous la forme de courtes capsules.

4.1.3.6.4 Le matériel utilisé

Les programmes d'études étaient également caractérisés par le recours à du matériel particulier, qui visait à illustrer concrètement les notions abordées. Ce matériel provenait d'abord des espaces accessibles au grand public, dont l'exploration permettait de mettre en valeur les objets ou les spécimens exposés. Leur présence, parfois impressionnante, faisait vivre aux élèves des expériences uniques (RSEM1, 3 à 7 et 11 à 13). Ensuite, plusieurs ateliers misaient sur l'utilisation d'une collection pédagogique ou d'objets de la réserve du musée qui n'étaient pas accessibles au grand public (RSEM1, 6, 7, 9 et 10). Finalement, lorsque les MS n'avaient pas accès à certaines « vraies choses », ils s'appuyaient sur du matériel pédagogique en trois dimensions ou à l'échelle (RSEM1, 10 et 13), ainsi que sur des vidéos et des images (RSEM1 et 13).

Par ailleurs, certaines activités, notamment les laboratoires, donnaient l'occasion aux élèves d'utiliser des outils de mesure et d'observation simples, ou du matériel scientifique spécialisé (RSEM2, 4, 9, 10 et 13). D'autres misaient sur des ressources technologiques, comme des

tablettes, des écrans géants ou des expériences numériques interactives et immersives (RSEM1, 11 et 13). Leur utilisation semblait d'ailleurs vouloir se répandre.

Dans l'ensemble, la programmation scolaire des musées de l'échantillon semblait se distinguer de ce qui est proposé par d'autres MS. En effet, elle s'appuie davantage sur le contenu de la collection, que les élèves ont souvent l'occasion de manipuler ou d'observer de manière privilégiée. Par ailleurs, les activités de fabrication où l'on utilise le moins la collection étaient généralement combinées à une mise en contexte où celle-ci était mise en valeur.

Le matériel utilisé dans les programmes d'études est choisi pour rendre les notions abordées plus concrètes. Il s'agit principalement d'objets ou de spécimens de la collection régulière du MS ou de sa collection pédagogique, de soutiens visuels impressionnants, de matériel scientifique et d'outils technologiques.

4.1.3.6.5 La relation humaine

Les MS de l'échantillon accordaient beaucoup d'importance à la relation humaine, qui devait se trouver « au cœur de l'expérience » (RSEM13) offerte aux élèves. Les personnes rencontrées ont souligné la qualité du travail d'interprétation, la compétence et « le professionnalisme de l'équipe » d'éducation (RSEM6). Cette dernière se traduisait par l'embauche de « gens qui ont beaucoup de facilité avec les enfants, qui vont être très amenés à les faire bouger eux-mêmes parce qu'eux aussi ont besoin de bouger » (RSEM4), ou qui peuvent prendre la balle au bond lors des interactions avec les élèves et répondre à leurs questions spontanées (RSEM13). Selon les personnes consultées, l'expertise du personnel (RSEM2, 4 à 6 et 10), que ce soit à travers l'apport d'un « comité scientifique » (RSEM2) ou du savoir-faire développé au sein de l'institution ou du bagage scientifique de l'équipe d'éducation apporte également une valeur ajoutée aux activités.

Les MS de l'échantillon accordent une place importante à la relation humaine et aux interactions dans leur programmation scolaire. L'équipe d'éducation s'appuie sur une expertise en animation et en lien avec les contenus scientifiques abordés.

4.1.4 Quels ont été les impacts de la COVID-19 sur les activités éducatives des musées de science?

La troisième question d'analyse s'est penchée sur les impacts de la pandémie de COVID-19. Cette dernière, qui a débuté plus d'un an avant la tenue des entretiens¹⁰⁴, a eu des impacts majeurs sur l'ensemble de la société, dont sur les activités habituelles des écoles et des musées.

À partir de la mi-mars 2020, la pandémie de COVID-19 a mené à un arrêt complet des visites scolaires, les musées puis les écoles ayant dû fermer leurs portes. La reprise des activités s'est ensuite faite à des rythmes différents selon les institutions à partir du 29 mai 2020 (INSPQ, 2024), notamment en raison de l'implantation d'un système de couleurs régionales. Durant cette période, les MS ont dû repenser leur programmation pour s'adapter à l'urgence sanitaire et à l'évolution de la situation : « [...] tout le monde était beaucoup à : on se remet en cause puis on cherche comment faire » (RSEM4). Les personnes interrogées ont raconté que les MS avaient dû ralentir leurs activités (RSEM1, 4, 6 et 9). Cela s'était accompagné de plusieurs changements au sein des équipes de travail (RSEM7 à 9, 11 et 12).

La réouverture des MS et l'autorisation pour les écoles d'effectuer des sorties ont été accompagnées de la mise en place de mesures sanitaires particulières, qui ont eu un impact sur le déroulement des visites scolaires. Les personnes interrogées ont mentionné avoir dû réduire le nombre d'élèves que leur MS pouvait accueillir en même temps (RSEM2 et 11) ainsi que les services et programmes d'études offerts (RSEM2, 5 et 7), ou ajouter des procédures et vérifications supplémentaires (RSEM2 et 7).

Les MS qui ont recommencé à accueillir des groupes plus rapidement en raison de leur emplacement ont aussi dû revoir la logistique et le déroulement de leurs programmes d'études afin de pouvoir désinfecter le matériel, limiter la manipulation des objets et respecter la distanciation (RSEM2, 4, 7 et 12). Un responsable expliquait ainsi que : « [...] ce [ne sont] plus les jeunes qui changent de locaux, [ce sont] les animateurs qui désinfectent leur matériel puis qui changent de local » (RSEM10). Dans certains cas, la programmation habituelle a dû être

¹⁰⁴ L'état d'urgence s'est déclenché en mars 2020 et les entretiens ont eu lieu l'année suivante, entre juin et août 2021.

modifiée ou réduite : « Ça nous limite, donc c'est sûr qu'on a restreint certains ateliers [...] cet hiver¹⁰⁵, on était un peu découragés, parce que [...] quand on a un groupe, le plaisir c'est toucher, c'est de voir, c'est d'entrer en action pour l'enfant » (RSEM7). Malgré ces limites, la possibilité pour certains groupes de visiter le musée semblait avoir été appréciée des personnes enseignantes : « Avec la COVID[-19], on voyait, les gens étaient heureux de retourner dans le musée, de vivre l'expérience » (RSEM7). Cette perception trouvait d'ailleurs écho dans les propos de certaines personnes enseignantes (PEV3, QV111 et 119).

Par ailleurs, pour continuer d'accomplir leur mission, les musées de notre échantillon ont dû s'adapter : « [...] on a dû, comme beaucoup de musées, essayer de renouveler notre offre pour pouvoir continuer de rejoindre la clientèle scolaire » (RSEM12). Puisque les activités virtuelles et celles animées à l'école ont été réautorisées plus rapidement que les sorties scolaires, les musées qui en offraient déjà ont pu répondre à la demande plus rapidement que les autres (RSEM6, 10 et 13). En effet, les autres MS ont dû développer de nouveaux programmes d'études, notamment en adaptant leurs programmes existants à un format en ligne, ou en créant de tout nouveaux ateliers en ligne ou extra-muros. Certains de ces musées avaient été en mesure de faire une transition rapide (RSEM2, 3 et 5) ou de répondre au cas par cas aux demandes des personnes enseignantes qui les avaient contactés (RSEM1 et 4). Cependant, d'autres n'avaient pu commencer à proposer des activités en ligne qu'à la fin printemps 2021 ou ne prévoyaient pas être prêts avant l'automne 2021¹⁰⁶ (RSEM7 à 9, 11 et 12). Dans un des cas, les activités avaient été développées pour « s'offrir autant en mode virtuel que dans les classes » (RSEM12), ce qui contribuait à la flexibilité de l'offre. Si le virage numérique avait parfois été envisagé avant la pandémie (RSEM8), ce n'était pas le cas dans une bonne partie des institutions : « C'est tellement loin de nous, cette idée-là du virtuel, que c'était spontanément pas [*sic*] quelque chose qu'on faisait : ah, c'est une bonne idée » (RSEM1).

Les activités en ligne prenaient généralement la forme d'ateliers synchrones animés par un membre de l'équipe d'éducation. Pour s'adapter aux contraintes de ce nouveau format, les

¹⁰⁵ La personne citée fait référence à l'hiver 2021.

¹⁰⁶ Au printemps 2021, on envisageait que la situation serait revenue plus ou moins à la normale à l'automne, ce qui n'a pas été le cas.

responsables qui ont décrit le contenu des ateliers en ligne (RSEM1, 3, 6, 9 et 12) ont expliqué avoir intégré les objets de leur collection en les montrant à l'écran ou en se plaçant directement dans les expositions. Cette dernière stratégie permettait de montrer plus facilement les collections vivantes, plus difficiles à déplacer. Toutefois, malgré les efforts déployés, une responsable a souligné que l'impact de montrer de « vraies choses » était plus limité en ligne qu'en personne (RSEM6). De plus, à défaut de pouvoir réaliser des activités de manipulation ou de laboratoire, des équipes d'éducation ont misé sur des jeux ou du dessin, le questionnement et la vidéo (RSEM2, 3, 6 et 9). Finalement, un musée a profité de l'absence de déplacements pour offrir des activités qui suivaient une démarche en trois temps et pour proposer un jeu d'évasion virtuel aux groupes scolaires (RSEM8).

Notons par ailleurs qu'un MS a choisi de continuer à proposer que des activités en classe en raison des limites que le format en ligne posait : « On a décidé de ne pas faire nos activités scolaires en virtuel comme l'approche éducative est sur la manipulation. Là, ça devenait un casse-tête de dire : on va aller vous porter la trousse pour que vous puissiez manipuler » (RSEM10).

En plus d'une nouvelle programmation scolaire, deux MS de l'échantillon qui ne le faisaient pas déjà ont mis en place un système de prêt d'objets de leur collection à l'intention des personnes enseignantes (RSEM1 et 7) tandis qu'un autre avait commencé à développer une « boîte de découverte du musée » (RSEM8). D'autres institutions ont aussi misé sur les réseaux sociaux pour continuer leur action éducative auprès du public scolaire (RSEM2, 6 et 8 à 10).

La pandémie a été un moteur de changement des habitudes des personnes enseignantes, puisqu'elles ont dû adopter rapidement de nouveaux réflexes technologiques. Cela a contribué à la popularité des activités en ligne (RSEM13). Durant cette période, elles ont apprécié avoir accès aux activités proposées par les musées : « J'ai utilisé beaucoup leurs activités pendant la pandémie, justement pour proposer des activités intéressantes aux enfants ou présenter des choses » (PEV2). Ces propos trouvent écho dans ceux d'un responsable des services éducatifs : « Ç'a paru que les écoles cherchaient désespérément des activités » (RSEM4).

Durant les entrevues, les personnes interrogées ont évoqué des aspects positifs de l'essor des activités en ligne. Ainsi, un responsable a expliqué qu'en plus « d'offrir une expérience intéressante en soi, ça se veut une belle vitrine d'entrée et surtout des activités qui sont « complémentaires avec le reste de notre offre éducative » (RSEM12). Ces activités ont notamment permis de rejoindre des classes qui ne pouvaient pas fréquenter le musée habituellement, parce qu'ils en étaient trop éloignés (RSEM3, 5, 6 et 11). Une des responsables a d'ailleurs constaté que les activités étaient populaires auprès d'écoles francophones du Canada, qui « avaient accès à peu de matériel en français éducatif pour leur classe » (RSEM6).

Lors des entrevues, un retour à la normale pré-pandémique assez rapide était anticipé, ce qui n'a malheureusement pas été le cas. Néanmoins, même à ce moment, plusieurs des MS de l'échantillon souhaitent continuer d'offrir leurs nouveaux programmes d'études ou développer leur offre en ligne et dans les écoles au-delà de ce qui était offert avant 2020 (RSEM1, 2, 5 à 9, 11 et 12) : « C'est sûr que tout ce qu'on met en place depuis quelques mois, on sait qu'on va le garder parce que ça va toujours être un bonus. Le virtuel ne mourra pas demain matin à cause de la COVID qui disparaît » (RSEM11). Ce choix était parfois motivé par leur popularité (RSEM5 et 6) : « [...] on s'en doutait qu'on allait le garder, mais on n'avait pas réalisé qu'il allait probablement *scorer* autant que nos [autres programmes] » (RSEM6). D'autre part, les personnes interrogées envisageaient également que cette offre continuerait de répondre aux besoins d'une certaine clientèle et permettrait de s'adapter à d'autres situations particulières, comme la fermeture temporaire de l'édifice du musée (RSEM5, 8, 11 et 12). Toutefois, une des responsables a évoqué qu'il pourrait être difficile de maintenir la programmation en ligne parce qu'elle était animée directement dans les espaces d'exposition où les personnes visiteuses circulaient, qu'il manquait de personnel pour l'animer et qu'il faudrait gérer à qui elle serait offerte (RSEM3).

Malgré les perturbations qu'elle a causées et les impacts négatifs qu'elle a eus sur le déroulement des VSMS, la pandémie a aussi entraîné des changements qui paraissent durables dans l'offre éducative des MS et qui semblent perçus plutôt positivement dans le milieu scolaire (section 4.1.5). En raison de leur récence, ceux-ci ont été peu étudiés. Or, il est possible de croire qu'ils auront des impacts sur les interactions entre l'école et le musée. Il apparaît également pertinent d'en tenir compte lors de l'élaboration du dispositif de formation.

La pandémie de COVID-19 a vraisemblablement eu, selon nos participants, des impacts immédiats sur les activités des MS (p. ex., fermeture et adaptation des ateliers aux mesures sanitaires). Elle a également poussé plusieurs MS à enrichir ou à développer leur offre de programmes d'études en ligne ou extra-muros et à vouloir la maintenir à long terme.

4.1.5 Comment les personnes enseignantes perçoivent-elles les musées de science comme ressource éducative?

La quatrième question d'analyse visait à mieux comprendre les perceptions que le personnel enseignant entretenait à l'égard des MS.

Plus des deux tiers ($n = 117$; $M = 3,61$; $ET = 0,65$) des personnes enseignantes visiteuses qui ont répondu au questionnaire croyaient qu'il était *très important* de visiter des MS avec leurs élèves et 74 % pensaient que ces visites en valaient *tout à fait* la peine ($n = 115$; $M = 3,70$; $ET = 0,56$)¹⁰⁷. Durant les entrevues, plusieurs PEV ont d'ailleurs évoqué l'appréciation des élèves pour ces visites (PEV1, 3 à 5, 7 et 9) : « Mais ils adorent ça. Ils ont vraiment du plaisir » (PEV9). De plus, une partie des PEV rencontrées en entrevue semblaient penser que les MS étaient plus adaptés à leurs élèves que d'autres musées (PEV2 et 4 à 6), parce que les thématiques abordées étaient davantage liées à la vie de tous les jours, et ainsi plus significatives et intéressantes pour les élèves (PEV2, 4 et 6), et parce qu'il était possible pour les élèves de manipuler et d'apprendre par le jeu (PEV2, 5 et 6). Selon une personne enseignante, ces stratégies d'apprentissage répondaient davantage aux besoins des élèves : « Le temps d'attention des enfants est généralement court, alors on les rejoint plus en le faisant qu'en parlant » (QV55). Le tiers des personnes enseignantes interrogées percevait toutefois certains MS ou l'ensemble de ceux-ci comme moins propices aux apprentissages que d'autres musées (PEV7 à 9) : « Ils jouent, mais... Ils peuvent apprendre, mais ce n'est pas aussi structuré qu'un autre musée » (PEV9).

Par ailleurs, deux personnes enseignantes (PEV1 et 3) ont indiqué qu'il existait à leur avis peu de distinctions entre les musées de science et les autres types de musées : « [...] moi je pense que parfois tout s'entrecoupe, puis on peut l'utiliser dans plus d'une matière » (PEV1). Interrogées

¹⁰⁷ Les PE ont répondu aux deux questions en utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux allant de *pas du tout* (0) à *tout à fait* (4).

dans le questionnaire sur le caractère unique de l'expérience éducative offerte par les MS, 44 % des personnes enseignantes visiteuses ont dit qu'elle était *en grande partie impossible à vivre autrement* ($n = 115$; $M = 2,94$; $ET = 0,94$)¹⁰⁸.

Le questionnaire invitait également les personnes enseignantes visiteuses à indiquer l'activité qu'elles préféreraient parmi deux choix¹⁰⁹. Les résultats indiquent qu'elles préféreraient les VSMS aux activités offertes en ligne par les MS ($n = 109$; $M = 3,3$; $ET = 1,32$) et à la visite d'un éducateur ou d'une éducatrice du musée en classe ($n = 107$; $M = 2,28$; $ET = 1,46$). Ces résultats laissent penser que la popularité des activités en ligne ou en classe pourrait être liée à leur simplicité sur le plan logistique. Ainsi, une personne enseignante a expliqué que la popularité de ces activités était due aux « circonstances : ils font venir les gens à l'école, ils vont venir les gens du musée à l'école. Ça coûte moins cher, significativement » (PEV5). Une autre a précisé, à propos de ces activités : « C'est 8 \$ puis ils viennent à l'école. On en profite pendant une heure tandis qu'au musée, 22 \$ à cause de l'autobus puis on n'en profitera pas à 100 %. Ça c'est dérangeant, je pense » (PEV7).

Cependant, le *recours à des entreprises ou à des organismes d'animation scientifique qui ne sont pas des musées* était préféré à la réalisation d'une VSMS ($n = 107$; $M = 1,70$; $ET = 1,36$). Il est difficile d'expliquer pourquoi ces services sont privilégiés par rapport aux activités animées par les musées en classe, d'autant plus qu'une certaine confusion entre les services d'animation scientifique et les musées de science a été observée à plusieurs reprises, autant dans le questionnaire que durant les entrevues. Pour mieux comprendre cette différence, il serait pertinent de demander aux personnes enseignantes de comparer leurs caractéristiques.

Les personnes enseignantes visiteuses considèrent très important de visiter des MS avec leurs élèves. Elles préfèrent les VSMS aux autres services offerts par les musées – même si ceux-ci sont intéressants pour des raisons logistiques – et sont nombreuses à croire que l'expérience offerte dans un musée de science est en grande partie impossible à obtenir autrement.

¹⁰⁸ Les PE ont répondu à cette question en utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux allant de *pas du tout* (0) à *tout à fait* (4).

¹⁰⁹ Plus la moyenne est proche de quatre, plus les PE préfèrent la visite d'un MS à une autre activité.

4.1.6 Quelles sont les attentes et les préférences des personnes enseignantes pour les visites scolaires?

La cinquième question d'analyse visait à cerner les attentes et les préférences des personnes enseignantes pour les VSMS. Elle a été divisée en trois sous-questions qui se sont penchées sur : les attentes des PE à l'égard des programmes éducatifs offerts par les MS aux groupes scolaires; leurs attentes quant aux impacts qu'une VSMS devrait avoir sur leurs élèves; et sur leur perception d'une visite réussie.

4.1.6.1 Quelles sont les attentes des personnes enseignantes visiteuses en lien avec la programmation scolaire?

Les personnes enseignantes visiteuses qui ont complété le questionnaire utilisaient principalement les VSMS pour que leurs *élèves voient ou manipulent des choses, des objets ou des spécimens* ($n = 116$; $M = 1,79$; $ET = 0,79$) et pour *avoir accès à des activités ou à une expertise* ($n = 98$; $M = 1,79$; $ET = 0,64$) à laquelle elles n'avaient pas accès en classe plutôt que pour *sortir de l'ordinaire des activités scolaires habituelles* ($n = 99$; $M = 2,38$; $ET = 0,87$)¹¹⁰. Les prochains paragraphes explorent leurs principales attentes en lien avec les VSMS. Ces dernières étaient directement liées à ces buts, soit bénéficier d'une animation de qualité qui offre une structure à la visite, d'activités distinctes de ce qui pourrait être fait en classe et de programmes d'études clés en main.

Presque toutes les personnes enseignantes visiteuses interrogées considéraient (PEV1 à 3 et 5 à 9) la présence d'une animation durant une partie de la visite « intéressant[e] et même nécessaire » (PEV1). La qualité de l'animation a également été soulevée comme un critère important par 14 personnes répondantes au questionnaire¹¹¹. Celle-ci concernait autant l'expertise scientifique (« Plus il connaît sa matière, plus il veut nous montrer, c'est toujours plus intéressant. » [PEV7]) que les qualités d'animation (« Il doit être passionné, enjoué et dynamique. » [QV31]). Des personnes enseignantes ont expliqué qu'une bonne animation

¹¹⁰ Les personnes enseignantes visiteuses étaient invitées à classer les trois impacts du plus important (2) au moins important (0) selon elles.

¹¹¹ Ces personnes enseignantes visiteuses ont parlé de la qualité de l'animation dans leur réponse à l'une des deux questions ouvertes du questionnaire (QV2, QV20, QV28, QV31, QV37, QV62, QV83, QV98, QV112, QV114, QV124, QV129, QV167, QV175).

permet de structurer la visite et favorise l'engagement des élèves et leur apprentissage (PEV1, 8 et PEV9; QV83 et 175) : « Donc quand c'est moins structuré, je m'attends à moins d'apprentissages, plus de l'apprentissage social comme je vous ai dit » (PEV9). Les personnes enseignantes visiteuses semblaient avoir surtout vécu des expériences d'animation positives, mais certaines ont mentionné avoir vécu des animations de qualité variable auprès de plusieurs groupes du même niveau (PEV3), monotones (PEV7) ou qui ne favorisaient pas la participation de tous les élèves (PEV8).

La présence d'un éducateur ou d'une éducatrice permettait aux groupes scolaires de vivre les différents programmes proposés par les musées. Les personnes enseignantes portaient d'ailleurs un regard critique sur ceux-ci. Elles s'attendaient notamment à ce qu'ils offrent une valeur ajoutée à leur enseignement (PEV1 à 4 et 6; QV42, 65 et 66). Comme l'a résumé une personne enseignante: « Quand je m'en vais dans un musée, je m'attends à ce que ça soit un peu différent [de] ce que je pourrais faire dans une classe ou ce que je pourrais recevoir comme invité dans une classe » (PEV4). La valeur ajoutée était parfois liée au format des activités. Des personnes enseignantes avaient aussi exprimé des critiques face aux activités qui leur paraissaient trop traditionnelles ou trop semblables à ce qui pouvait être fait en classe, par elles-mêmes ou par une personne invitée, par exemple les visites guidées et les présentations magistrales (PEV3, 4 et 6) ou les rallyes (PEV8). Certaines personnes enseignantes appréciaient aussi quand le matériel utilisé n'était pas celui auquel elles auraient eu accès à l'école (PEV1, 3 et 4).

Une partie importante des personnes enseignantes préféraient les activités qui permettaient aux élèves d'expérimenter ou de manipuler, ou encore de vivre une expérience particulière (PEV2 à 4, 6 et 7; QV31, 42, 50, 63, 65, 89, 104 et QV142). Une personne enseignante a comparé ainsi deux expériences de visite :

Comme au [musée A] où on faisait les machines simples, les élèves étaient vraiment impliqués activement dans ce qu'il y avait à faire. Ils en fabriquaient. Je trouve que c'était beaucoup mieux. Là, au [musée B], ils étaient un petit peu passif dans l'apprentissage. » (PEV3).

Les caractéristiques des programmes d'études que les personnes enseignantes ont dit apprécier rejoignent en grande partie celles que les responsables des services éducatifs ont mises de

l'avant durant les entrevues. En revanche, nous avons parfois constaté que des programmes décrits positivement par le personnel d'un MS de notre échantillon recevaient des commentaires mitigés des personnes enseignantes interrogées qui les avaient vécus avec leurs élèves. L'évaluation des programmes d'études et l'implication des personnes enseignantes dans celle-ci pourraient éventuellement favoriser un meilleur arrimage.

Par ailleurs, les personnes enseignantes interrogées s'attendaient généralement à ce que les activités proposées durant une VSMS soient clés en main (PEV1, 3, 5 et 7) ou organisées et encadrées par le musée (QV20, 51, 75, 83, 85, 109, 114 et 131). Cette attente semblait parfois traduire le sentiment d'une personne enseignante : « Je ne veux rien de compliquer [*sic*], ma vie en classe l'est déjà suffisamment. (QV112). Une autre personne enseignante a dit aussi : « [...] une sortie, c'est un peu une pause. On paie, on veut quelqu'un » (PEV5). Une autre enseignante a expliqué que :

[...] d'avoir quelqu'un qui se charge de toute la partie animation, nous laisse comme accompagnateur tout l'enseignement, l'accompagnement de ces élèves-là un peu à risque de ne pas être concentrés, de pas savoir quoi faire, de pas savoir comment se comporter. [...] j'apprécie aussi d'être avec mes élèves, d'être avec eux puis d'interagir avec eux. [...] Si j'étais en avant en train d'animer, je ne pense pas que je pourrais faire ça. (PEV1)

La prise en charge des élèves étant à la fois appréciée des personnes enseignantes et souvent offerte par les musées, il nous semble nécessaire d'en tenir compte pour le développement de la formation. Cela pourra se traduire par des conseils aux personnes enseignantes sur les stratégies à privilégier pour bien accompagner leurs élèves durant la visite, mais aussi sur des moyens de favoriser l'intégration de la visite à l'enseignement en classe, même lorsqu'elles ont peu de contrôle sur le déroulement de la visite.

Les personnes enseignantes planifient des VSMS pour que leurs élèves voient ou manipulent des choses, des objets ou des spécimens et aient accès à des activités ou à une expertise qui ne sont pas disponibles en classe. Leurs principales attentes lors d'une visite concernent la qualité de l'animation, la valeur ajoutée des activités proposées et l'offre d'activités clés en main et organisées par le musée.

4.1.6.2 Quels sont les impacts sur les élèves auxquels les personnes enseignantes visiteuses accordent de l'importance?

Dans le questionnaire, les personnes enseignantes visiteuses ont été invitées à classer en ordre d'importance relative neuf impacts potentiels des VSMS. Le classement obtenu, où une moyenne plus faible représente une plus grande importance accordée à l'impact, est présenté dans le Tableau 4.3.

Les impacts priorisés sont principalement liés à l'affect. Deux sont liés à l'apprentissage des sciences, soit : « développer l'intérêt des élèves à l'égard des sciences » ($n = 104$; $M = 3,97$; $ET = 2,53$), et leur « faire vivre une expérience positive en lien avec cette matière scolaire » ($n = 104$; $M = 4,30$; $ET = 2,42$). En entretien, une enseignante avait expliqué : « Dans le fond, mon objectif [... c'est] piquer leur curiosité un peu plus, d'une autre façon que moi, je n'arriverais peut-être pas à faire parce qu'ils sont habitués de me voir puis de m'entendre » (PEV3).

Tableau 4.3 Importance relative accordée par les personnes enseignantes à différents impacts potentiels des VSMS

Position	Impacts potentiels	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>
1	Que vos élèves s'intéressent davantage aux sciences	104	3,97	2,53
2	Que vos élèves puissent voir qu'on peut apprendre autrement	101	4,00	2,54
3	Que vos élèves vivent une expérience positive en lien avec les sciences	104	4,30	2,42
4	Que vos élèves aient envie d'en savoir plus sur le thème de l'exposition ou de l'activité	115	4,63	2,58
5	Que vos élèves développent le goût de visiter les musées	100	4,87	2,25
6	Que vos élèves apprennent comment utiliser le musée pour s'informer	108	5,40	2,26
7	Que vos élèves développent les comportements adéquats pour visiter un musée	111	5,40	2,29
8	Que vos élèves soient impressionnés	99	5,77	2,76
9	Que vos élèves développent un sentiment d'appartenance au groupe	106	6,36	2,59

Les trois autres impacts potentiels classés parmi les plus importants étaient liés à la fréquentation muséale. Près d'une personne enseignante visiteuse sur cinq (19,7 %) plaçait en première place la possibilité que les élèves voient *qu'on peut apprendre autrement* ($n = 101$; $M = 4$; $ET = 2,54$). Elles souhaitaient aussi que leurs élèves aient *envie d'en savoir plus sur le*

thème de l'exposition ou de l'activité ($n = 115$; $M = 4,63$; $ET = 2,58$); et voulaient développer leur *goût de visiter les musées* ($n = 100$; $M = 4,87$; $ET = 2,25$). À cet égard, une enseignante a indiqué qu'elle s'attendait « à ce qu'ils retiennent que c'était agréable finalement, puis qu'ils peuvent apprendre des choses différemment que dans un livre ou à l'école » (PEV4).

L'écart-type observé pour chaque item — qui représente entre deux et trois positions — indique que les réponses des personnes enseignantes ne convergeaient pas et qu'elles ne partageaient pas toutes les mêmes priorités. Leurs choix pourraient être liés aux besoins ou aux caractéristiques de leurs élèves. Par exemple, la majorité des personnes enseignantes rencontrées en entrevue (PEV1, 2, 4, 5, 7 et 9) et une ayant répondu au questionnaire (QV6) ont mentionné qu'une bonne partie des élèves ne fréquente pas les musées lors d'autres occasions que les visites scolaires.

Intégrer au dispositif de formation des suggestions pour favoriser la découverte des MS par les élèves pourrait ainsi contribuer à soutenir le travail des personnes enseignantes.

Par ailleurs, même s'ils étaient considérés moins importants par rapport aux impacts mentionnés plus haut, l'apprentissage de stratégies pour *s'informer au musée* ($n = 108$; $M = 5,40$; $ET = 2,25$) et des *comportements à adopter durant une visite* ($n = 111$; $M = 5,40$; $ET = 2,28$) soutiennent l'atteinte des impacts privilégiés. Par exemple, découvrir qu'on peut apprendre autrement et vivre une expérience positive au musée nécessite que les élèves sachent comment se comporter dans cet espace. Ces éléments auraient donc tout de même avantage à être abordés de manière périphérique dans le dispositif de formation.

Les personnes enseignantes souhaitent surtout qu'une VSMS contribue à développer l'intérêt à l'égard des ST et permette aux élèves de vivre une expérience en lien avec cette matière. La découverte du musée comme lieu de culture et d'apprentissage est aussi priorisée par rapport à d'autres impacts, possiblement parce que plusieurs élèves ne fréquentent les musées que dans le cadre scolaire.

4.1.6.3 Quelles sont les caractéristiques d'une visite réussie selon les personnes enseignantes visiteuses?

Les personnes enseignantes visiteuses ayant rempli le questionnaire considéraient quasi unanimement que leurs expériences de VSMS étaient *bonnes*; plus de la moitié les qualifie même de *très bonnes* ($n = 116$; $M = 3,47$; $ET = 0,60$)¹¹². Le Tableau 4.4 présente les principaux éléments mentionnés par les personnes enseignantes ($n = 116$) lorsqu'elles ont été invitées à expliquer ce qui faisait une visite réussie.

Tableau 4.4 Éléments d'une visite scolaire réussie mentionnés par les personnes enseignantes

Position	Principaux éléments mentionnés	Mentions
1	Les élèves ont fait des apprentissages	60
2	Les activités vécues étaient de qualité	22
3	La visite a été marquante ou signifiante pour les élèves	20
4	Les élèves ont apprécié leur visite	12
5	Les élèves ont été captivés ou intéressés	11
6	La visite était bien organisée	10
7	Éléments généraux et inclassables	9
8	Les élèves se sont bien comportés	8
9	Les élèves avaient envie d'en savoir plus	7

Soixante personnes ont fait référence à l'apprentissage, qui est de loin l'élément le plus souvent mentionné. Parmi celles-ci, 32 d'entre elles ont précisé que celui-ci devait être allié au plaisir, ce qui rejoignait les objectifs des responsables des services éducatifs (section 4.1.3.1). La prise en compte et la mise en valeur du plaisir pourraient ainsi être essentielles à souligner pour convaincre les personnes enseignantes de l'intérêt d'utiliser la DIM. De plus, seules cinq réponses établissaient un lien explicite entre les apprentissages découlant de la visite et ceux qui pouvaient être réalisés en classe avant ou après celle-ci, et une seule évoquait le programme d'études : « Quand les élèves sont capables de retenir leur expérience afin de participer activement au retour en classe et poursuivre les apprentissages en lien avec le PFEQ » (QV4). Les réponses recueillies laissent ainsi penser que peu de personnes enseignantes cherchaient explicitement à établir des liens entre une VSMS et les activités qu'elles font en classe, même si elles souhaitaient que leurs élèves vivent une expérience éducative significative et pertinente.

¹¹² Les PE ont répondu à cette question en utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux allant de *très mauvaises* (0) à *très bonnes* (4).

Par ailleurs, nous avons relevé de nombreuses références à l'organisation logistique de la visite et à l'adoption de comportements adéquats par les élèves. Les réponses recueillies étant très courtes, il semble que ces deux éléments faisaient partie des principales préoccupations d'une partie des personnes enseignantes et que nous aurions avantage à en tenir compte dans la conception du dispositif.

De manière quasi unanime, les personnes enseignantes considèrent *bonnes* ou *très bonnes* les VSMS qu'elles ont réalisées. Environ la moitié d'entre elles considèrent qu'une VSMS réussie doit mener à des apprentissages, et le quart ont fait référence à « apprendre en s'amusant », mais seules quelques-unes ont établi des liens avec les activités vécues en classe. De plus, une partie d'entre elles lie la réussite d'une visite à la logistique et aux comportements des élèves.

4.1.7 Quels liens existent entre l'école et les musées de science?

La sixième question d'analyse a examiné les liens entre l'école et le musée, en explorant d'abord la manière dont les personnes enseignantes établissent des liens entre les VSMS et leur enseignement en classe. Il s'est ensuite penché sur les obstacles à la réalisation des VSMS et, finalement, sur les relations qui s'établissent entre les MS et les milieux scolaires.

4.1.7.1 Quels liens les personnes enseignantes établissent-elles entre une VSMS et leur enseignement en classe?

Dans le questionnaire, six buts potentiels pour une VSMS ont été proposés aux personnes enseignantes visiteuses, qui devaient les classer sur une échelle à trois points¹¹³. Le classement obtenu est présenté dans le Tableau 4.5.

¹¹³ Les personnes répondantes devaient indiquer sur une échelle à trois points si elles considéraient l'énoncé comme un *but prioritaire* (2), un *but secondaire* (1), ou comme n'étant *pas un but* (0).

Tableau 4.5 Classement des buts potentiels pour une VSMS

Position	Buts	N	M	ET
1	Enrichir une thématique ou des notions vues en classe	116	1,66	0,51
2	Aider les élèves à consolider les apprentissages faits en classe	116	1,55	0,55
3	Faire découvrir une thématique ou des notions aux élèves avant de les exploiter en classe	116	1,34	0,60
4	Aborder des contenus qui ne seront pas enseignés en classe	115	1,23	0,71
5	Recueillir des informations ou des données durant une situation d'apprentissage	117	0,76	0,69
6	Récompenser les élèves	117	0,67	0,73

Des six buts, deux étaient *prioritaires* pour une majorité de personnes enseignantes : *enrichir une thématique ou des notions vues en classe* (67 %) et *aider les élèves à consolider les apprentissages faits en classe* (57 %). Deux autres, *faire découvrir une thématique ou des notions aux élèves avant d'en poursuivre l'enseignement en classe* ($n = 116$, $M = 1,34$; $ET = 0,60$) et *aborder des contenus qui ne seront pas enseignés en classe* ($n = 115$, $M = 1,23$; $ET = 0,71$) étaient considérés *secondaires* par respectivement 52 % et 44 % des personnes enseignantes visiteuses.

Ces résultats indiquent que les VSMS jouaient le plus souvent un rôle complémentaire ou parallèle aux activités réalisées en classe sur un thème ou une notion. Elles étaient aussi plus souvent utilisées pour conclure un thème que pour l'amorcer. Ces résultats rejoignent les propos d'une personne enseignante qui a déclaré : « Souvent, ça va servir pour finaliser quelque chose, pour faire la boucle avec quelque chose qu'on a vu » (PEV7).

Les données recueillies en entrevue laissent aussi envisager qu'utiliser une visite de cette manière était lié à des intentions d'apprentissages plus floues. En effet, aucune des personnes enseignantes qui utilisait la visite en amorce, en consolidation ou en enrichissement n'avait formulé d'intention d'apprentissage précise. Comme l'a dit l'une d'elles : « [Ce n'était] pas tant un apprentissage formel que je voulais en allant au musée, mais plus un complément, un enrichissement, quelque chose qui se raccrochait à ce qu'on avait fait ou qui ouvrait la porte à ce qu'on allait faire » (PEV2). Une autre avait aussi expliqué qu'elle se servait des visites comme point de départ pour démarrer un projet découlant des intérêts de ses élèves et restait ouverte à leurs réactions (PEV6). Par ailleurs, les disponibilités du musée (PEV7) et du transport scolaire, l'habitude de privilégier les visites au printemps (Danvoye, 2020) et la concertation nécessaire entre plusieurs groupes pour gérer les transports (PEV2) pouvaient influencer le moment où la

sortie avait lieu par rapport à celui où la matière était enseignée et donc, la manière dont les personnes enseignantes établissaient des liens entre les deux.

En contrepartie, *recueillir des informations ou des données*¹¹⁴ ($n = 117$; $M = 76$; $ET = 0,69$) était l'un des deux buts les moins fréquemment poursuivis. Puisqu'il s'agit du but principal de la phase de réalisation de la DIM, il nous semble pertinent de réfléchir à la manière de présenter ce choix et ses avantages aux personnes enseignantes.

Comme nous l'avons noté plus haut (section 4.1.6.3), environ le quart des personnes enseignantes visiteuses affirmait qu'une visite scolaire réussie devait amener les élèves à apprendre en s'amusant. Invitées à comparer l'importance de ces deux aspects, les personnes enseignantes visiteuses ont toutefois évalué qu'*apprendre des choses* ($n = 113$; $M = 2,4$; $ET = 1,05$) était un peu plus important qu'*éprouver du plaisir*¹¹⁵. Un des responsables des services éducatifs a d'ailleurs évoqué cette tension entre apprentissages et plaisir durant les VSMS :

[...] il y a quand même l'idée du PFEQ, de se coller quand même au programme, mais je pense que les profs viennent avant tout pour la ludification des activités, puis ils savent que nous, on se colle au programme, ce qui fait qu'ils savent qu'il va y avoir quand même du maillage, de l'apprentissage. (RSEM11)

La présence explicite des liens avec le programme répondait aux besoins des personnes enseignantes qui souhaitaient habituellement pouvoir au moins établir des liens avec des thèmes abordés en classe (PEV1 à 4, 6, 7 et 9). Une personne enseignante (PEV4) a expliqué que cela l'encouragerait à choisir un programme plutôt qu'un autre et faciliterait les démarches permettant de justifier la pertinence de la sortie lors de la demande d'approbation de celle-ci.

Finalement, les personnes enseignantes visiteuses utilisaient plus rarement les VSMS pour *récompenser leurs élèves* ($n = 117$; $M = 67$; $ET = 0,7$). En effet, pour près de la moitié (49 %) des

¹¹⁴ Environ 15% ont indiqué que c'était un but prioritaire, 47 % ont indiqué qu'il s'agissait d'un but secondaire et 39 % que ce n'était pas un but.

¹¹⁵ L'échelle à cinq points va de 0 à 4 : plus la moyenne est élevée, plus les PE favorisaient l'apprentissage.

personnes répondantes, il ne s'agissait *pas d'un but*¹¹⁶. Cela contredit la perception parfois évoquée selon laquelle les VSMS seraient surtout utilisées comme une « activité bonbon ». Cependant, les entretiens avec les responsables des services éducatifs ont permis de noter que la fin de l'année était plus propice à une priorisation de l'aspect ludique : « Des fois, ils vont réserver les activités puis on va voir qu'ils sont en mode vacances, puis [qu'] ils veulent vraiment une récompense. La partie écoute et discipline n'est pas [...] tout le temps-là vers la fin de l'année scolaire, ça arrive » (RSEM4).

Même si les personnes enseignantes cherchent le plus souvent à ce que les élèves fassent des apprentissages durant une VSMS, elles tendent à utiliser celles-ci surtout en amorce d'un thème, pour consolider les notions vues en classe ou pour les enrichir. S'il existe souvent des liens entre ce qui est abordé en classe et les activités réalisées au musée, la présence d'intentions d'apprentissage précises ou l'utilisation de la visite comme partie centrale d'une situation d'apprentissage semblent rares

4.1.7.2 Quels sont les obstacles aux VSMS?

Dans le questionnaire, les personnes enseignantes non-visiteuses ont été invitées à évaluer la difficulté posée par 14 obstacles potentiels aux VSMS sur une échelle de Likert à quatre niveaux (de *pas un obstacle* [0] à *un obstacle majeur* [3]). Ceux-ci sont présentés en ordre de difficulté dans le Tableau 4.6. L'ampleur des écarts-types observés — qui pourrait être lié au petit nombre de personnes ayant répondu à cette question — suggère néanmoins que les obstacles n'avaient pas le même impact dans tous les milieux.

¹¹⁶¹¹⁶ Seules 15% des personnes enseignantes le considéraient comme un but *prioritaire*.

Tableau 4.6 Importance de certains impacts potentiels aux VSMS

Position	Obstacles	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>
1	Le coût du transport pour vous rendre au musée	25	2,48	0,96
2	L'accès au transport pour vous rendre au musée	23	1,61	1,31
3	Le coût des activités au musée	25	1,48	1,23
4	Le manque de connaissances sur les services éducatifs offerts par les musées de science	23	1,35	1,07
5	L'absence de musées de science à distance raisonnable de votre école	23	1,26	1,36
6	La gestion du comportement de vos élèves à l'extérieur de l'école	25	1,20	1,23
7	La charge de travail liée à l'organisation d'une visite scolaire	25	1,20	1,23
8	La difficulté de répondre aux besoins particuliers de vos élèves à l'extérieur de l'école	24	0,88	1,08
9	L'offre éducative des musées de science à distance raisonnable de votre école	24	0,88	1,19
10	Le manque d'intérêt de vos collègues	21	0,86	1,01
11	Le manque d'adaptation des installations muséales aux besoins ou à la taille des groupes de votre école	23	0,78	1,13
12	Le manque d'accompagnateurs	25	0,60	0,87
13	Les exigences et contraintes du Programme de formation de l'école québécoise	23	0,09	0,29
14	Les orientations du projet éducatif de votre école	23	0,09	0,29

Les obstacles n'ont pas été abordés pour limiter le temps requis pour remplir la version du questionnaire destinée aux personnes enseignantes visiteuses. Cependant, certaines d'entre elles ont choisi spontanément de les mentionner dans les commentaires qu'elles ont laissés (QV6, 19, 37, 48, 52, 83, 98, 101, 110, 119, et 126). Leurs réponses ont alors été utilisées pour préciser le portrait présenté dans les sections qui suivent. De plus, la liste établie dans le questionnaire provient directement des propos des personnes enseignantes rencontrées en entrevue. Il est ainsi raisonnable de croire que les personnes enseignantes qui effectuent des visites rencontrent aussi des obstacles, mais que ceux-ci sont soit moins importants ou qu'elles parviennent au moins parfois à les contourner.

4.1.7.2.1 L'importance du transport

Le transport constituait le plus important obstacle aux VSMS. Son *coût* ($n = 23$; $M = 2,48$; $ET = 0,96$), souvent plus élevé que celui des activités prévues au musée, augmentait de manière importante le montant à déboursier pour une sortie, ce qui constituait un obstacle majeur pour

76 % des personnes enseignantes non-visiteuses. L'*accès au transport* arrivait en 2^e position ($n = 25$; $M = 1,61$; $ET = 1,31$). Des personnes enseignantes visiteuses ont expliqué que le transport était une source de stress et limitait les activités qu'il était possible de faire durant une visite (PEV3, 7 et 9; QV37 et 110). Comme l'a résumé l'une d'elles :

Aussi, nous sommes souvent confrontés à des contraintes d'horaire, en lien avec les circuits d'autobus, et au coût exorbitant du transport scolaire. Cela fait en sorte que nous ne pouvons pas toujours réaliser les sorties/activités scientifiques souhaitées et que, quand nous pouvons y aller, nous sommes souvent poussés par le temps, ce qui fait que nous avons rarement l'occasion d'en profiter pleinement. (QPEV37)

Par ailleurs, une personne enseignante qui avait eu des groupes d'adaptation scolaire (PEV6) a souligné un problème spécifique à cette clientèle : les élèves sont peu nombreux et n'ont pas nécessairement l'habitude de prendre l'autobus, mais leur titulaire ou des parents ne peuvent pas prendre en charge le transport.

Pour contourner le problème du transport, certaines écoles fréquentaient des musées de proximité et s'y rendaient à pied (PEV1, 5 et 6; RSEM1 et 12). La possibilité de réaliser la sortie dépendait toutefois de la météo. D'autres avaient testé l'utilisation du transport en commun, mais celui-ci ne permettait pas à plusieurs classes de se déplacer en même temps, était parfois peu efficace et fatiguait les élèves plus jeunes (PEV3 et 6). L'offre d'un service de navette par le musée semblait la solution la plus prometteuse puisqu'elle contournait à la fois les problèmes des coûts et d'accès. Comme l'a mentionné une personne interviewée : « Ce que j'ai beaucoup aimé avec [le musée] Armand-Frappier, c'est qu'ils ont une entente avec les autobus de la Ville de Laval. Donc, l'autobus de la Ville de Laval est venu nous chercher en avant de l'école, nous a amené. C'est comme une navette. C'est vraiment le *fun* » (PEV3).

4.1.7.2.2 Les autres obstacles

Le *manque de connaissances sur les services éducatifs* des MS arrivait en 4^e position des obstacles pour les personnes enseignantes non-visiteuses, mais même les personnes enseignantes visiteuses rencontraient aussi parfois ce problème et ne savaient pas nécessairement où trouver l'information recherchée (PEV3, QV65). Le manque de MS à proximité de l'école, qui s'est classé en 5^e position chez les personnes enseignantes non-

visiteuses ($n = 23$; $M = 1,26$; $ET = 1,36$), touchait davantage certaines régions, y compris la banlieue. La gestion de classe ($n = 25$; $M = 1,20$; $ET = 1,23$) et la charge de travail ($n = 25$, $M = 1,20$; $ET = 1,26$) posaient aussi des difficultés aux personnes enseignantes non-visiteuses, mais dans une moindre mesure. Celles-ci ont cependant été mentionnées par des personnes enseignantes visiteuses comme des enjeux qui pouvaient diminuer leur envie de faire des VSMS (PEV3, 4 et 6; QV6, 48, 98 et 110).

En revanche, le milieu scolaire ne représentait pas en lui-même un obstacle important à la réalisation des VSMS selon les personnes enseignantes non-visiteuses, que ce soit à travers *les exigences et contraintes du PFEQ* ($n = 23$; $M = ,09$; $ET = 0,29$) ou *les orientations du projet éducatif de l'école* ($n = 23$; $M = ,09$; $ET = 0,29$). De leur côté, les personnes enseignantes visiteuses ont indiqué que leur milieu scolaire les encourageait *moyennement* à visiter des MS avec leurs élèves ($n = 117$; $M = 2,31$; $ET = 1,24$), et 89 % qu'il *ne les décourage pas du tout à le faire* ($n = 117$; $M = 0,18$; $ET = 0,54$). Selon une enseignante, les préférences ou les priorités des collègues pouvaient toutefois influencer le choix des sorties scolaires : « Si t'es dans une école où les autres enseignants [ne] sont pas intéressés par une visite au musée, ils [ne] vont pas louer un autobus juste pour vingt quelques élèves. Ça coûte trop cher » (PEV2). Finalement, le désir personnel de visiter un musée avec ses élèves ne constituait pas non plus un obstacle aux VSMS : les personnes enseignantes non-visiteuses déclaraient majoritairement (76 %) qu'elles auraient aimé effectuer une VSMS l'année suivante si les conditions étaient favorables ($n_{[oui]} = 4$; $n_{[oui-si]} = 19$; $n_{[non]} = 2$).

Le transport apparaît comme le principal obstacle aux VSMS. Pour le contourner, la fréquentation des musées de proximité (à pied ou en transport en commun) et la mise en place d'ententes entre les musées et les services de transports en commun constituent les solutions les plus prometteuses. La méconnaissance des services éducatifs offerts par les MS, ainsi que les enjeux liés à la gestion de classe et à la charge de travail liée à l'organisation d'une visite sont les autres obstacles les plus importants et ceux sur lesquels le dispositif de formation pourrait agir. Malgré les difficultés évoquées, les personnes enseignantes se sentent encouragées par leur milieu à effectuer des VSMS et celles qui n'en font pas aimeraient avoir l'occasion de le faire si les conditions étaient favorables.

4.1.7.3 Quelles sont les relations entre les musées de science et les milieux scolaires?

L'établissement de relations entre les musées de sciences et les milieux scolaires pose parfois des défis. Des responsables des services éducatifs ont évoqué leur désir de publiciser leur offre et d'élargir leur clientèle (RSEM7, RSEM8), mais ont aussi noté que la difficulté de communiquer leur offre éducative aux écoles entravait leur relation avec celles-ci : « Atteindre les professeurs dans les écoles, c'est un méchant défi pour tout le monde » (RSEM13). Une personne enseignante avait affirmé, qu'à son avis, les stratégies de communication utilisées étaient inefficaces : « Il y en a qui continuent à nous envoyer des cartes d'affaires à l'école puis des dépliants, mais il reste que c'est soit bouche-à-oreille avec lequel on fait affaire [*sic*] ou les documents du Ministère » (PEV6). Cette importance du bouche-à-oreille avait aussi été soulignée par un des responsables rencontrés (RSEM11). Une autre enseignante avait cependant apprécié les démarches proactives de son musée local : « [...] c'est le musée qui vient nous chercher dans nos classes, nous proposer des ateliers donc eux sont vraiment plus impliqués [...] c'est vraiment le musée qui vient à nous » (PEV1). Finalement, une enseignante avait suggéré que les conseillers pédagogiques devraient servir de courroie de transmission de l'information (PEV2). Malgré les difficultés de communication qui limitaient parfois leurs interactions, des musées de science parvenaient à tisser des liens avec certaines écoles ou personnes enseignantes.

Plusieurs responsables des services éducatifs ont souligné que les personnes enseignantes qui venaient aux musées avec leurs élèves étaient en grande partie une clientèle récurrente (RSEM1 à 3, 8 et 10 à 13). Celles qui visitaient le musée pour la première fois étaient souvent au début de leur carrière (RSEM8) ou avaient entendu parler du musée par des collègues (RSEM3, RSEM10). Ce noyau dur demandait souvent « la même chose » que l'année précédente et réservait rapidement en début d'année (RSEM1 et 9). Une enseignante avait expliqué que privilégier les mêmes sorties chaque année permettait de réduire sa charge de travail puisqu'elle pouvait les intégrer plus facilement à sa planification annuelle, n'avait pas à faire de recherche, savait que les programmes d'études étaient en lien avec le PFEQ et qu'elle pouvait modifier rapidement les documents administratifs nécessaires à l'approbation de la sortie (PEV4). Les visiteurs et visiteuses récurrents pouvaient ainsi devenir des contacts privilégiés pour faire découvrir le musée à d'autres personnes. En outre, elles pourraient être plus réceptives à l'idée de tester du nouveau matériel pour accompagner leur visite.

Dans les régions plus éloignées, la relation entre écoles et musées semblait se tisser plus facilement en raison de leur nombre plus réduit. Ainsi, une fois que les musées étaient parvenus à établir des liens avec une école, les élèves pouvaient le fréquenter plus d'une fois dans leur parcours scolaire (RSEM4). Offrir des programmes d'études variés et les renouveler fréquemment était alors un atout pour les musées (PEV1, RSEM2).

Plusieurs responsables des services éducatifs ont souligné qu'ils voulaient et devaient s'adapter, dans la mesure du possible, aux besoins des personnes enseignantes et des élèves. Par exemple, un musée qui recevait souvent des groupes multiâges avait l'habitude d'ajuster ses activités pour tenir compte de niveaux de maturité ou de compréhension variés (RSEM7). Un autre avait développé une trousse de matériel pour aider les élèves à besoins particuliers à mieux gérer la visite des espaces bruyants ou trop stimulants (RSEM3). Des musées ont aussi mentionné pouvoir adapter le contenu de leurs programmes d'études afin de répondre aux objectifs pédagogiques des personnes enseignantes (RSEM1 et 3), par exemple en consacrant plus de temps à une notion ou en utilisant des artefacts en particulier : « C'est le *fun* quand ils nous demandent des choses particulières. En même temps, si tous nos groupes nous demandaient des trucs particuliers, on aurait probablement du mal à répondre à la demande » (RSEM1). Les plus gros musées de l'échantillon étaient également ouverts aux demandes spéciales, mais pouvaient plus difficilement y répondre (RSEM5 et 9). Des musées ont également dit proposer des ateliers sur mesure aux personnes enseignantes qui les contactaient (RSEM4). Selon une responsable, la capacité d'adaptation de son musée était méconnue du milieu scolaire : « [...] ce que j'aimerais qu'ils retiennent, c'est la versatilité du musée, puis à quel point on peut s'adapter puis on peut répondre à certains besoins [...] par rapport à leur visite et à [l']expérience qu'ils voudraient avoir au musée » (RSEM8).

Au-delà d'adaptations ponctuelles, des responsables ont aussi raconté que leur musée avait développé de nouvelles activités en s'inspirant des demandes et suggestions des personnes enseignantes qui les visitaient (RSEM1, 2 et 8). Certains ont ajouté qu'ils souhaitaient collaborer davantage avec les écoles pour développer leur programmation éducative (RSEM1, 4 et 7).

Connaître les besoins des personnes enseignantes était plus facile lorsque celles-ci communiquaient directement avec les services éducatifs, plutôt qu'avec un service des ventes,

pour faire leurs réservations (RSEM5, 7 et 9). Par ailleurs, un musée qui avait cherché à sonder les personnes enseignantes pour la création d'un nouvel atelier a expliqué : « Il y a des liens qui se créent avec certains enseignants. Je pense que des fois on aimerait qu'il y en ait plus. [...] On a essayé de faire un sondage, mais on était en fin d'année puis les profs avaient vraiment d'autres choses à faire que de répondre à notre sondage » (RSEM1). Une stratégie qui semblait mieux fonctionner pour les musées consistait à tester des ateliers en cours de développement avec un petit nombre de classes (RSEM2, 6 et 11).

Dans deux musées, des projets qui utilisaient l'espace muséal autrement¹¹⁷ avaient été mis en place en collaboration avec de personnes enseignantes au secondaire (RSEM1 et 9). La mise en place de ces activités demandait du temps et des ressources, mais pouvait être accueillie très positivement : « Puis s'ils ont des idées de projets qu'ils veulent faire avec des élèves, mais qu'ils puissent nous contacter, puis échanger avec nous sur comment ils peuvent utiliser certains lieux qu'on a » (RSEM9). Mettre en valeur cette capacité d'adaptation des MS et les conditions qui leur permettent de mieux répondre aux besoins spécifiques de certaines personnes enseignantes pourrait faciliter la mise en œuvre de la DIM.

D'autres partenariats ont aussi permis à certains musées d'établir de meilleurs liens avec les milieux scolaires. Ainsi, l'un d'entre eux était en contact avec le centre de services scolaire de sa région (RSEM1). Un autre avait développé un partenariat avec un réseau de conseillers pédagogiques pour développer de nouvelles activités :

On s'est dit qu'on voulait s'associer pour développer les activités, donc les idées venaient de mon équipe, puis [...] eux s'assuraient que ça réponde bien aux programmes de formation de l'école québécoise puis que, d'un point de vue pédagogique aussi, ça se tienne bien, puis que ça réponde bien aux enjeux des enseignants et des élèves. Puis donc on a travaillé les activités ensemble et voilà, on est arrivé à un produit final qui fonctionne super bien. (RSEM5)

Finalement, deux musées avaient mis en place un système de parrainage qui permettait d'offrir gratuitement des visites à certaines écoles (RSEM2 et 10).

¹¹⁷ Un enseignant organisait une activité de vulgarisation scientifique avec ses groupes d'accueil et une enseignante faisait chaque année un projet avec ses élèves qui incluait plusieurs visites au musée.

Les MS ont parfois de la difficulté à communiquer leur offre éducative aux écoles et reçoivent souvent de manière récurrente les mêmes personnes enseignantes. Ils font preuve, particulièrement dans les petites institutions, d'un réel souci de s'adapter aux intentions d'apprentissage des personnes enseignantes et aux besoins de leurs élèves, mais leur capacité d'adaptation est méconnue. Pour mieux répondre aux besoins des groupes scolaires, des musées les sondent directement, pré-testent leurs activités ou établissent divers partenariats.

4.1.8 Comment se déroulent généralement les visites scolaires?

La septième question d'analyse visait à mettre en lumière les éléments saillants du déroulement des VSMS, notamment les actions et les interactions entre les différentes personnes impliquées, en s'attardant à quatre moments : l'organisation de la visite, sa préparation, sa réalisation et le suivi à celle-ci. Pour approfondir l'analyse, nous avons ensuite exploré les liens entre les pratiques privilégiées avant et après une visite, ainsi que l'effet de la fréquentation des MS sur les pratiques des personnes enseignantes en lien avec une visite.

4.1.8.1 Quels sont les éléments saillants de l'organisation de la visite?

Une bonne partie des VSMS avaient lieu à la fin de l'année scolaire, mais les personnes enseignantes les réservaient en septembre, et parfois dès le mois de juin précédent (PEV1 à 4 et 9; RSEM1). L'une d'elles a noté qu'il lui manquait plusieurs informations à ce moment : « [...] les sorties doivent être réservées en début d'année scolaire (parfois sans connaître quelles seront les expositions au moment de la visite qui se fera plus tard dans l'année, on ne connaît pas nos groupes encore, etc.) » (QV48). L'équipe-cycle ou l'équipe-niveau choisissait le plus souvent ensemble comment utiliser son budget d'activités, en fonction de ses préférences et priorités (PEV1 et 3 à 6). Ses décisions s'appuyaient notamment sur le coût des activités et du transport, la distance à parcourir, la nature et la variété des activités offertes, et les disponibilités du musée (PEV1, 3, 5, 6 et 9).

L'équipe se répartissait ensuite souvent l'organisation des différents événements et de la charge de travail liée à celle-ci (PEV3 à 5 et 7; RSEM1). Dans certaines écoles, la direction (RSEM10) ou un membre du personnel administratif (PEV3) s'occupait parfois des réservations. Sauf pour les visites qui se répétaient telles quelles annuellement, finaliser les démarches pouvait nécessiter

de nombreux échanges avec le musée et les collègues (PEV1 et 3; RSEM1 à 3 et 10), ce qui complexifiait une tâche qui l'était déjà (PEV2 et 5; RSEM13).

Le premier contact direct avec le musée se faisait parfois avec le service à la clientèle ou des ventes (RSEM3, 5 et 9) ou avec une personne dont le travail était dédié aux groupes scolaires (RSEM1, 2, 4, 7 et 11 à 13). Un contact plus personnel semblait préférable (PEV3; RSEM1 et 7) : « C'est sûr que ça apporte quand même un bon contact, qu'on est au courant du nom du professeur, on a déjà parlé un peu de leurs besoins, tout ça, c'est plus facile » (RSEM7). Les échanges permettaient au personnel du musée de guider les personnes enseignantes dans la sélection des programmes d'études, de répondre à leurs questions et d'ajuster l'horaire en fonction des disponibilités du groupe et du nombre d'élèves prévus (RSEM1, 2, 4, 7 et 11 à 13). Les employés cherchaient entre autres à s'assurer que l'offre éducative et les forfaits offerts soient bien compris (RSEM1, 9, 11 et 13). Deux personnes enseignantes ont d'ailleurs noté l'importance de s'informer pour bien choisir les programmes éducatifs et avoir toutes les informations pertinentes sur le déroulement de la visite (PEV1 et 9).

Des difficultés d'organisation pouvaient survenir lorsque la capacité d'accueil du musée n'était pas suffisante pour accueillir en même temps ou pour les mêmes activités toutes les classes intéressées (RSEM2 et 3) ou lorsque les heures d'ouverture du musée entraient en conflit avec l'horaire de l'école (PEV3 et 7; RSEM2; QV98).

Des problèmes de communication pouvaient aussi se produire. Par exemple, des responsables des services éducatifs ont indiqué qu'on ne les informait pas toujours lorsque des élèves ayant des besoins particuliers (p. ex., qui réagissaient fortement à certains stimuli ou avaient de la difficulté à se déplacer) faisaient partie des groupes scolaires (RSEM3 et 7). Une personne enseignante a par ailleurs suggéré aux musées de s'informer sur « le degré d'habileté de compréhension à l'oral ou à l'écrit » des élèves (QV101).

La confirmation écrite de la réservation était ensuite transmise à la personne ayant effectué la réservation (RSEM2, 11 et 12). Ce document contenait des informations sur l'horaire de la visite et les activités choisies, et, éventuellement, sur les groupes à former, sur ce que les élèves devaient apporter, sur le nombre de places offertes aux personnes accompagnatrices et sur le

matériel proposé par le musée pour préparer ou faire le suivi de la visite (PEV1 et 5, RSEM3, 5, 9, 10 et 12). La personne responsable devait ensuite transmettre ces informations à ses collègues. Or, il arrivait que des détails cruciaux concernant l'horaire, le regroupement des élèves ou l'existence de matériel d'accompagnement à la visite ne leur soient pas communiqués¹¹⁸ (PEV8; RSEM10).

Parmi les personnes ayant répondu au questionnaire, 58 % ont indiqué qu'un MS leur a déjà fourni du matériel pédagogique pour réaliser des activités avant ou après une VSMS et 24 % ne se souviennent pas si c'était arrivé. La quasi-totalité de celles qui avaient pris connaissance du matériel proposé par les musées (98 %)¹¹⁹ l'avait trouvé au moins un peu utile. La manière dont il était utilisé est abordée dans les sections 4.1.8.2 et 4.1.8.4.

Par ailleurs, la moitié des personnes enseignantes visiteuses qui ont répondu au questionnaire, ($n_{\text{(oui)}} = 59$; $n_{\text{(non)}} = 58$) ne préférait pas nécessairement aller dans un musée qu'elle connaissait déjà. Des personnes enseignantes ont expliqué qu'elles préparaient moins la visite dans ce cas (PEV2) et attendaient de découvrir ce qu'on leur proposerait (PEV4 et 8). L'une d'elles a expliqué qu'elle en profitait alors pour « prendre des notes » afin de « mieux préparer » ses élèves la prochaine fois (PEV4). Quelques personnes enseignantes ont d'ailleurs noté qu'elles aimeraient avoir accès à des billets gratuits lorsqu'elles réservent une VSMS afin d'être en mesure de mieux la planifier (QV27, 36 et 44). Connaître le musée permettait de cibler d'éventuelles difficultés (PEV4) et d'établir des liens entre les contenus exposés ou abordés au musée et ceux enseignés en classe. À défaut de pouvoir effectuer une visite préalable, les visites récurrentes avaient le potentiel d'améliorer graduellement la planification des personnes enseignantes, puisqu'elles augmentaient leur familiarité avec le musée et ses activités (PEV7). Encourager les musées à offrir un accès privilégié aux personnes enseignantes et à développer des liens solides avec celles-ci pourrait ainsi éventuellement favoriser des planifications de VSMS plus intéressantes sur le plan éducatif.

¹¹⁸ Notons également qu'il arrive que des personnes enseignantes suppléantes accompagnent un groupe à la dernière minute lors d'une VSMS, et que cela peut également nuire à la communication des informations sur le déroulement de celle-ci.

¹¹⁹ Les personnes enseignantes visiteuses étaient invitées à indiquer si elles avaient trouvé utile le matériel produit par les musées en choisissant l'une des trois options suivantes : oui, plus ou moins, non.

Finalement, une partie de l'organisation d'une VSMS était liée à la gestion de classe. Si certaines personnes enseignantes ne vivaient pas de stress particulier en lien avec cet aspect (PEV1, 2 et 5), c'était le cas pour d'autres (PEV6). Parmi les personnes enseignantes interrogées, une a expliqué qu'elle portait une attention particulière à la formation des sous-groupes pour éviter les conflits, tout en permettant aux amis et amies de passer du temps ensemble (PEV4). Une autre a indiqué qu'elle prévoyait parfois une personne accompagnatrice supplémentaire ou demandait au parent d'un ou d'une élève dont le comportement était plus difficile à gérer de venir avec le groupe (PEV3).

Le nombre de personnes accompagnatrices à recruter — et qui bénéficiaient d'une entrée gratuite — variait selon le musée visité, l'âge des élèves et les activités prévues lors de la sortie (RSEM1, 9 et 12), mais elles étaient habituellement présentes. Dans certains milieux, leur recrutement était plus difficile qu'ailleurs (PEV4). Dans d'autres, le choix des parents s'appuyait sur leur expérience avec les enfants : « [...] je juge énormément les parents à ce niveau-là, à savoir si je pense qu'ils ont la capacité d'assister leur enfant, de dire non à leur propre enfant et de superviser un sous-groupe » (PEV6).

Les aspects logistiques de la planification d'une VSMS peuvent sembler triviaux, mais ils ont des impacts directs sur les choix pédagogiques des personnes enseignantes et sur le succès de la visite. Favoriser une meilleure communication avec le musée et entre collègues, ainsi que tenir compte des enjeux (p. ex., priorités de l'équipe et gestion de classe) qui peuvent entourer les réservations sont deux moyens de soutenir la planification de visites éducatives.

Les VSMS sont choisies plusieurs mois d'avance par une équipe, dont les membres se répartissent habituellement les réservations à effectuer. Cette tâche peut nécessiter plusieurs échanges avec le musée. Des difficultés de communication se produisent parfois entre les musées et les écoles ou entre collègues, ce qui peut nuire au déroulement harmonieux des visites. Connaître le musée favorise une meilleure planification de la visite, et la découverte de celui-ci aurait avantage à être encouragée par des gratuités. Lors de l'organisation de la visite, des préoccupations quant à la gestion de classe et au recrutement des personnes accompagnatrices sont parfois présentes.

4.1.8.2 Quels sont les éléments saillants de la préparation de la visite?

La préparation des élèves à la VSMS était considérée importante à la fois par plusieurs personnes enseignantes (PEV2, 4, 5 et 9) et responsables des services éducatifs (RSEM2, 3, 6, 7 et 10 à 13), qui croyaient qu'elle favorisait le bon déroulement des activités. Selon des responsables, lorsque les élèves étaient préparés, « on le voit et ça se sent » (RSEM6) : « c'est beaucoup plus facile parce que les élèves embarquent plus, comprennent plus, puis savent un peu à quoi s'attendre » (RSEM11). Une préparation adéquate permettait aussi aux éducateurs et éducatrices d'aller plus loin et de s'appuyer sur les connaissances préalables des élèves (RSEM6, 7 et 12). Selon certains et certaines responsables interrogés, le niveau de préparation des groupes scolaires variait beaucoup (RSEM1, 9, 11 et 13). Des personnes enseignantes ont expliqué qu'elles privilégiaient préparer différemment leurs élèves selon le thème de la sortie (PEV4) leur intérêt à son égard ou le moment où elle avait lieu (PEV5 et 7).

Le questionnaire invitait les personnes enseignantes visiteuses à indiquer la probabilité (de *pas du tout probable* [0] à *extrêmement probable* [4])¹²⁰ qu'elles recourent à certaines pratiques avant une visite (Tableau 4.7).

Tableau 4.7 Probabilité que certaines pratiques soient utilisées avant une VSMS

Position	Pratiques	N	M	ET
1	Enseigner les comportements attendus lors de la visite	117	3,83	0,42
2	Souligner ce qu'il y a d'intéressant à voir au musée	116	3,15	0,88
3	Présenter le déroulement des activités prévues pour la visite	117	3,15	0,93
4	Rappeler aux élèves les objectifs de la visite	116	3,11	0,83
5	Souligner à quel point les élèves ont de la chance de faire cette visite	116	3,08	1,07
6	Annoncer aux élèves ce qu'ils vont apprendre durant la visite	117	2,90	0,99
7	Animer une activité pour présenter des informations sur le thème de la visite	117	2,85	0,93
8	Annoncer ce qui sera fait en classe comme suivi à la visite	117	2,55	1,14
9	Enseigner des stratégies pour s'informer durant la visite	117	2,47	1,06
10	Demander aux élèves de formuler des questions qui les intéressent	117	2,40	1,07
11	Ne pas trop en dire aux élèves pour conserver un effet de surprise	116	1,80	0,96

¹²⁰ Les personnes enseignantes répondaient en utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux.

L'enseignement des comportements attendus durant la VSMS était — et de loin — la préparation la plus fréquemment effectuée, 85 % des personnes enseignantes la considérant *extrêmement probable* ($n = 117$; $M = 3,83$; $ET = 0,42$). Même celles qui préparaient autrement peu leurs élèves à une VSMS semblaient accorder une attention particulière à leur comportement (PEV5, 7 et 8), par exemple : « [Je n'ai] pas de souvenir clair de préparation à avoir fait au préalable autre que comportementale puis dire aux élèves d'amener mettons une bouteille d'eau, un lunch » (PEV5). Pour certaines personnes enseignantes (PEV2, 4 et 9), il existait des liens entre l'adoption de comportements appropriés et la possibilité d'apprendre :

Parce qu'on était deux ou trois classes ensemble, puis les élèves des autres classes couraient partout. Ça parlait fort, ça criait presque. Puis, mes élèves étaient très impressionnés de ce comportement-là, puis je leur expliquais que dans un musée, il faut observer, il faut regarder. Puis pour faire ça, on [ne] peut pas courir, puis on [ne] peut pas regarder rapidement les choses, il faut prendre le temps (PEV2).

Quelques personnes enseignantes rencontrées en entrevue ont raconté qu'elles enseignaient explicitement les comportements à adopter (PEV1 et 7), en faisant parfois des simulations avec les élèves (PEV4) ou en recréant un musée en classe (PEV6).

Une responsable des services éducatifs a toutefois noté que les comportements enseignés aux élèves, par exemple chuchoter (PEV9), n'étaient pas nécessairement adéquats : « Des fois, quand c'est leur première visite, [...] le professeur arrive comme ça [en faisant chut] pour que les élèves soient super silencieux puis s'assoient en silence. Mais ce n'est pas obligé de chuchoter au musée. On peut parler normalement » (RSEM1). Ce décalage témoignait possiblement du manque de connaissance de certaines personnes enseignantes à propos du milieu muséal. Favoriser la découverte des MS dans le dispositif de formation pourrait alors contribuer à mieux outiller les personnes enseignantes pour jouer leur rôle de médiateur ou médiatrice auprès des élèves.

À l'inverse, *conserver l'élément de surprise* s'était classé tout en bas de la liste : seuls 40 % des personnes enseignantes considéraient *probable* de le faire. Des enseignantes (PEV4 et 6) qui cherchaient à surprendre leurs élèves ont expliqué vouloir que ceux-ci soient « surpris, émerveillés » (PEV4). Ce souhait les amenait toutefois à moins parler du thème de la visite et pouvait contribuer à augmenter l'effet de *nouveauté* qu'elle allait susciter. Comme l'a décrit une

responsable : « [...] une visite, c'est très excitant dans la vie d'un enfant. C'est super, mais malheureusement souvent, justement, l'excitation fait en sorte que je [ne] me souviens plus de ce que j'ai vu » (RSEM7). L'idée qu'il fallait en dire le moins possible aux élèves était moins présente que prévu au sein de l'échantillon. Cependant, les raisons qui sous-tendaient cette posture laissent croire qu'il serait tout de même pertinent d'aborder dans le dispositif les impacts de la *nouveauté* sur l'expérience de visite des élèves.

Toutes les autres pratiques ayant obtenu un score au-dessus du point milieu de l'échelle, on peut supposer que les personnes enseignantes envisageaient de les combiner pour préparer une VSMS. Notamment, 44 % des personnes enseignantes considéraient *extrêmement probable* de souligner *ce qu'il y avait d'intéressant à voir au musée* ($n = 116$; $M = 3,15$; $ET = 0,87$), de présenter *le déroulement des activités* ($n = 117$; $M = 3,15$; $ET = 0,92$), et mentionner *à quel point les élèves avaient de la chance de faire la visite* ($n = 116$; $M = 3,08$; $ET = 1,07$). De plus, environ 40 % des personnes enseignantes considéraient *très probable* de *rappeler les objectifs de la visite* ($n = 116$; $M = 3,11$; $ET = 0,832$), *d'annoncer aux élèves ce qu'ils allaient apprendre* ($n = 117$; $M = 2,90$; $ET = 0,99$) et *d'animer une activité pour présenter des informations sur le thème de la visite* ($n = 117$; $M = 2,85$; $ET = 0,93$).

En revanche, les trois actions les plus directement liées à la DIM — *annoncer ce qui sera fait en classe comme suivi à la visite* ($n = 117$; $M = 2,55$; $ET = 1,14$), *enseigner des stratégies pour s'informer durant la visite* ($n = 117$; $M = 2,47$; $ET = 1,06$) et *demander aux élèves de formuler des questions qui les intéressent* ($n = 117$; $M = 2,40$; $ET = 1,07$) — se retrouvaient au bas de la liste. Lorsqu'elles étaient utilisées, ce n'était pas nécessairement dans l'esprit de la démarche, comme en témoigne cette description fournie par une enseignante ayant formulé des questions avec ses élèves :

[...] surtout au Cosmodôme, quand je l'avais fait à la fin de ma thématique, on s'était préparé quelques questions parce qu'on avait déjà appris beaucoup de choses sur le sujet [...] On s'était dit, on va laisser aller le musée, puis si on n'a pas une réponse à nos questions, là on va les poser (PEV4).

La pratique visait ainsi à satisfaire la curiosité des élèves sur divers sujets plutôt qu'à fournir un objectif à la VSMS ou à structurer une activité de collecte de données.

Certaines des personnes enseignantes interrogées avaient déjà utilisé du matériel fourni par un MS pour préparer leur visite. Celui-ci prenait diverses formes, par exemple des quiz ou des dessins (RSEM2), des petits jeux (RSEM10), des trousseaux ou des documents (RSEM11) ou des questionnaires (PEV4). Une partie des personnes enseignantes interrogées avait indiqué qu'il leur était arrivé d'utiliser le matériel proposé, mais aussi de l'adapter ou de n'en sélectionner qu'une partie (PEV2 à 6 et 9), tandis que des responsables ont noté que les activités préparatoires suggérées n'étaient pas souvent complétées (RSEM2, 3 et 11).

Une enseignante a décrit une activité qui lui avait particulièrement plu : « Je trouvais que ça mettait plus les enfants en contexte. [...] Une bande dessinée, puis il me semble qu'il y avait une problématique, puis ils essayaient de fournir des hypothèses avant qu'on puisse y aller » (PEV3). Cette enseignante et d'autres ont cependant exprimé des critiques à l'égard du matériel qui n'amenait pas un engagement cognitif suffisant et qui s'appuyait principalement sur des fiches d'activités imprimées à compléter (PEV3, 4 et 6). Une enseignante croyait que les MS ne connaissaient pas bien les pratiques utilisées en classe : « [...] il y a encore beaucoup d'entre eux qui [ne] savent pas à quel point on laisse aller les crayons [et le] papier et on travaille plus en manipulation » (PEV6).

Dans l'ensemble, les données issues du questionnaire indiquent que les personnes enseignantes préparaient leurs élèves à une VSMS en abordant au moins brièvement différents aspects. Cependant, les pratiques qui favoriseraient une plus grande intégration de la visite à l'enseignement étaient les moins utilisées. Ces résultats correspondent à ce que d'autres équipes de recherche ont constaté (p. ex. Anderson *et al.*, 2006; Morentin et Guisasola, 2015a). À la lumière des descriptions recueillies, nous croyons qu'il n'est pas suffisant de proposer diverses pratiques, mais qu'il faut aussi expliquer à quoi elles servent et comment les mettre en œuvre.

Une bonne partie des personnes enseignantes et des responsables des services éducatifs pense qu'il est important de préparer les élèves à une VSMS. La préparation faite en classe mise surtout sur l'enseignement des comportements à adopter, mais les responsables des services éducatifs mettaient aussi sur l'introduction au thème de la visite afin que les élèves puissent profiter davantage de leur expertise. La qualité de la préparation varie d'un groupe à l'autre, mais les pratiques qui favorisent une meilleure intégration de la visite à l'apprentissage en classe sont parmi les moins fréquemment envisagées.

4.1.8.3 Quels sont les éléments saillants de la réalisation de la visite?

Une VSMS durait une demi-journée ou une journée complète, selon le cas. En incluant le transport et, au besoin, la pause diner, cela signifie que les élèves avaient au maximum environ quatre heures pour visiter (PEV3; RSEM1, 3 à 6, 9 et 10). L'accueil du groupe durait environ quinze minutes. Un membre du personnel rencontrait le groupe à son autobus (PEV3; RSEM2, 3, 9 et 10) ou à l'entrée du musée (RSEM12) pour le prendre en charge, et l'accueillait en lui présentant le déroulement de la journée et les consignes à suivre (RSEM1 et 11 à 13). Plusieurs éducateurs et éducatrices profitaient de ce moment pour poser quelques questions aux élèves et effectuer des vérifications avec les personnes enseignantes (RSEM1, 2 et 11). Le groupe passait ensuite au vestiaire et aux toilettes avant le début des activités (PEV1, 4 et 9; RSEM 7, 9 et 10) et se répartissait au besoin en différents sous-groupes pour vivre les activités prévues à l'horaire (PEV3 à 5; RSEM7 et 10). Ces dernières ont été décrites dans la section 4.1.3.3.1. Des pauses pour prendre une collation, passer aux toilettes ou — dans les cas des journées complètes — diner punctuaient ces activités. À la fin de la visite, les éducateurs et éducatrices faisaient souvent un retour avec le groupe (RSEM2) et demandaient aux personnes enseignantes de compléter un sondage ou une évaluation (RSEM3 à 5). Dans certains cas, les élèves se faisaient également offrir un souvenir (PEV1; RSEM9 et 10). Une personne enseignante a dit apprécier lorsque ce dernier était un objet tangible plutôt qu'un dépliant, parce que cela amenait les élèves à reparler de leur visite (PEV7, QV89). Le groupe repassait ensuite au vestiaire avant de partir.

Les personnes enseignantes vivaient parfois des frustrations en lien avec le déroulement logistique des visites. Certaines (PEV3 et 4) ont dit qu'elles ne savaient pas toujours où aller en arrivant ou qu'elles devaient parfois attendre les responsables de l'accueil, ce qui rendait l'excitation des élèves « un peu intense à contrôler » (PEV4). D'autres frustrations concernaient les espaces réservés aux groupes, notamment lorsqu'ils étaient restreints ou peu adaptés au nombre d'élèves qui les utilisaient en même temps (PEV3 et 7). De plus, des MS offraient un espace pour dîner (RSEM9), mais d'autres n'en possédaient pas (RSEM3) ou proposaient aux groupes de s'installer à l'extérieur (RSEM1, 2 et 12). Cette information n'était pas toujours communiquée de façon claire, ce qui pouvait irriter les personnes enseignantes (PEV3 et 4) :

[...] je [ne] peux pas organiser : est-ce que je fais des pré-équipes pour être sûre que tout le monde soit à des tables? Ou je les avise : on va manger dehors, fait qu'apporte une serviette, on va s'asseoir à terre puis ça va être correct. (PEV4)

Des personnes enseignantes ont aussi expliqué que les diners de plus de 20 ou 30 minutes apportaient leur lot de défis (PEV4, 7 et 9) parce qu'elles devaient occuper les élèves « sans qu'ils grimpent sur les tables puis sans qu'ils lancent de la nourriture. On comprend, ça reste des enfants, là » (PEV4). Finalement, trois enseignantes ont mentionné des contraintes liées à la visite des salles d'exposition. Ainsi, une a mentionné l'absence d'un nombre de bancs suffisants pour s'asseoir durant les présentations (PEV3) et une autre le trop grand nombre de groupes scolaires présents en même temps (PEV7). La dernière a raconté qu'elle avait parfois de la difficulté à y animer son groupe :

Parce que je peux lire le texte pour les élèves, je vais en avoir cinq, six autour de moi. Pendant ce temps-là, on bloque le chemin à tout le monde. Il y a des musées aussi qui [ne] sont pas fait pour s'arrêter. On dirait qu'ils [n']ont pas prévu l'espace pour qu'on puisse s'arrêter, puis rester en petit groupe un certain temps pour observer, pour discuter, pour lire. (PEV2)

Certains aspects propres au déroulement habituel d'une VSMS pourraient limiter partiellement la mise en œuvre de la DIM. En revanche, lorsque la durée prévue pour le dîner est trop longue, une partie de celui-ci pourrait être utilisée pour recueillir des données.

Un autre élément saillant de la phase de réalisation concerne la répartition bien définie des rôles entre les personnes enseignantes, celles employées par le musée et celles qui

accompagnaient le groupe lors d'une VSMS. Dans une grande partie des cas, des éducateurs ou éducatrices prenaient les groupes scolaires en charge de leur arrivée à leur départ du musée. Il arrivait que des groupes visitent librement le musée sans interagir avec l'équipe d'éducation, surtout dans un but plus ludique (PEV8; RSEM4, 5, 6 et 9). Cependant, dans la grande majorité des cas, le personnel du musée avait l'apanage de la présentation des contenus scientifiques (PEV1; RSEM1 à 8 et 10 à 13). De plus, lorsque les groupes disposaient d'un moment pour visiter les expositions avant ou après un programme d'études, les MS leur proposaient parfois du matériel pour favoriser les apprentissages (RSEM3 et 4) et une personne enseignante a dit apprécier y avoir accès (QV116). Dans de rares cas, des groupes arrivaient avec du matériel préparé par leur titulaire (PEV2; RSEM8 et 9). La démarche que nous avons développée s'inscrit à contre-courant des pratiques rapportées ici, et ce, même si elle tient compte des programmes d'études offerts par les MS. Elle a toutefois le potentiel d'intéresser les personnes enseignantes qui avaient déjà envie de tisser des liens plus solides entre leur enseignement et les VSMS ou qui créaient déjà du matériel d'accompagnement pour celles-ci.

En revanche, autant les responsables des services éducatifs que les personnes enseignantes croyaient de manière quasi-unanime que ces dernières étaient responsables de la gestion du groupe. Il arrivait cependant que des personnes enseignantes lâchent un peu prise une fois au musée (RSEM7, 9, 10, 11 et 13) : « Par expérience passée, c'est même arrivé de voir des profs sur des téléphones dans le bout de la salle pendant que toute l'animation se passe avec l'animateur, que ça se passe très bien ou très mal » (RSEM11). Notons par ailleurs que les personnes enseignantes n'accompagnaient pas toujours leur groupe ou l'entièreté de celui-ci en tout temps (PEV1, 5 et 9; RSEM2). On appréciait lorsqu'elles avaient formé les sous-groupes avant leur arrivée (RSEM2 et 10) et qu'elles gardaient auprès d'elles les élèves plus difficiles à gérer (RSEM12).

Plusieurs personnes enseignantes considéraient qu'elles devaient soutenir leurs élèves durant les activités ou l'exploration des expositions (PEV1 à 4 et 7 à 9). Au minimum, elles accompagnaient un groupe ou un sous-groupe, mais encourageaient aussi les élèves à s'impliquer, poser des questions, écouter l'animation ou observer en participant elles-mêmes aux activités. L'une d'elles s'attendait à intervenir davantage auprès de quelques élèves : « [...] les élèves en difficulté d'apprentissage, c'est là où mon rôle d'intervenante prend tout son

sens » (PEV1). Les responsables des services éducatifs appréciaient lorsque les personnes enseignantes participaient aux activités et faisaient preuve de curiosité devant leurs élèves (RSEM1, 2, 5, 8, 9 et 11), et qu'elles les encourageaient ou les aidaient à participer aux activités (RSEM9 et 11) sans prendre le contrôle de l'animation (RSEM4, 7 et 9) ou répondre à leur place (RSEM10 et 11). Plusieurs ont aussi souligné qu'elles étaient en mesure de faire plus facilement des liens avec la classe (RSEM1, 4, 7 et 9) : « Parce que moi, je [ne] le sais pas ce qui a été dit dans la classe la semaine d'avant. Donc vraiment faire des liens avec la classe, ça c'est la meilleure façon. » (RSEM7).

Compte tenu du partage habituel des rôles entre le personnel enseignant et celui du musée, il semble que la DIM serait plus facile à mettre en œuvre lors d'une visite où du temps est déjà réservé à la libre exploration d'une exposition. De plus, nous considérons que sa mise en œuvre aurait avantage à s'appuyer sur les capacités d'adaptation des musées évoquées plus tôt et sur la reconnaissance que les personnes enseignantes sont les mieux placées pour tisser des liens entre l'école et le musée. Toutefois, mettre en œuvre la DIM amène les personnes enseignantes à établir des liens de manière plus structurée que ce qui est souvent rapporté. Cela les met aussi dans une situation où elles doivent prendre en charge une partie de l'animation, ce qu'elles font plutôt rarement. La présentation de différentes stratégies pour ce faire pourrait alors soutenir leur travail.

Un troisième groupe de personnes intervient fréquemment durant les visites scolaires, soit les personnes accompagnatrices. Les entretiens ont indiqué que ces dernières sont le plus souvent des parents bénévoles, mais il arrivait aussi que des personnes techniciennes en éducation spécialisée ou d'autres membres du personnel scolaire participent à la visite.

Parfois (PEV2, PEV9), les personnes accompagnatrices étaient préparées à la visite : « J'invitais la personne à venir en classe dans les semaines précédentes pour voir avec nous ce qu'on faisait, pour se préparer. Puis j'avais une discussion aussi avec la personne sur mes objectifs. Ça c'est sûr. On [ne] peut pas avoir juste une surveillante » (PEV2). Dans d'autres cas, les personnes accompagnatrices recevaient peu d'informations sur la visite, qu'elles vivaient « un peu comme une surprise » (PEV1). Elles ne disposent donc pas nécessairement de tout ce dont elles auraient besoin pour accomplir leur rôle efficacement.

Les personnes accompagnatrices avaient comme rôle principal la supervision d'un petit groupe d'enfants (RSEM11), avec qui elles parcouraient parfois librement le musée (RSEM4). Les personnes enseignantes semblaient considérer que les parents n'avaient pas une posture d'autorité (PEV8) et s'attendaient à gérer elles-mêmes les situations plus complexes.

Certaines attentes implicites à leur égard ont aussi été formulées, notamment être présent durant toute la sortie (PEV8) et intervenir auprès de son enfant pour corriger son comportement s'il était inadéquat (PEV9). D'autres étaient plus complexes au point de vue éducatif. Par exemple, des responsables de musées appréciaient lorsque les personnes accompagnatrices soutenaient les élèves ou faisaient preuve de curiosité et d'intérêt, sans cependant prendre la place des élèves lors des activités (RSEM1 et 11). Un enseignant a aussi expliqué :

L'idéal, le parent idéal, serait le parent qui motive, qui *entertain*, puis qui dit : on va aller voir ça. Puis qui lit les affaires avec les élèves, qui pose des questions, mais qui ne va pas s'interférer entre le savoir et l'élève, mais qui va juste faciliter le transfert entre la lecture du panneau, l'animation, l'écoute de quelque chose, puis l'élève. (PEV8)

L'enseignant cité a cependant expliqué qu'il n'avait pas clairement communiqué ses attentes aux parents : « Les gens, ils viennent bénévolement au musée. Je sens qu'ils sont contents d'être là pour voir leur enfant évoluer avec d'autres enfants, mais ça pourrait être un peu malaisant de donner des genres de consignes d'animation pour les parents » (PEV8). Il a d'ailleurs suggéré que les musées auraient avantage à fournir des indications utiles aux parents durant l'accueil des groupes. Cette possibilité avait d'ailleurs été aussi soulevée par une responsable des services éducatifs (RSEM1). Amener les personnes enseignantes à clarifier leurs attentes à l'égard des personnes accompagnatrices, particulièrement les parents, et les présenter explicitement aurait le potentiel d'améliorer la qualité des visites. Le musée pourrait aussi jouer un rôle en incluant les personnes accompagnatrices à leur message d'accueil.

Durant une visite, les personnes enseignantes vivent parfois des frustrations lorsque des éléments liés à la logistique affectent négativement la gestion du groupe. Les rôles sont habituellement clairement répartis entre le personnel du musée et les personnes enseignantes. Les éducateurs ou éducatrices du musée prennent souvent complètement en charge le groupe et s'occupent de l'animer et de lui transmettre des notions scientifiques. De leur côté, les personnes enseignantes s'occupent de gérer les élèves et de les soutenir durant les activités. Le rôle des personnes accompagnatrices est moins bien défini et inclut des attentes implicites à leur égard.

4.1.8.4 Quels sont les éléments saillants du suivi à la visite?

Toutes les VSMS ne se prêtaient pas bien à un suivi avec les élèves en classe. En effet, le moment de l'année ou les priorités des personnes enseignantes influençaient leur désir de *faire quelque chose* en lien avec la visite (PEV5). Dans le questionnaire, les personnes enseignantes visiteuses avaient été invitées à indiquer sur une échelle de Likert à cinq niveaux la probabilité (de *très peu probable* [0] à *extrêmement probable* [4]) qu'elles recourent à certaines pratiques après une VSMS (Tableau 4.8).

Tableau 4.8 Probabilité que certaines pratiques soient utilisées après une VSMS

Position	Pratiques	N	M	ET
1	Faire un retour sur ce que les élèves ont aimé ou non de la visite	116	3,53	0,70
2	Faire un retour sur ce que les élèves ont appris durant la visite	116	3,42	0,79
3	Faire un retour sur le comportement des élèves durant la visite	116	3,22	0,88
4	Faire ponctuellement référence à la visite en classe	117	2,71	0,94
5	Poursuivre l'enseignement de notions abordées au musée	117	2,62	0,89
6	Faire un projet en lien avec la visite	117	2,31	1,00

Les réponses fournies indiquaient qu'il était au moins *probable* que les personnes enseignantes recourent à toutes les pratiques proposées. Cependant, les trois pratiques qui ont obtenu le plus haut score suggéraient que le suivi était souvent court et fait à l'oral. Ces réponses trouvaient écho dans les propos des personnes enseignantes visiteuses qui avaient décrit des suivis à la visite de manière similaire (PEV1, 3, 7 et 9) : « [...] le retour, je trouve ça important aussi. Qu'est-

ce qu'on a appris? D'en discuter. Qu'est-ce que t'as aimé? Qu'est-ce que tu as moins aimé? Puis souvent, il y a une évaluation aussi de la part des musées, fait qu'on la complète » (PEV3).

Les pratiques directement liées aux aspects didactiques de la DIM, soient poursuivre l'enseignement de notions abordées au musée ($n = 117$; $M = 2,62$; $ET = 0,89$) et faire un projet en lien avec la visite ($n = 117$; $M = 2,31$; $ET = 1,00$), se classaient en dernière position. Au regard des entretiens, les liens entre la VSMS et l'enseignement en classe après celle-ci semblaient parfois ténus, surtout lorsque la visite était utilisée pour consolider les apprentissages. Lorsque de tels liens étaient présents, les personnes enseignantes s'en servaient comme source d'exemples lors de leur enseignement (PEV1) ou comme point d'appui pour aborder certaines notions (PEV4 et 6). Une autre enseignante avait aussi raconté qu'elle planifiait parfois une activité plus complexe qui permettait aux élèves d'exprimer ce qu'ils avaient appris ou vécu :

Il y a des groupes qui sont plus actifs, disons, donc ça pouvait être sous forme d'un kiosque où une équipe présentait une partie de ce qu'on avait vu ou de ce qu'on avait fait. Ça pouvait être un texte, tout simplement, un genre de texte qui peut peut-être juste permettre à donner le goût d'aller visiter l'exposition par exemple. Donc, les enfants mettaient leur opinion (PEV2).

Le matériel d'accompagnement proposé par certains musées (RSEM3, 10, 11 et 13) incluait des suggestions d'activités à réaliser après la visite, mais en moins grand nombre que pour la préparation. Une personne enseignante qui avait reçu ce matériel d'un musée s'en était inspiré, mais l'avait modifié (PEV3). D'autres auraient aimé avoir accès à du matériel particulier (section 4.1.10.2). S'assurer de prendre en compte les besoins et les préférences des personnes enseignantes lors de la création du matériel post-visite pourrait en augmenter la pertinence. Il pourrait aussi être avantageux pour les musées d'en offrir plus souvent et de le remettre en mains propres lors de la visite. Cela pourrait contribuer à ce qu'il y ait plus d'activités en classe pour renforcer les effets de l'expérience de visite.

Les activités de suivi à la visite sont souvent minimales. Dans certains cas, la visite permet de démarrer un projet ou a permis d'aborder des notions sur un thème dont l'enseignement se poursuit en classe.

4.1.8.5 Quels sont les liens entre les pratiques des personnes enseignantes avant et après une VSMS?

Nous avons utilisé une analyse corrélacionnelle pour explorer s'il existait des liens entre les pratiques auxquelles les personnes enseignantes visiteuses envisageaient de recourir avant et après une VSMS. Nous cherchions ainsi à comprendre comment la préparation d'une visite pouvait être liée à la manière dont les personnes enseignantes souhaitaient l'intégrer ou non dans leurs activités en classe par la suite.

Plusieurs des corrélations entre les 11 pratiques de préparation et les six pratiques de suivi à la visite mentionnées dans le questionnaire étaient significatives, mais seules trois étaient suffisamment importantes pour qu'il soit pertinent de les mentionner. Ainsi, les personnes enseignantes qui demandaient aux élèves de *formuler des questions* avant une VSMS étaient plus susceptibles de *réaliser un projet en lien avec la visite* ($r_{(115)} = ,42$; $p = <,001$). De plus, celles qui préparaient les élèves en *indiquant ce qui allait être fait après la visite* choisissaient aussi plus souvent de *réaliser un projet* une fois de retour en classe ($r_{(115)} = ,35$; $p = <,001$). Finalement, celles qui *présentaient des informations sur le thème de la visite* durant la phase de préparation faisaient davantage *référence à celle-ci en classe* par la suite ($r_{(115)} = ,37$; $p = <,001$). Ces trois corrélations mettent en lumière des liens entre des pratiques préparatoires et de suivi qui encadrent la visite et ont le potentiel d'augmenter sa signification pour les élèves. Dans les deux premiers cas, les pratiques utilisées en préparation pourraient susciter l'engagement des élèves et les amener à retenir des informations pour la réalisation du projet. Dans le troisième cas, la combinaison des pratiques met l'accent sur un thème plutôt qu'une tâche. Elle pourrait augmenter les impacts de la visite en familiarisant les élèves avec les notions qui leur seront présentées au musée — leur permettant ainsi de mieux les comprendre — et en soulignant leur pertinence par la suite.

Le recours des personnes enseignantes à certaines pratiques de préparation et de suivi est corrélé. Les trois paires de pratiques présentées pourraient diriger plus efficacement l'attention des élèves et augmenter à leurs yeux le caractère significatif de la visite.

4.1.8.6 Quel est l'effet de la fréquentation des musées sur les pratiques des personnes enseignantes avant et après une VSMS?

Nous avons également réalisé une analyse de variance univariée (ANOVA) pour explorer l'effet de la fréquentation personnelle des MS¹²¹ par les personnes enseignantes sur leur recours aux différentes pratiques avant et après la visite dont il a été question plus haut. Les résultats concernant trois pratiques étaient significatifs. Nous avons utilisé le test *post-hoc* de Scheffé pour comparer les moyennes des trois catégories de fréquentation personnelle des MS, puisque leur taille variait (McHugh, 2011). Dans tous les cas, la différence significative observée était de taille moyenne (Cohen, 1988) et se situait entre les personnes enseignantes qui ne cherchaient pas à visiter des MS dans leurs temps libres et celles qui cherchaient activement à le faire.

Les personnes enseignantes qui fréquentaient les musées dans leurs temps libres envisageaient davantage :

- de *demander aux élèves de formuler des questions* avant une visite ($F[2, 114] = 3,72$, $p = ,027$, $\eta^2 = ,06$, $M_{(oui)} = 2,77$; $M_{(non)} = 2,00$);
- d'*annoncer ce qui sera fait en classe comme suivi à la visite* ($F[2, 114] = 7,54$, $p = ,001$, $\eta^2 = ,18$, $M_{(oui)} = 3,19$ et $M_{(plus ou moins)} = 2,32$; $M_{(non)} = 2,30$); et
- de *faire un projet en lien avec la visite* ($F[2, 114] = 3,63$, $p = ,030$, $\eta^2 = ,06$, $M_{(oui)} = 2,71$; $M_{(non)} = 2,09$).

Ces pratiques font partie de celles qui sont reconnues pour favoriser une meilleure intégration de la VSMS aux activités régulières de la classe. Cependant, les personnes qui fréquentaient les MS n'enseignaient pas davantage à leurs élèves des stratégies pour s'informer durant la visite. Il est donc possible de croire que l'habitude de visite n'est pas suffisante pour comprendre l'importance ou la manière d'enseigner ces stratégies.

¹²¹ Les personnes enseignantes visiteuses étaient invitées à indiquer si elles cherchaient activement à visiter des MS durant leur temps libre en choisissant l'une des trois options suivantes : oui, plus ou moins, non.

Les personnes enseignantes qui cherchent activement à fréquenter les musées sont plus susceptibles de faire un projet en lien avec la visite, d'annoncer ce qui sera fait comme suivi après celle-ci et de demander aux élèves de formuler des questions.

4.1.9 Que connaissent les personnes enseignantes sur les VSMS?

La huitième question d'analyse visait à décrire les connaissances des personnes enseignantes en lien avec les visites scolaires et les musées de science. Elle examinait ainsi le niveau de familiarité des personnes enseignantes avec différents aspects du fonctionnement des MS ainsi que la formation qu'elles avaient reçue ou qui était offerte par les musées en lien avec les VSMS.

4.1.9.1 Que connaissent les personnes enseignantes sur le fonctionnement des MS?

Les personnes enseignantes ayant répondu au questionnaire étaient très peu nombreuses à affirmer connaître *déjà bien* différents aspects du fonctionnement des musées¹²². Trois thèmes étaient davantage connus : sur les 142 personnes enseignantes – visiteuses ou non –, quatre (2,8 %) connaissaient déjà *l'approche éducative des MS et ses effets*, deux (1,4 %) *les clés d'interprétation d'une exposition* et six (4,2 %) *des stratégies pour soutenir l'apprentissage des élèves*. De plus, seules 25 % d'entre elles cherchaient activement à fréquenter les MS dans leurs temps libres.

Les visites effectuées par les PE rencontrées en entretien s'étaient surtout inscrites dans un contexte familial (PEV1 à 3 et 5 à 9). Comme l'a expliqué l'une d'elles : « On dirait que le fait d'être parent, puis de vouloir transmettre à nos enfants des connaissances, ça nous engage un peu plus à aller vers les musées » (PEV1). D'ailleurs, seules deux d'entre elles ont explicitement mentionné que visiter des musées — d'histoire, d'arts ou de science — faisaient partie de leurs intérêts personnels (PEV4 et 6). Leurs visites avaient néanmoins des impacts sur elles en tant que personnes enseignantes. Par exemple, une enseignante a dit qu'elles avaient contribué à un plus grand sentiment de confiance pour planifier des VSMS : « Je connaissais les lieux. Je savais beaucoup de choses et je savais exactement, quand je choisissais une exposition, pourquoi je la choisissais » (PEV2). Un enseignant percevait plutôt une rupture entre ses visites familiales et

¹²² Les participants et participantes étaient invités à indiquer leur intérêt à en apprendre plus sur différents aspects de musées de science ou à indiquer qu'elles les *connaissaient déjà bien*.

scolaires : « Puis je dirais, quand moi, j’y vais personnellement ou avec mes enfants, ben tu sais, j’en profite, mais quand j’y vais avec des élèves, [je n’ai] pas l’impression qu’ils en profitent » (PEV8). Il a ensuite expliqué que les différences entre la structure de chaque type de visite et les comportements qu’elle favorisait ne conduisaient pas à des apprentissages de la même qualité.

Les responsables des services éducatifs avaient également été questionnés sur les aspects du fonctionnement de leur institution qui leur semblaient moins bien connus du grand public et des personnes enseignantes. Nous avons dégagé quatre grands thèmes à partir de leurs réponses.

Le premier concerne le rôle du musée. Un responsable a souligné que les MS sont un mode d’accès privilégié au patrimoine. Selon lui, son institution mettait en valeur une partie de ce patrimoine, qui était important et précieux même s’il n’était pas toujours reconnu comme tel (RSEM11). Des responsables ont aussi souligné la transformation des pratiques muséologiques au cours des dernières années. Selon eux, les MS n’étaient pas des lieux ternes ou ennuyants (RSEM11) : on pouvait y être émerveillés (RSEM9) et surpris de tout ce que ces institutions avaient à offrir (RSEM8).

L’expertise scientifique des musées semblait également méconnue du grand public selon les personnes responsables consultées. Une responsable a mentionné que plusieurs membres du personnel étaient spécialisés en science et que son musée faisait appel à un comité scientifique composé de chercheurs universitaires réputés pour soutenir le développement de ses expositions et de ses activités (RSEM2). D’autres responsables ont aussi parlé des projets de recherche qui se déroulaient au musée (RSEM3 4 et 9). Plusieurs institutions participaient aussi activement à des efforts de protection de la nature ou de conservation d’espèces menacées (RSEM6, 12 et 13). Chaque billet vendu contribuait à soutenir ces projets, qui étaient très étroitement liés à la mission de chaque musée et à ses collections : « Chaque fois qu’ils viennent faire une activité au [musée,] dans le fond, ils contribuent à aider à notre mission de protection-conservation » (RSEM12).

Un troisième thème touchait plus largement au fonctionnement du musée, particulièrement à tout le travail qui était effectué en arrière-scène (RSEM5 et 8). Des responsables ont évoqué des caractéristiques de leur collection. Cette dernière était d’abord beaucoup plus étendue que ce

qui pouvait être exposé (RSEM1). De plus, dans certains musées, des objets, notamment ceux de la collection pédagogique, provenaient de dons et pouvaient être empruntés par des personnes enseignantes (RSEM1 et 10) : « On a quand même plusieurs offres de dons qui sont super intéressants puis qui peuvent nous permettre de continuer dans notre mission. [...] Il y a des choses qu'on se réserve pour les animations » (RSEM1). Un responsable a cependant expliqué que leur utilisation avec des élèves nécessitait de mettre en place certaines stratégies pour assurer une manipulation sécuritaire et efficace du point de vue des apprentissages (RSEM10). Il a aussi indiqué qu'il fallait prévoir des bris éventuels.

La conservation d'objets anciens peut requérir une expertise et des procédures particulières (RSEM8) ou soulever des enjeux de santé :

[...] c'est une vieille collection et les techniques de conservation des spécimens ont grandement changé au fil du temps, et à une certaine époque, il y a eu des matériaux, des substances qui étaient utilisés pour la conservation des animaux qui pourraient présenter des dangers pour la santé. (RSEM12)

Par ailleurs, l'hébergement de collections vivantes, animales ou végétales, nécessite également de se préoccuper de la production ou de la reproduction des spécimens et de leur survie. Ces tâches sont confiées à de nombreux spécialistes (RSEM3 et 9), qui s'occupaient également de la conception et de l'entretien des environnements. Dans les musées qui hébergeaient des êtres vivants, des entraînements biomédicaux (RSEM4 et 5) ou des soins visibles (RSEM9) sont parfois observables durant les heures d'ouverture : ils offrent alors une occasion intéressante d'éduquer le public. Finalement, la manière dont les objets ou les spécimens sont regroupés dans une exposition fournit souvent des informations utiles à leur interprétation, notamment pour les collections vivantes, où l'environnement donne des indications sur leur habitat d'origine et ses caractéristiques (RSEM4). Ces enjeux de conservation du patrimoine, même s'ils semblent assez loin des préoccupations liées aux VSMS, sont pertinents parce qu'ils permettaient de mieux comprendre les choix effectués lors de la conception d'une exposition et les contraintes auxquelles les MS sont soumis.

Un dernier aspect abordé par des responsables des services éducatifs concerne les enjeux éthiques qui touchent leur institution. Ainsi, la présence d'animaux soulève des enjeux liés à leur maintien en captivité et à la pertinence des accréditations qui garantissent le respect de

certaines normes éthiques. Selon les personnes interrogées, ces accréditations, méconnues du grand public, distinguaient leur établissement d'autres parce que (RSEM4 et 6) :

[...] dans le fond, ça vient vraiment nous donner des *guidelines* autant, oui, au niveau [des] besoins de base qu'on doit retrouver. Mais ça va beaucoup plus loin que ça. Obligation d'avoir un vétérinaire à temps plein. Obligation d'avoir un programme d'éducation, donc c'est une obligation de notre accréditation en partant (RSEM6).

Les enjeux éthiques liés à la conservation d'animaux en captivité ont d'ailleurs fait l'objet de débats dans les médias au cours des dernières années (Rad, 2021). Le responsable d'un musée qui utilisait des insectes naturalisés dans le cadre de ses activités scolaires a aussi noté que cela soulevait des questions chez certains enfants : « Il faut être capable de l'expliquer, être capable de dire qu'est-ce qu'il en est. Pourquoi aussi. Donc ça nous permet de bien l'étudier, bien le comprendre aujourd'hui, de voir » (RSEM10).

Les personnes enseignantes possèdent souvent peu de connaissances sur le fonctionnement des musées de science. Le quart d'entre elles cherche activement à les fréquenter, le plus souvent en famille. Cette plus grande familiarité avec certaines institutions peut les amener à se sentir plus en confiance pour y conduire des visites scolaires. Quatre thèmes liés au fonctionnement des musées semblent moins connus du grand public : la manière dont les musées donnent accès au patrimoine, le travail requis pour préserver les collections, les enjeux éthiques liés au maintien d'animaux en captivité et la contribution des musées de science à la recherche et à la conservation.

4.1.9.2 Quelle formation sur les VSMS est offerte actuellement?

Le manque de connaissances des personnes enseignantes sur le fonctionnement des MS pourrait partiellement s'expliquer par le peu de formations offertes à ce sujet. Ainsi, aucune des personnes enseignantes rencontrées en entretien n'avait suivi ou entendu parler des VSMS durant ses études universitaires ou dans le cadre de sa formation continue, par exemple en congrès. De plus, sur les neuf personnes interrogées, seulement trois (PEV1, 4 et 5) se souvenaient d'avoir visité un musée d'art ou d'histoire durant leur formation initiale. Par ailleurs, les treize musées de l'échantillon n'offraient pas de formation à l'intention des personnes enseignantes, et un seul (RSEM13) l'avait déjà fait auparavant. Cela montre que la participation

des MS à la formation continue des personnes enseignantes est quasiment absente, comme l'avaient souligné Meunier et ses collègues (2021), contrairement à ce qui est offert aux États-Unis (Phillips *et al.*, 2007).

Le dispositif de formation que nous proposons se présente comme une offre inédite, qui permettrait de combler un manque dans la diffusion des connaissances sur la planification et la réalisation de VSMS.

4.1.10 Quels sont les intérêts de formation des personnes enseignantes en lien avec les VSMS?

Après avoir exploré les besoins de formation des personnes enseignantes, la neuvième question d'analyse s'est penchée sur leurs intérêts de formation, en examinant les aspects du fonctionnement des musées qui suscitaient davantage leur intérêt ainsi que les ressources auxquelles elles auraient aimé avoir accès pour les VSMS.

4.1.10.1 Quels aspects du fonctionnement des musées de science les personnes enseignantes souhaitent-elles découvrir?

Dans le questionnaire, toutes les personnes enseignantes ont été invitées à indiquer, sur une échelle de Likert à cinq niveaux, leur intérêt (de *pas du tout intéressé-e* [0] à *extrêmement intéressé-e* [4]) à en savoir plus sur 12 aspects du fonctionnement des MS. Selon les données recueillies, présentées dans le Tableau 4.9, tous les items ont obtenu une moyenne d'intérêt supérieure au milieu de l'échelle.

Tableau 4.9 Niveau d'intérêt à en apprendre plus sur des aspects du fonctionnement des musées de science

Position	Aspect du fonctionnement des MS	N	M	ET
1	Les ressources que les musées de science offrent aux enseignants (p. ex. : ressources documentaires, prêt d'objets de la collection, visites sur mesure)	137	3,30	0,73
2	Des stratégies pour soutenir l'apprentissage des élèves au musée (p. ex. : comment questionner les élèves pour attirer leur attention sur les éléments importants d'un objet exposé)	133	2,80	0,93
3	La manière dont les musées prennent soin des êtres vivants de leur collection (p. ex. : entraînement biomédical, reproduction des spécimens)	138	2,70	0,88
4	Les clés d'interprétation d'une exposition (p. ex. : comment utiliser efficacement toutes les informations fournies dans l'exposition)	137	2,64	0,90
5	L'approche éducative des musées de science et ses effets sur les élèves	134	2,62	0,92
6	Les enjeux éthiques auxquels les musées de science font face (p. ex. : animaux en captivité, naturalisation de spécimens)	138	2,49	1,03
7	La contribution des musées à la conservation (p. ex. : programmes de reproduction d'espèces rares)	139	2,47	0,97
8	La manière dont les musées prennent soin des objets de leur collection (p. ex. : éviter la détérioration)	139	2,40	0,91
9	Les différents métiers des gens qui travaillent au musée	137	2,38	0,99
10	La provenance de l'information qui est présentée dans les expositions ou les activités du musée	137	2,33	0,98
11	La manière dont on monte une exposition (p. ex. : comment on choisit les objets ou les êtres vivants qui seront exposés et comment on présente l'information pour transmettre un message)	137	2,31	1,05
12	Les projets de recherche scientifique auxquels les musées participent	138	2,25	1,00

Les intérêts des personnes enseignantes touchaient avant tout aux aspects pédagogiques des MS, c'est-à-dire à ceux qui s'avèrent les plus directement utiles dans le cadre des VSMS. En effet, quatre des cinq aspects considérés comme les plus intéressants portaient sur : *les ressources offertes par les MS aux personnes enseignantes* ($n = 137$; $M = 3,3$; $ET = 0,73$); *les stratégies pour soutenir l'apprentissage des élèves au musée* ($n = 133$; $M = 2,80$; $ET = 0,93$); *les clés d'interprétation d'une exposition* ($n = 137$; $M = 2,64$; $ET = 0,90$); et *l'approche éducative des MS et ses effets sur les élèves* ($n = 134$; $M = 2,62$; $ET = 0,92$). Le dernier, *la manière dont les musées*

prennent soin des êtres vivants de leur collection, suscitait un intérêt qui était peut-être davantage lié à l'attrait des animaux qu'au désir d'utiliser ces connaissances dans un contexte pédagogique.

Une analyse de variance univariée (ANOVA) a ensuite été réalisée pour explorer l'effet de la fréquentation personnelle des MS¹²³ par les personnes enseignantes sur l'intérêt qu'elles avaient exprimé par rapport aux aspects du fonctionnement de ces institutions. Des effets significatifs ont été notés pour six des douze aspects ciblés dans le questionnaire. Le test post-hoc de Scheffé a permis de comparer les trois groupes puisque ceux-ci étaient de tailles différentes (McHugh, 2021). Le Tableau 4.10 présente l'ensemble des effets significatifs.

¹²³ Les personnes enseignantes visiteuses étaient invitées à indiquer si elles cherchaient activement à visiter des MS durant leur temps libre en choisissant l'une des trois options suivantes : oui, plus ou moins, non. Trois catégories ont été formées à partir de leurs réponses.

Tableau 4.10 Effets univariés, moyennes et écarts-types liés à la fréquentation des musées

Aspects du fonctionnement des MS	Fréquentation du musée						<i>F</i>	<i>dl1</i>	<i>dl2</i>	<i>p</i>	η^{2a}
	Non		Plus ou moins		Oui						
	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>					
L'approche éducative des musées de science et ses effets sur les élèves	2,29	1,01	2,64	0,93	2,88	0,74	3,4	2	131	,036	,05
Les clés d'interprétation d'une exposition	2,13	0,92	2,72	0,89	2,91	0,71	7,53	2	134	,001	,10
La manière dont on monte une exposition	1,78	1,07	2,38	1,03	2,67	0,92	6,54	2	134	,002	,09
La provenance de l'information qui est présentée dans les expositions ou les activités du musée	2,03	0,90	2,27	1,04	2,75	0,76	4,81	2	134	,010	,07
Les projets de recherche scientifique auxquels les musées participent	1,91	0,86	2,14	1,04	2,79	0,85	8,09	2	135	< ,001	,11
La manière dont les musées prennent soin des objets de leur collection	2,16	0,88	2,34	0,96	2,74	0,75	3,71	2	136	,027	,052

^aCohen (1988) indique les balises suivantes : ,01 indique un effet de petite taille; ,06 indique un effet de taille moyenne; et ,14 indique un effet de grande taille.

Les PE qui cherchaient activement à fréquenter les musées dans leurs temps libres s'intéressaient davantage à *l'approche éducative des MS* ($F[2, 131] = 3,4, p = ,036, \eta^2 = ,05, M_{(oui)} = 2,88, M_{(non)} = 2,29$), à *la provenance de l'information* présentée ($F[2, 134] = 4,81, p = ,010, \eta^2 = ,07, M_{(oui)} = 2,75; M_{(non)} = 2,03$) et *au soin des objets* ($F[2, 136] = 3,71, p = ,027, \eta^2 = ,052, M_{(oui)} = 2,74; M_{(non)} = 2,16$) que celles qui ne cherchaient pas à les fréquenter. Elles étaient aussi plus intéressées par *les projets de recherche scientifique* ($F[2, 135] = 8,09, p = <,001, \eta^2 = ,011, M_{(oui)} = 2,79; M_{(plus ou moins)} = 2,14; M_{(non)} = 1,91$) que toutes les autres. Par ailleurs, les personnes enseignantes qui ne cherchaient pas à fréquenter les MS étaient moins intéressées que les autres par *les clés d'interprétation d'une exposition* ($F[2, 134] = 7,53, p = ,036, \eta^2 = ,05, M_{(oui)} = 2,91; M_{(plus ou moins)} = 2,72; M_{(non)} = 2,13$) et *la manière dont on monte une exposition* ($F[2, 134] = 6,54, p = ,002, \eta^2 = ,09, M_{(oui)} = 2,67; M_{(plus ou moins)} = 2,38; M_{(non)} = 1,78$).

À la lumière de cette analyse et de la précédente ANOVA, il semble que les personnes enseignantes visiteuses qui fréquentent plus régulièrement des MS expriment davantage de curiosité à leur égard et développent davantage d'habiletés pour en favoriser l'exploration par les élèves.

Les aspects du fonctionnement des musées de science qui intéressent davantage les personnes enseignantes sont ceux qui sont liés de manière évidente au déroulement des visites scolaires. Les personnes enseignantes qui cherchent plus à fréquenter les MS dans leurs temps libres sont les plus intéressées à s'informer sur les autres fonctions muséales, comme la recherche, la conservation ou la création d'expositions.

4.1.10.2 De quelles ressources pour les VSMS les personnes enseignantes aimeraient-elles disposer?

En parallèle aux questions sur le fonctionnement du musée, toutes les PE ayant répondu au questionnaire ont été invitées à indiquer, en utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux (de *pas du tout intéressé-e* [0] à *extrêmement intéressé-e* [4]), leur intérêt à disposer de quinze ressources en lien avec les VSMS (Tableau 4.11). Tous les items ont obtenu un score supérieur au point milieu, et les personnes enseignantes étaient *très intéressées* à disposer de la moitié d'entre eux. Ces résultats semblent témoigner d'un intérêt à se voir offrir une variété de ressources pédagogiques de qualité, mais ils ne garantissent pas pour autant qu'elles seraient utilisées.

Tableau 4.11 Intérêt à l'égard de ressources pour les VSMS

Position	Ressources	N	M	ET
1	Une capsule vidéo réalisée par le musée pour présenter aux élèves ce qu'ils vont vivre au musée	135	3,40	0,71
2	Une trousse de matériel remise par le musée pour réaliser un projet lié à la visite	135	3,39	0,70
3	De courtes activités « clés en main » pour accompagner la visite	136	3,32	0,76
4	Un répertoire des musées de science et des thématiques qu'ils abordent avec les groupes scolaires	136	3,29	0,72
5	Des informations sur les savoirs abordés dans les programmes d'études du musée et sur les intentions d'apprentissage qu'ils visent	135	3,13	0,76
6	Des suggestions de livres, de films, de chansons, etc. qui permettent de continuer à travailler le thème de la visite en classe	134	3,11	0,86
7	Des exemples de situations d'apprentissage qui incluent une visite au musée	136	3,07	0,94
8	Des informations scientifiques de base sur les notions présentées dans les expositions ou les programmes d'études	136	3,05	0,70
9	Un accès privilégié à une visite virtuelle (360 degrés) pour découvrir les expositions	136	2,97	0,97
10	Le prêt d'un objet de la collection pour préparer la visite	134	2,96	1,02
11	Du matériel pédagogique pour parler à vos élèves du milieu muséal	134	2,77	1,06
12	Du matériel pédagogique pour enseigner aux élèves comment apprendre efficacement au musée	134	2,74	0,88
13	Des suggestions pour accompagner efficacement les élèves durant la visite	136	2,74	0,90
14	Du matériel pédagogique pour enseigner aux élèves les comportements à adopter au musée	136	2,68	1,05
15	Des outils d'évaluation en lien avec la visite	135	2,64	1,19

Quatre ressources semblaient intéresser davantage les personnes enseignantes interrogées. La première, une *capsule vidéo réalisée par le musée pour présenter aux élèves ce qu'ils vont vivre durant leur visite* ($n = 135$; $M = 3,40$; $ET = 0,714$), n'était pas offerte par les MS de notre échantillon, mais elle était en cours de développement dans l'un d'eux :

[...] on est en train de développer des outils de préparation visuels. Des vidéos, en fait, qui vont un peu mettre la table pour la visite. Donc [ce ne sont] pas des outils qui sont très longs, ça peut être un *15 minutes*, en fait. Juste préparer la réflexion de : « hey, on va parler de ça dans 2 jours. » [...] On va commencer à montrer des objets pour faire comme une mise en contexte, poser des questions de réflexion aussi qui peuvent être faites en classe. (RSEM7)

La *trousse de matériel pour réaliser un projet après la visite* ($n = 135$; $M = 3,39$; $ET = 0,70$), avait été incluse dans le questionnaire en nous appuyant sur la suggestion d'une enseignante (PEV6)¹²⁴. Elle s'est classée en deuxième place, suivi par *de courtes activités clés en main pour accompagner la visite* ($n = 136$; $M = 3,32$; $ET = 0,76$), ce qui semble contredire la perception selon laquelle elles seraient peu demandées. Notons toutefois que les activités préparatoires ou de suivi qui ont été décrites en entretien étaient souvent courtes, simples et fonctionnelles, par exemple une série de petits jeux ou de causeries : « [...] parfois on va offrir une, deux, trois activités à faire avant ou après [...] entre 5 et 10-15 minutes l'activité. Si tu veux en faire une, si tu veux en faire plusieurs, c'est au choix de l'enseignant, l'enseignante à ce moment-là » (RSEM11). Il est ainsi possible qu'il y ait un décalage entre ce matériel et celui auquel les personnes enseignantes aimeraient avoir accès, ce qui pourrait expliquer qu'il soit moins utilisé que ce que des responsables interrogés auraient souhaité (section 4.1.8.4). Nous encouragerions ainsi la création d'activités clés en main qui favorisent la manipulation et sont signifiantes pour les élèves.

L'*accès à un répertoire des MS et des thématiques qu'ils abordent avec les groupes scolaires* est arrivé en 4^e place ($n = 136$; $M = 3,29$; $ET = 0,72$). Cette ressource avait aussi été mentionnée spontanément (PEV3 et 5, QV65), ce qui laisse penser que les répertoires existants sont méconnus ou ne contiennent pas nécessairement toutes les informations ou fonctions dont les personnes enseignantes auraient besoin, par exemple le coût de la visite, une description des activités offertes par cycle et la possibilité d'effectuer une recherche par thème. Un répertoire pourrait aussi inclure *des informations sur les savoirs abordés dans les programmes d'études du musée et sur les intentions d'apprentissage qu'ils poursuivent* ($n = 135$; $M = 3,13$; $ET = 0,76$).

Par ailleurs, les ressources pouvant contribuer à l'intégration d'une VSMS à l'enseignement en classe, par exemple *des suggestions de livres, de films, de chansons, etc.* ($n = 134$; $M = 3,11$; $ET = 0,86$), *des exemples de situations d'apprentissage incluant une VSMS* ($n = 136$; $M = 3,07$; $ET = 0,94$), *des informations scientifiques de base sur les notions présentées dans les expositions ou les programmes d'études* ($n = 136$; $M = 3,05$; $ET = 0,70$) suscitaient un intérêt élevé chez les personnes enseignantes. Les ressources en lien avec le *milieu muséal* suscitaient moins d'intérêt ($n = 134$; $M = 2,77$; $ET = 1,06$), mais une personne

¹²⁴ Cette enseignante a expliqué qu'elle aurait voulu qu'on lui remette une boîte de matériel (p. ex. du matériel de bricolage) qui lui permettrait de réaliser des activités de manipulation en classe après sa visite. Elle a expliqué que son idée s'inspirait des kits vendus sous forme d'abonnements mensuels qui contiennent tout ce qu'il faut pour que les enfants puissent réaliser différentes activités.

enseignante a noté que les VSMS permettaient d'établir des liens avec les Contenus en organisation scolaire et professionnelle prévus au 3^e cycle du primaire (QPEV11). De manière générale, quelques musées offraient des ressources en lien avec ces catégories, mais elles étaient plutôt rares et gagneraient à être proposées plus largement.

Finalement, l'offre de *suggestions pour accompagner efficacement les élèves durant la visite* se classait parmi les ressources qui suscitaient le moins d'intérêt ($n = 136$; $M = 2,74$; $ET = 0,90$), ce qui semble refléter la préférence des personnes enseignantes pour une prise en charge des élèves par le personnel du musée (section 4.1.6.1). Considérant qu'une partie ou la totalité de certaines VSMS prend la forme d'une visite libre, les MS pourraient développer du matériel pour soutenir les PE, par exemple des questions qui amènent les élèves à s'informer sur les expositions ou à interagir avec le personnel du musée (QPEV116) ou des « petits carnets de bord, faciles à glisser dans sa poche » (PEV2). Ce matériel, s'il possédait certaines caractéristiques (section 2.2.2.2.1) pourrait alors favoriser la mise en œuvre de la DIM, comme il a pu soutenir la mise en œuvre du *Framework for museum practice* (DeWitt et Osborne, 2007).

L'ensemble des quinze ressources proposées suscite l'intérêt des personnes enseignantes. Les quatre suivantes suscitent cependant le plus d'intérêt : une capsule vidéo pour présenter la visite, une trousse de matériel pour réaliser un projet après la visite, de courtes activités clés en main pour accompagner la visite et un répertoire permettant de trouver à la même place toutes les informations sur les VSMS dont elles ont besoin.

4.1.11 Quelles sont les modalités de formation préférées des personnes enseignantes?

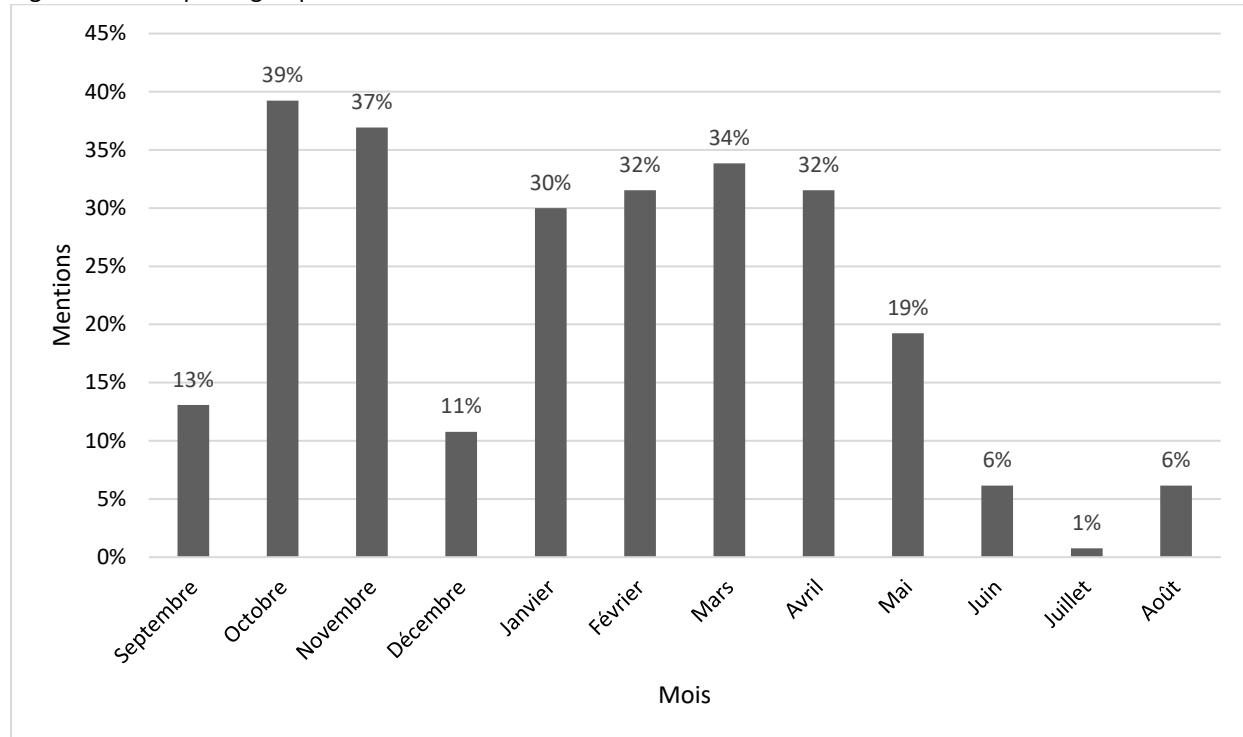
La dernière question d'analyse visait à obtenir une description des modalités de formation qui convenaient le mieux aux personnes enseignantes et à mieux comprendre ce qui pourrait susciter leur intérêt à l'égard du dispositif de formation.

4.1.11.1 Quelles modalités privilégier pour le dispositif de formation?

Le questionnaire invitait les personnes enseignantes à sélectionner tous les mois de l'année qui leur convenaient le mieux pour suivre une formation sur les VSMS (Figure 4.1). Les mois d'octobre et novembre ont été choisis par environ le tiers des personnes enseignantes. Le quart privilégiait plutôt la période allant de janvier à avril. Les périodes plus occupées de l'année scolaire — la rentrée, les vacances

d'hiver et la fin de l'année – étaient moins populaires, et seules quelques personnes enseignantes auraient voulu suivre la formation en été.

Figure 4.1 Mois privilégiés pour suivre une formation



Nous avons aussi demandé aux personnes enseignantes d'indiquer leur intérêt à l'égard de huit modalités de formation en utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux (de *pas du tout intéressé-e* [0] à *extrêmement intéressé-e* [4]). Les modalités, présentées dans le Tableau 4.12, étaient liées à l'utilisation potentielle des MS, au format des activités et à leurs caractéristiques.

Tableau 4.12 Intérêt à l'égard de diverses modalités de formation aux VSMS

Modalités	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>
<i>Utilisation des MS</i>			
Que la formation se déroule dans un musée de science à proximité de chez vous ou de votre école	138	2,72	1,08
Que la formation se déroule au musée que vous avez choisi de visiter	139	2,34	1,16
<i>Format</i>			
Que la formation soit partiellement offerte en asynchrone (au moment de votre choix, sans interactions directes)	137	2,30	1,28
Que la formation soit uniquement offerte en ligne, de manière synchrone (en temps réel)	137	2,24	1,19
Que la formation soit offerte en mode hybride (en partie en ligne et en partie en présentiel)	139	2,22	1,16
Que la formation soit uniquement offerte en présentiel	137	1,96	1,18
<i>Activités</i>			
Disposer de suffisamment de temps durant la formation pour planifier une situation d'apprentissage en lien avec la visite	139	2,52	1,97
Partager vos réalisations entre participant-es	135	2,03	1,12

La visite d'un MS à proximité de l'école ou de la maison des personnes enseignantes a obtenu le plus haut score de toutes les modalités proposées ($n = 138$; $M = 2,72$; $ET = 1,08$). En entretien, une enseignante avait expliqué que cela permettait de vivre « vraiment le lieu » (PEV3). Les PE préféraient aussi qu'une partie de la formation soit offerte en asynchrone ($n = 137$; $M = 2,30$; $ET = 1,28$). En entretien, une enseignante avait suggéré de découper cette partie afin qu'elle puisse être complétée en plusieurs fois (PEV2).

Ces préférences nous ont amenée à envisager un dispositif combinant une partie asynchrone et une période de travail dans un MS. Un certain espacement entre les deux parties pourrait donner aux personnes enseignantes un moment pour explorer des ressources ou réfléchir à des idées qu'elles auraient envie de mettre en pratique et qu'elles pourraient alors partager avec les autres.

L'intérêt de plusieurs personnes enseignantes a également été soulevé par la possibilité de planifier une situation d'apprentissage en lien avec la VSMS ($n = 139$; $M = 2,52$; $ET = 1,07$). Comme l'a expliqué une enseignante en entretien:

Moi j'aimerais ça que, dans ce genre de formation-là, je reparte avec un document que j'ai créé avec l'aide des ressources qui me donnent la formation, puis que je pourrais demain matin ou presque faire avec mes élèves. Puis le fait que je l'ai bâti, plus que de

l'avoir reçu, pour moi, je trouve que ça a une valeur ajoutée parce que je suis à 100 pour cent en maîtrise de mon projet, de mon activité (PEV4).

Par ailleurs, si le partage des réalisations dans le cadre de la formation a obtenu un score moyen ($n = 135$; $M = 2,03$; $ET = 1,12$), deux personnes enseignantes ont souligné en entretien l'intérêt de ce partage, qui permettait des échanges enrichissants et stimulait leur créativité (PEV3 et 9). Sans placer le partage des réalisations au cœur du dispositif de formation, nous avons considéré qu'il était utile de prévoir du travail collaboratif et un moment de partage.

Les personnes enseignantes sont intéressées par une formation en partie asynchrone et dont la partie en présence se déroulerait dans un MS de proximité. Elles souhaitent également planifier une SAE qu'elles pourront utiliser par la suite dans le cadre d'une VSMS. Le meilleur moment pour suivre la formation est durant les mois d'octobre et de novembre, ou de février à avril.

4.1.11.2 Quels éléments pourraient susciter l'intérêt des personnes enseignantes à l'égard de la formation?

Les entretiens avec les personnes enseignantes visiteuses ont permis d'identifier trois caractéristiques qui pourraient favoriser l'intérêt à l'égard du dispositif de formation.

Tout d'abord, la plupart de celles qui ont parlé de la durée de la formation considéraient que celle-ci devait être courte. Certaines envisageaient d'y consacrer une heure ou deux (PEV7 et 8), d'autres un maximum d'une demi-journée (PEV5 et 9) voire deux (PEV4 et 6) si une période de travail était incluse.

Ensuite, plusieurs personnes enseignantes ont d'abord cru que le dispositif de formation visait à présenter les aspects logistiques d'une VSMS et pourrait alors intéresser davantage les nouvelles personnes enseignantes ou celles qui n'avaient encore jamais organisé de sortie au musée (PEV1, 3, 8 et 9). Comme l'a dit une participante : « [...] il ne faut pas non plus charrier sur le fait que ça demeure toujours juste bien une sortie » (PEV5). Les propos de ces personnes enseignantes illustrent bien les propos de Rebar (2012), qui indiquait que la logistique et la gestion du groupe prenaient souvent le pas sur les aspects éducatifs lors de la planification d'une VSMS. Ainsi, mettre en évidence les contenus didactiques abordés dans le dispositif de formation (p. ex., la DIM, des stratégies ou des ressources pédagogiques) pourrait servir à rejoindre plus efficacement le public cible.

Finalement, des personnes enseignantes ont noté qu'elles souhaitaient qu'une éventuelle formation favorise leur autonomie lors des VSMS (PEV1, 2 et 4) et puisse être mise en pratique en classe (PEV9). Comme l'a résumé une participante : « [...] je te donne l'information que t'as besoin *[sic]* pour que par après tu sois capable par toi-même de continuer, puis d'être sur une bonne lancée » (PEV1). Nous en concluons que le dispositif de formation aurait avantage à permettre une appropriation suffisante de la DIM pour l'utiliser en contexte de planification et pour favoriser l'acquisition de connaissances sur les MS qui permettront aux personnes enseignantes d'être « capables de répondre à une question d'enfant sur quelque chose qu'il voit » (PEV2).

Les personnes enseignantes souhaitent que la formation soit courte et leur permette d'être autonomes lors de leurs VSMS. De plus, les aspects pédagogiques et didactiques du dispositif de formation ont avantage à être mis en valeur lors de sa diffusion, car certaines personnes enseignantes pensent qu'une formation sur les VSMS porte nécessairement sur ses aspects logistiques.

4.1.12 La conclusion de l'analyse des besoins

Les résultats de l'analyse des besoins ont permis de répondre aux deux premiers objectifs spécifiques de recherche en traçant d'abord le portrait des VSMS et en identifiant ensuite les besoins des personnes enseignantes en lien avec celles-ci. Une partie des constats formulés présentent un intérêt particulier pour les MS de science et a été présenté à ceux qui ont participé à la collecte de données (Annexe H). En effet, ceux-ci peuvent tenir compte des perceptions que les personnes enseignantes entretiennent à leur égard pour adapter leur offre éducative. Ils disposent aussi de ressources qui permettraient, parfois mieux que le dispositif de formation développé, de répondre à une partie des besoins exprimés par les personnes enseignantes.

Néanmoins, l'analyse des besoins a été réalisée avant tout pour guider le développement du dispositif de formation. Les constats formulés dans les sections précédentes viennent ainsi compléter le contenu du cadre de référence théorique en fournissant une meilleure compréhension du contexte particulier auquel se destine le dispositif de formation. Elles contribuent ainsi directement à l'analyse de la demande présentée dans la prochaine section.

4.2 Les lignes directrices de la conception du scénario de formation

Cette section aborde les lignes directrices qui ont guidé la conception du scénario de formation. Elles incluent les éléments contextuels à considérer, les contraintes à respecter et le devis pédagogique des contenus à aborder. Les lignes directrices s'appuient sur les résultats de l'analyse des besoins (section 4.1) et sur des éléments tirés des deux premiers chapitres de la thèse. Elles cernent les besoins auxquels répondre et la manière d'y parvenir. Elles sont présentées ici afin d'explicitier comment elles ont été prises en compte durant le processus de développement du dispositif de formation.

4.2.1 Les éléments contextuels

Des éléments contextuels ont exercé une influence sur le développement du dispositif de formation. En effet, comme Harvey (2007, p. 86) le rappelait dans sa thèse : « Comme tout contexte de produits à développer, celui visé par cette étude se caractérise par certaines particularités ». En plus des particularités inhérentes à un processus de développement mené dans le cadre d'une thèse, et pour lequel les ressources financières, matérielles et humaines sont limitées, quatre particularités propres au milieu scolaire québécois ont dû être prises en compte : la crise qui affecte le milieu de l'éducation, l'état actuel de la formation aux VSMS, les aspects logistiques des VSMS et la transformation des modalités d'interaction entre l'école et le musée.

Premièrement, le Québec est actuellement confronté à une crise dans le milieu de l'éducation, où on constate une importante pénurie chez le personnel enseignant (Dion-Viens, 2023) et une hausse marquée de son taux d'absentéisme pour cause de maladie (Leduc, 2023) ainsi que l'embauche d'environ 30 000 personnes non légalement qualifiées (Lecavalier, 2023). Cela a influencé le développement du dispositif de formation de différentes manières. D'abord, les personnes enseignantes ne sont plus aussi souvent libérées pour de la formation, ce qui a un impact sur la structure du scénario à privilégier pour le dispositif de formation. Ensuite, l'augmentation du nombre de remplacements en cours d'année peut nuire à la cohérence de la planification annuelle et à l'intégration efficace d'une VSMS à celle-ci. Proposer des moyens variés pour que les personnes enseignantes puissent améliorer la qualité de leurs VSMS, même si elles disposent de peu de temps pour s'y préparer, pourrait contribuer à contourner cette difficulté. Finalement, la présence d'un grand nombre de personnes enseignantes non légalement qualifiées met en évidence l'existence des niveaux de connaissances en didactique et en planification variés au sein du réseau scolaire. Elle amène également à envisager que certaines personnes non légalement qualifiées pourraient être moins à l'aise avec l'enseignement de la science et

technologie, d'autant plus que c'est déjà le cas de plusieurs personnes enseignantes détentrices d'un brevet (CSE, 2013). Compte tenu de la complexité potentielle de la mise en œuvre de la Démarche d'investigation muséale (DIM), nous avons pensé que proposer une familiarisation graduelle avec celle-ci permettrait de répondre aux besoins d'un plus grand nombre de personnes enseignantes.

Deuxièmement, la Loi sur l'instruction publique oblige depuis 2023 les personnes enseignantes à suivre 30 heures de formation continue par période de deux années scolaires. Il existe actuellement peu de formations sur les VSMS au Québec. En effet, les MS offrent rarement des formations aux personnes enseignantes, et les VSMS sont également peu abordées durant les autres activités de formation initiale et continue (Meunier *et al.*, 2021; section 4.1.9.2). De plus, puisque la situation des personnes enseignantes en début de carrière en est souvent une de « survie » dans la profession (Paquin, 2007), elles ne peuvent pas nécessairement mettre à profit ce qu'elles auraient appris à l'université sur les VSMS. Ces éléments indiquent que, comme nous l'avons envisagé dans la problématique, le dispositif de formation pourrait être un ajout pertinent à l'offre de formation continue des personnes enseignantes déjà en exercice. Toutefois, une structure modulable permettra aux personnes qui enseignent à la formation initiale en didactique des sciences et qui aimeraient aborder le sujet des VSMS d'utiliser une partie du matériel dans leurs cours.

Troisièmement, les aspects logistiques liés à une VSMS exercent une influence importante sur la qualité de sa planification, de son déroulement et de la communication entre tous les adultes contribuant à celle-ci (section 4.1.7; section 4.1.8). Des considérations de gestion du groupe peuvent également amener les personnes enseignantes à privilégier certaines pratiques plutôt que d'autres (Dick, 2014). Nous avons donc considéré que le dispositif de formation aurait avantage à aborder ces deux aspects, ce que nous n'avions pas envisagé au départ.

Quatrièmement, les interactions entre l'école et le musée ont changé au cours des dernières années. Même si elles prennent encore souvent la forme de VSMS, les difficultés d'accès au transport scolaire et son coût élevé (section 4.1.7), ainsi que l'offre développée par plusieurs musées durant la pandémie (section 4.1.4) ont augmenté la popularité d'autres activités, notamment à distance ou en classe. Pour que le dispositif de formation demeure pertinent et ancré dans la réalité, nous avons choisi d'aborder, au moins brièvement, l'ensemble de l'offre éducative des MS à l'intention des publics scolaires.

4.2.2 Les contraintes de développement

Le cadre de référence théorique et l'analyse des besoins ont permis de formuler sept contraintes à respecter lors de la création du dispositif de formation. Les paragraphes qui suivent fournissent une brève description de chacune d'entre elles.

Liste des contraintes de développement :

1. Tenir compte des perceptions, des croyances, des besoins, des préoccupations et des pratiques actuelles des personnes enseignantes.
2. Favoriser le transfert de l'expertise pédagogique des personnes enseignantes d'un milieu d'éducation formelle (l'école) à un milieu d'éducation non formelle (le musée).
3. Proposer des activités qui favorisent la réflexion et amènent à développer un regard critique.
4. S'inscrire en adéquation avec le PFEQ et l'offre éducative des musées de science.
5. Permettre l'appropriation de recommandations issues de la littérature scientifique, de la démarche d'investigation muséale (DIM), d'outils et d'une diversité de stratégies pour planifier et réaliser de manière autonome les trois phases d'une sortie éducative réussie.
6. Durer au maximum six heures et avoir recours à un format hybride.
7. Tendre vers la pérennité.

4.2.2.1 La prise en compte des perceptions, des croyances, des besoins, des préoccupations et des pratiques actuelles des personnes enseignantes

Nous avons déjà évoqué (section 2.3.2.2) que les formations sont plus efficaces et populaires lorsqu'elles sont liées aux pratiques effectives des personnes enseignantes, aux contextes dans lesquels elles œuvrent et à leurs besoins (Luneta, 2012). Nous avons aussi noté (section 2.3.2.2) que plusieurs chercheurs et chercheuses recommandent de tenir compte des éléments qui motivent les pratiques actuelles lors des VSMS, dont les préoccupations des personnes enseignantes par rapport à la gestion de classe et à la charge de travail engendrée par une VSMS.

Le dispositif de formation a ainsi été développé en tenant compte du fait que plusieurs personnes enseignantes perçoivent positivement les VSMS (section 4.1.5), mais les envisagent comme des activités qui devraient être ou sont le plus souvent clés en main (section 4.1.6.1) et dont la planification tient

davantage de la logistique que de la didactique (section 4.1.11.2). Nous avons aussi ciblé certaines croyances partagées par plusieurs personnes enseignantes, par exemple qu'il est préférable de garder un effet de surprise pour susciter l'intérêt des élèves à l'égard de la visite (Cox-Petersen et Pfaffinger, 1998; section 4.1.8.2), qu'il faut garder le silence au musée (section 4.1.8.2) ou que faire une visite avec ses élèves est suffisant pour les aider à développer des habitudes de visite (Karnezou *et al.*, 2013).

En ce qui concerne les pratiques actuelles, nous avons retenu que la répartition des rôles entre l'école et le musée est plutôt figée (section 4.1.7.3), et que la plupart des personnes enseignantes utilisent les VSMS pour enrichir les apprentissages de leurs élèves ou aider à les consolider (section 4.1.7.1). Par ailleurs, puisque les activités de suivi à la visite sont généralement limitées (section 4.1.8.4), nous avons choisi d'insister, comme l'ont suggéré des chercheurs et chercheuses (section 2.3.2.2), sur cette phase de la VSMS.

4.2.2.2 Le soutien au transfert de l'expertise pédagogique des personnes enseignantes d'un milieu d'éducation formelle (l'école) à un milieu d'éducation non formelle (le musée)

Les personnes enseignantes ont recours en classe à diverses pratiques expertes pour soutenir les apprentissages de leurs élèves, mais elles ont de la difficulté à les transférer au contexte d'éducation non formelle qu'est le musée de science (DeWitt et Osborne, 2007; Rebar, 2012), car elles sont peu familières avec celui-ci (section 4.1.9.1). Lors de la création du dispositif de formation, nous avons cherché à soutenir le transfert de l'expertise des personnes enseignantes et à réduire les impacts négatifs que l'effet de nouveauté peut avoir sur elles (section 2.3.2.2) en les amenant à se familiariser avec cet environnement d'apprentissage et avec les particularités des diverses catégories des musées de science. Nous avons également expliqué comment une variété de stratégies peuvent être utilisées pour atteindre différents objectifs et à montrer comment les mettre en œuvre concrètement en utilisant les démonstrations et le modelage (section 2.3.2.2). Ce faisant, il nous a été possible de tisser des liens avec plusieurs pratiques déjà utilisées par les personnes enseignantes (section 4.1.8), ce qui permet de valoriser leurs compétences professionnelles.

4.2.2.3 L'inclusion d'activités qui favorisent la réflexion et amènent les personnes enseignantes à développer un regard critique

Comme en témoignent les résultats rapportés par Rebar (2012), les personnes enseignantes les plus réflexives sont celles qui parviennent le mieux à transférer leur expertise de la classe au MS (section

2.3.2.2). Nous avons donc cherché à inclure dans le dispositif de formation des activités qui favorisent le développement de cette pensée réflexive (section 2.3.2.2), qui explicitent pourquoi certaines pratiques ou croyances devraient être remises en question, et qui amènent les personnes enseignantes à développer un regard critique qu'elles sont déjà plusieurs à exercer par rapport aux VSMS (section 4.1.5).

4.2.2.4 L'adéquation du contenu avec le PFEQ et l'offre éducative des musées de science.

Les interactions entre le milieu scolaire et les MS se produisent encore principalement dans le cadre des visites scolaires, même si l'offre éducative des MS s'est transformée depuis la pandémie de COVID-19 (section 4.1.4). Nous avons tenu compte de ces transformations ainsi que des caractéristiques de l'offre éducative des MS à l'intention des groupes scolaires (section 4.1.3.3) lors du développement du dispositif de formation, car elles influencent la manière dont la DIM peut être opérationnalisée et la possibilité de mettre en œuvre diverses stratégies durant la phase de réalisation d'une VSMS.

De plus, autant les recommandations que nous avons formulées que les exemples de situations d'apprentissage que nous avons proposés dans le dispositif de formation sont liés au programme d'études de science et technologie. Ce dernier met l'accent sur l'initiation aux démarches scientifiques et technologiques (ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2006) et propose, à travers la Progression des apprentissages (ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2009) une répartition des connaissances qui peuvent être abordées au cours des trois cycles du primaire. Nous avons mis en évidence les liens entre nos propositions et ces éléments afin de souligner leur pertinence pour l'enseignement de la science et de la technologie.

4.2.2.5 Le soutien à l'appropriation de l'ensemble des contenus ciblés

Des personnes enseignantes ont indiqué qu'il était important pour elles d'être autonome au terme d'une formation (Section 4.1.11.2). Par ailleurs, comme Melber et Cox-Petersen (2005) l'ont souligné, une formation qui met l'accent sur le caractère professionnel du rôle exercé par les personnes enseignantes doit leur fournir les moyens de prendre des décisions éclairées et pertinentes pour atteindre leurs intentions d'apprentissage. La DIM, qui se trouve au cœur de la formation, a un caractère complexe. Il est possible que l'ensemble des personnes enseignantes ne se sente pas tout à fait à l'aise de la planifier puis de la mettre en œuvre après seulement une courte période de formation (6^e contrainte). Pour faciliter l'appropriation des différentes parties de la démarche, nous avons divisé sa présentation en trois niveaux successifs, qui présentent une gradation en termes de difficulté et de complexité. Les personnes

enseignantes pourront ainsi choisir parmi ces trois niveaux celui qu'elles souhaitent utiliser pour bonifier leurs VSMS en fonction de leur expérience et de leur contexte.

Par ailleurs, des chercheurs et chercheuses ont noté l'importance de promouvoir une diversité de stratégies (section 2.3.2.2). En effet, cela permet de montrer qu'il n'y a pas qu'une seule bonne manière de procéder et de suggérer des moyens de tenir compte de la diversité des besoins et des capacités présente dans les classes. En plus de proposer diverses stratégies pour mettre en œuvre la DIM, prendre le temps d'explicitier davantage *comment* et *pourquoi* utiliser celles qui s'éloignent davantage des pratiques usuelles pourrait encourager les personnes enseignantes à sélectionner celles qui pourraient réellement répondre le mieux à leurs besoins et à ceux de leurs élèves.

4.2.2.6 Une durée maximum de six heures et le recours à un format hybride

Les personnes enseignantes visiteuses rencontrées en entretien préféraient qu'une formation aux VSMS soit courte (section 4.1.11.1), ce qui est représentatif du temps consacré aux VSMS dans une année scolaire (section 2.1.9). À défaut de pouvoir consacrer beaucoup de temps à la formation, morceler celle-ci sur une plus longue période pourrait être un avantage pour susciter une transformation des pratiques (section 2.3.2.2). À cet égard, le fait que les personnes enseignantes privilégient une formation en deux parties, une partie asynchrone et une partie en présence dans un musée de proximité, s'avère positif (section 4.1.11.1). En effet, cela a permis de développer une série de courtes activités qui peuvent être échelonnées dans le temps et offrir davantage de temps aux personnes enseignantes pour s'approprier les notions abordées.

4.2.2.7 Une visée pérenne

Nous avons évoqué la difficulté d'assurer la pérennité des initiatives qui visent un rapprochement entre l'école et le musée (Fallik *et al.*, 2013). Ainsi, celles que nous avons recensées (section 2.3.1), qu'elles aient été implantées dans des cours de la formation initiale ou auprès de personnes enseignantes en exercice, étaient généralement réalisées de manière ponctuelle et dépendaient du travail d'une seule personne ou d'une petite équipe. Ainsi, leur maintien dans le temps ou la diffusion des documents nécessaires pour les reproduire ailleurs n'étaient pas nécessairement assurés. Malgré les moyens limités à notre disposition, nous avons cherché à ce que le contenu de la formation soit suffisamment documenté pour pouvoir être utilisé par d'autres personnes ou dans d'autres contextes.

4.2.3 Le devis des connaissances

Le devis des connaissances présenté dans le Tableau 4.13 a été élaboré à partir du Tableau 2.7 présenté à la fin du cadre de référence théorique et des résultats de l'analyse des besoins. Les deux mêmes thèmes, la découverte des musées et la planification de visites éducatives ont été divisés en 13 sous-thèmes. Chacun de ces derniers est accompagné d'une brève description qui fait référence aux sections pertinentes de la thèse qui ont contribué à l'élaboration de son contenu.

Tableau 4.13 Devis des connaissances

Éléments de contenu	Description (sections de la thèse)
<i>Découverte des musées de science</i>	
Définition des musées de science	Les caractéristiques du musée (2.1.1); définition, histoire et caractéristiques des musées de science, en soulignant leur diversité (2.1.2, 4.1.10.1)
Caractéristiques des collections	Définition de la collection (2.1.1); informations sur le contenu des collections des MS, sur la manière dont elles sont formées et sur leur préservation (2.1.1, 2.1.2, 4.1.10.2)
Caractéristiques des expositions	Définition de l'exposition (2.1.1); informations sur leur structure, leur contenu, les stratégies de médiation qui y sont mises en œuvre et le vocabulaire qui s'y rattache (2.1.1, 2.1.5.3, 4.1.9.1)
Fonctions des musées de science, dont leur fonction éducative	Description des fonctions des MS et des métiers qui s'y exercent (2.1.3, 4.1.8.3, 4.1.9.1)
Musées de science que les classes québécoises peuvent visiter	Liste des MS qu'il est possible de visiter (3.3.1.3); informations sur les moyens de les découvrir et de découvrir leur programmation (4.1.10.2)
Caractéristiques de l'apprentissage dans les musées	Les MS comme lieux d'éducation non formelle (2.1.4); présentation du Modèle contextuel de l'apprentissage bonifié (2.1.5); conceptions fréquentes sur l'apprentissage au musée (4.1.6, 4.1.6)
Approche éducative des musées	Description de l'approche éducative des musées, particulièrement en lien avec les groupes scolaires (2.1.8, 4.1.3.1, 4.1.3.2)
Caractéristiques des visites scolaires aux musées de science	Différences entre une visite libre et une visite scolaire (2.1.9, 4.1.3.4); offre éducative destinée aux groupes scolaires, que ce soit sous forme de programmes ou de matériel (2.1.8, 4.1.3.3, 4.1.3.5, 4.1.3.6, 4.1.4)
<i>Planification des visites éducatives</i>	
Enjeux de la relation école-musée	Histoire de la relation entre l'école et le musée (2.1.7); caractéristiques des formes de relation possibles et situation pédagogique qui en découle (2.1.7, 4.1.2, 4.1.6.3, 4.1.7.1); obstacles et difficultés liés à l'établissement de cette relation (4.1.7.2, 4.1.8)

Caractéristiques d'une visite éducative	Définition et description des caractéristiques de la visite éducative (2.1.9); informations sur ses avantages et sur la relation entre l'école et le musée qu'elle favorise (2.1.7)
Appropriation des étapes de la DIM	Présentation de la DIM et de l'ensemble de ses étapes (2.2.2)
Stratégies et pistes d'adaptation pour répondre à divers besoins pédagogiques durant les trois phases de la DIM	Informations sur diverses stratégies à utiliser durant la préparation (2.2.2.1), la réalisation (2.2.2.2) et le suivi à la visite (2.2.2.3) de même que pour la création de matériel pédagogique (2.2.2.4) en tenant compte des pratiques et perceptions des personnes enseignantes (4.1.6, 4.1.8); accès à différentes ressources clés en main (4.1.10.2)
Planification d'une situation d'apprentissage utilisant la DIM	Appropriation de la démarche de planification d'une situation d'apprentissage pouvant être utilisée dans sa pratique (2.3.2, 4.1.10.1)

Une première proposition de scénario pour le dispositif de formation a été développée en s'appuyant sur les lignes directrices présentées dans cette section. Sa structure et son contenu sont décrits dans la section suivante.

4.3 La proposition d'un scénario pour le dispositif de formation

Le développement d'une proposition de scénario de formation a constitué une première réponse à l'objectif spécifique de développement de notre thèse : développer le prototype fonctionnel d'un dispositif permettant de former efficacement les personnes enseignantes au primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science. Cette section décrit sa structure, son contenu et ses caractéristiques.

Ce scénario propose deux modules d'environ trois heures chacun, qui poursuivent les trois objectifs d'apprentissage suivants :

1. Que les personnes enseignantes acquièrent les clés de compréhension du musée comme lieu d'éducation non formelle (module 1);
2. Que les personnes enseignantes s'approprient des stratégies permettant de réaliser avec succès une visite éducative (modules 1 et 2);
3. Que les personnes enseignantes planifient une situation d'apprentissage qu'elles pourront utiliser avec leur classe (module 2).

Le tableau 4.14 présente un aperçu de la structure du dispositif de formation.

Tableau 4.14 Aperçu de la structure du dispositif de formation

Modules	Blocs	Sections
Asynchrone	1. Les musées de science	A. Musées de science au Québec B. Collection muséale C. Exposition
	2. L'apprentissage au musée	A. Éducation muséale B. Modèle de l'apprentissage au musée
	3. La planification de visites éducatives	A. La relation école-musée B. La démarche d'investigation muséale C. 1 ^{er} niveau : Favoriser l'apprentissage au musée D. 2 ^e niveau : intégrer la visite E. 3 ^e niveau : collecter des données
	4. Accueil et découverte de l'exposition	
	5. Exploration guidée de l'exposition	
Synchrone	6. Planification d'une visite éducative en utilisant la DIM	

Le premier module a été conçu pour être complété en ligne de manière asynchrone et pour pouvoir être utilisé indépendamment du second module. Trois modes d'accès différents à celui-ci ont été prévus : un accès pour les personnes qui le complèteraient en préparation au second module; un accès pour une utilisation en autoformation; et un accès libre qui permettrait aux personnes qui enseignent à la formation initiale ou continue d'utiliser le matériel dans le cadre de leurs cours ou activités de formation. Proposer le module asynchrone en premier permet alors de rendre le dispositif de formation accessible librement à un plus grand nombre de personnes et de laisser les personnes enseignantes se familiariser à leur rythme avec la DIM avant de devoir y recourir durant le module suivant. Cela leur fournit aussi l'occasion de vérifier si le contenu de formation les intéresse avant de s'engager formellement à participer au deuxième module.

Le second module a été scénarisé de manière plus souple, puisqu'il prend la forme d'activités réalisées au musée afin d'accompagner des personnes enseignantes dans la planification d'une SAE intégrant la DIM. Compte tenu de l'intérêt exprimé pour des formations ayant lieu dans un MS de proximité, il était prévu d'adapter son déroulement aux MS où le dispositif de formation pourrait être offert.

4.3.1 Le module asynchrone

Le scénario du module asynchrone se divise en trois blocs thématiques, subdivisés en plusieurs sections. Son contenu devant être déposé sur un site web, la page d'accueil de celui-ci devait afficher un court texte décrivant le dispositif de formation, les raisons de sa création, les objectifs poursuivis par celui-ci et sa structure, ainsi que les différents boutons permettant d'accéder au contenu du module.

Le contenu proposé pour le premier module possède trois grandes caractéristiques. Tout d'abord, il combine différents formats : textes, images, activités à compléter, jeu-questionnaire, capsules vidéo, etc. Cette variété visait à maintenir l'intérêt des personnes enseignantes et à répondre à leurs préférences. Cependant, des capsules vidéo ont été privilégiées pour aborder les notions théoriques les plus importantes. Malgré ses avantages pour dynamiser la présentation, ce format peut complexifier la révision rapide de l'information ou la prise de notes, de même que la consultation par des personnes sourdes ou malentendantes. Pour cette raison, le scénario indique que les capsules vidéo incluraient des sous-titres et seraient accompagnées d'une transcription en format PDF.

Ensuite, les choix effectués pour le matériel de formation visaient à ce que chacune de ses parties soit courte et facile à consulter et à ce que les personnes enseignantes puissent réinvestir le plus directement possible leurs nouveaux apprentissages dans leur enseignement. Pour cette dernière raison, plusieurs ressources et outils pratiques ont été ajoutés dans le module sous la forme de documents téléchargeables (p. ex., des planifications ou des fiches synthèses).

Finalement, le scénario du module asynchrone propose en majorité du matériel inédit, qui s'appuie sur le contenu des précédents chapitres de la thèse, mais il inclut ou suggère de consulter aussi du matériel produit par des MS ou d'autres organismes. L'utilisation de ce matériel, par exemple des objets numériques (bloc 2, section A) ou la vidéo à 360° d'une exposition (bloc 1, section C), aurait contribué à offrir un matériel de meilleure qualité tout en réduisant les coûts de production du dispositif. Par ailleurs, faire référence à du matériel existant, par exemple des livres jeunesse (bloc 1, section A) ou des vidéos sur les métiers exercés dans un musée (bloc 1, section C), visait à mettre en valeur le travail de certaines institutions et à le faire découvrir aux personnes enseignantes.

Les sections qui suivent proposent une brève description du scénario créé pour le premier module du dispositif de formation.

4.3.1.1 Bloc 1 : les musées de science

Le scénario du premier bloc de contenu a été divisé en trois sections. La première, *Musées de science au Québec* (Tableau 4.14), proposait de découvrir en 12 minutes les caractéristiques et la diversité des musées de science, et présentait aussi des stratégies pour choisir et découvrir un MS à visiter avec des élèves.

Tableau 4.15 Contenu de la section *Musées de science au Québec* (1A)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Court texte définissant ce qu'est un musée de science	1
2.	Capsule vidéo intitulée <i>Qu'est-ce que c'est le patrimoine?</i> (Campus UNESCO, 2021)	2
3.	Capsule vidéo intitulée <i>À quoi servent les musées quand on a tout sur Internet?</i> (Campus UNESCO, 2021)	5
4.	Images avec légendes représentant la diversité des musées de science	1
5.	Présentation de répertoires permettant de découvrir les musées de science (R) ^a	1
6.	Court texte expliquant l'importance de visiter un MS avant de s'y rendre avec des élèves et offrant des suggestions pour le faire à moindre coût	1
7.	Liste de livres jeunesse permettant de faire découvrir les musées de science aux élèves du primaire (R)	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource pédagogique à consulter.

Les capsules vidéo de cette section (contenus 2 et 3) sont d'abord destinées à un public adolescent, mais vulgarisent bien les notions abordées et pourraient aussi être présentées à des élèves du troisième cycle du primaire si les personnes enseignantes souhaitent les réutiliser après la formation. Par ailleurs, les répertoires existants (contenu 5), par exemple celui de la *Société des musées du Québec*, ne sont pas nécessairement connus (section 4.1.10.2) des personnes enseignantes; les présenter brièvement leur permet d'en prendre connaissance et d'apprendre à les utiliser. Les références aux suggestions de visite à moindre coût (contenu 6) permettent également de répondre, dans la mesure de nos moyens, au besoin exprimé par les personnes enseignantes pour un accès gratuit aux MS qu'elles vont visiter par la suite avec leurs élèves (section 4.1.8.1).

Le contenu de la section suivante (Tableau 4.15), *Collections muséales* (12 minutes) vise à expliquer le processus de formation des collections muséales et à aborder le travail de conservation et de recherche qui est effectué en lien avec celles-ci.

Tableau 4.16 Contenu de la section *Collections muséales* (1B)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Capsule vidéo décrivant ce qu'est une collection et ce qui peut en faire partie, et expliquant le processus de muséification des objets	5
2.	Court texte expliquant que seule une partie des collections muséales est exposée	1
3.	Texte proposant de découvrir quelques projets de recherche menés par des MS ou auxquels ils contribuent (R) ^a	1
4.	Capsule vidéo présentant divers moyens utilisés par les MS pour préserver les objets et les artefacts de leur collection	4
5.	Suggestions d'autres vidéos permettant de découvrir les soins apportés aux collections vivantes (R)	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

Des propos tenus par des responsables des services éducatifs (section 4.1.3.6.4) ont inspiré le court texte sur la partie exposée des collections (contenu 2), qui met en valeur les musées d'Ingenium et attire l'attention des personnes enseignantes sur la possibilité de faire des demandes spéciales au personnel du musée (section 4.1.7.3). Cette section du scénario permet de faire découvrir plusieurs musées en abordant les projets de recherche (contenu 3) auxquels ils se consacrent (le Musée canadien de la nature, le Jardin botanique de Montréal, le Zoo de Granby et l'Aquarium de Québec) et la manière dont ils s'assurent du bien-être de leurs animaux (contenu 5) (le Zoo de Granby, le Zoo Ecomuseum et le Zoo sauvage de Saint-Félicien). Les informations sur la conservation des collections (contenu 4) ont été réinvesties dans la situation d'apprentissage présentée dans la section suivante.

La troisième section (18 minutes), porte sur les *Expositions* (Tableau 4.16). Elle présente leur structure et amène les personnes enseignantes à se familiariser avec des stratégies de médiation qui y sont mises en œuvre. Elle suggère également des moyens pour faire découvrir aux élèves le métier des personnes dont ils peuvent observer le travail dans une exposition et pour leur faire vivre le processus de création d'une exposition.

Tableau 4.17 Contenu de la section *Expositions* (1C)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Capsule vidéo décrivant des caractéristiques (organisation, stratégies de médiation) d'expositions dans les MS en utilisant l'exposition <i>Plantes étranges</i> comme exemple principal	8
2.	Illustration annotée présentant le vocabulaire associé aux MS (R) ^a	1
3.	Activité de repérage de différentes stratégies de médiation dans la vidéo d'une exposition permanente (Musée minéralogique de l'Abitibi, 2021)	7
4.	Lien vers des vidéos produites par des MS sur des métiers du musée (R)	1
5.	Document de planification d'une situation d'apprentissage et d'évaluation sur la création d'un musée de classe (R)	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

L'exposition *Plantes étranges*¹²⁵ a été utilisée comme exemple pour illustrer certaines caractéristiques des expositions et différentes stratégies de médiation mises en œuvre par les MS (contenu 1). Deux raisons ont motivé son choix : la possibilité de la visiter en compagnie de personnes ayant participé à sa conception¹²⁶ et l'autorisation de prendre des photos pour la production de la capsule. Par la suite, l'activité de repérage (contenu 3) a été conçue pour donner l'occasion aux personnes enseignantes de vérifier leur compréhension des notions abordées dans la capsule en explorant une exposition permanente dont le thème et la mise en scène étaient très différents.

La proposition de SAE (contenu 5) visait autant à suggérer un moyen de faire découvrir les MS lorsqu'il n'est pas possible de faire une sortie éducative qu'à offrir une suggestion d'activité post-visite permettant de travailler le thème des MS sous l'angle de la communication scientifique. Elle a été planifiée pour cibler des compétences et des connaissances en français et en science et technologie, et pour pouvoir être adaptée facilement à différentes situations. Pour la réaliser, les personnes enseignantes auraient pu s'appuyer sur les vidéos de la section précédente (section 1B, contenus 4 et 5) ainsi que sur l'ensemble du contenu de cette section. D'ailleurs, les vidéos diffusées par Espace pour la vie et le Muséum national d'Histoire naturelle en France (contenu 4) auraient pu être utilisées dans la SAE pour établir des liens avec le domaine général de formation *Orientation et entrepreneuriat* (ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2006) ou les contenus en orientation scolaire et professionnelle du 3^e cycle du primaire (ministère de l'Éducation, 2020).

¹²⁵ Cette exposition du Jardin botanique de Montréal a été visitée à l'hiver 2023.

¹²⁶ La visite a eu lieu en compagnie d'Anny Guindon-Varvarikos, muséologue responsable de l'exposition, et d'Annabelle Mimouni, agente de programmes éducatifs.

4.3.1.2 Bloc 2 : l'apprentissage au musée

Le scénario du bloc *Apprentissage au musée* a été divisé en deux sections. La première, *Éducation muséale* (Tableau 4.17), explique, en une vingtaine de minutes, en quoi les musées de science sont des lieux d'apprentissage particuliers, amène les personnes enseignantes à explorer l'apprentissage par l'objet et suggère des moyens pour formuler des questions qui amèneront les élèves à observer attentivement différents objets de musée.

Tableau 4.18 Contenu de la section *Éducation muséale* (2A)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Capsule vidéo décrivant les caractéristiques des lieux d'éducation non formelle	3
2.	Court texte expliquant ce qu'est l'apprentissage par l'objet dans les musées de science	1
3.	Activité d'observation d'objets techniques ou de spécimens de la collection de la <i>Smithsonian Institution</i> , et réflexion sur ce qui peut être appris par l'observation seule et par la médiation	15
4.	Fiche regroupant une liste de questions pour susciter l'observation d'un objet de musée (R) ^a	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

Le développement d'une partie du matériel pédagogique de cette section s'est appuyé sur des ressources externes. L'activité d'observation (contenu 3) intègre ainsi des objets numériques en trois dimensions de la collection ouverte de la *Smithsonian Institution*. Ce regroupement de musées donne l'autorisation d'utiliser le contenu de cette collection gratuitement, d'intégrer ses fichiers à un site web et de les modifier au besoin (p. ex., pour traduire les textes qui décrivent les objets). Nous avons sélectionné deux objets techniques, une navette spatiale et la combinaison spatiale de Neil Armstrong, premier humain à fouler le sol lunaire, et deux spécimens, un squelette fossilisé de tricératops et un montage comprenant les squelettes fossilisés d'un T. rex et d'un tricératops. L'activité proposerait aux personnes enseignantes d'interagir avec un objet de chaque catégorie et de répondre à quelques questions de réflexion. Le scénario inclut aussi une liste de questions (contenu 4) adaptée de celle proposée par le National Park Service Management Program (s.d.), qui pourrait leur permettre de réinvestir les apprentissages effectués lors de l'activité dans une activité d'observation en classe ou une VSMS.

La section suivante du scénario, *Modèle de l'apprentissage au musée* (Tableau 4.18), cible la découverte, en 13 minutes, des caractéristiques de l'apprentissage au musée et des différences entre une visite scolaire et une visite libre. Elle cherche aussi à susciter une réflexion critique par rapport à certaines

croyances liées aux VSMS. Cette section plus théorique permettrait aux personnes enseignantes de disposer des connaissances nécessaires pour bien comprendre la DIM et pour mieux transférer leur expertise d'un milieu éducatif formel à un milieu éducatif non formel.

Tableau 4.19 Contenu de la section *Modèle de l'apprentissage au musée* (2B)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Capsule vidéo sur le modèle contextuel de l'apprentissage au musée	7
2.	Schéma représentant les caractéristiques d'une visite scolaire qui influencent l'apprentissage au musée	1
3.	Fiche-résumé des caractéristiques de l'apprentissage au musée (R) ^a	1
4.	Texte décrivant quelques impacts possibles des visites scolaires au musée sur les élèves	1
5.	Quiz proposant des questions vrai ou faux sur des conceptions fréquentes quant aux pratiques qui favorisent l'apprentissage au musée durant une visite scolaire	3

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

Le contenu de la capsule vidéo (contenu 1) couvre le Modèle contextuel de l'apprentissage bonifié (Bélanger, 2016) en s'appuyant sur les contenus choisis pour le bloc 1 et des exemples concrets pour en faciliter la compréhension. Avec le schéma prévu ensuite (contenu 2), il visait à susciter la réflexion des personnes enseignantes sur les conditions à mettre en place pour favoriser l'apprentissage des élèves durant une VSMS. La fiche-résumé (contenu 3) a été incluse pour servir de rappel durant la planification d'une VSMS, tandis que le texte décrivant les impacts possibles des visites (contenu 4) a été ajouté au scénario à l'intention notamment des personnes enseignantes qui n'ont pas l'habitude des VSMS (section 1.4), et cherchait à faire entrevoir aux personnes enseignantes des retombées positives avec lesquelles elles seraient moins familières. Finalement, le jeu-questionnaire (contenu 5) cible directement des conceptions alternatives sur les pratiques à adopter (section 1.4) et les réfuter en expliquant pourquoi il faudrait plutôt en utiliser d'autres.

4.3.1.3 Bloc 3 : la planification de visites éducatives

Le troisième bloc du module, *Planification de visites éducatives* a été divisé en cinq sections. La première, *Relation école-musée* (Tableau 4.19), d'une durée de 12 minutes, cherche à susciter une réflexion critique sur les programmes d'études proposés par les MS et à proposer quelques pistes de solution à des problèmes de communication entre l'école et les MS.

Tableau 4.20 Contenu de la section *Relation école-musée* (3A)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Capsule sur l'histoire de la relation entre l'école et le musée, liens avec les programmes de formation, situation pédagogique durant une visite	3
2.	Capsule sur les activités offertes par les musées de science et proposition de critères permettant d'évaluer leur valeur ajoutée	5
3.	Fiche rappelant les critères évoqués dans la capsule vidéo (R) ^a	1
4.	Texte sur les difficultés de communication entre l'école et le musée qui peuvent nuire au déroulement de la visite	2
5.	Liste de vérification pour l'organisation d'une visite scolaire au musée de science (R)	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

La première capsule (contenu 1) raconte brièvement la manière dont les relations entre l'école et le musée ont évolué afin d'introduire le concept de *situations pédagogiques superposées* (section 2.1.7) et d'ainsi mieux contextualiser la deuxième capsule (contenu 2), qui offre des exemples d'activités offertes par les MS et propose une liste de questions à utiliser par les personnes enseignantes pour juger de leur valeur ajoutée en fonction de leurs besoins. Ces critères sont rappelés dans la fiche (contenu 3), qui peut être utilisée lors de la planification d'une VSMS. Le texte sur les difficultés de communication (contenu 4) et la liste de vérification (contenu 5) s'adressent notamment aux personnes enseignantes qui en sont à leurs premières visites. Ils ont été pensés pour éviter que les aspects logistiques de l'organisation d'une VSMS nuisent à son potentiel éducatif.

La section *Démarche d'investigation muséale* (Tableau 4.20), d'une durée de 18 minutes, amène les personnes enseignantes à se familiariser avec le concept de visite éducative et ses caractéristiques, puis introduit la DIM. Elle décrit ensuite brièvement les trois niveaux d'appropriation de la démarche et les liens qui existent entre eux. Chacun de ces niveaux fait ensuite l'objet d'une des trois sections suivantes.

Tableau 4.21 Contenu de la section *Démarche d'investigation muséale* (3B)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Activité d'analyse de récits de visites scolaires réelles et de l'impact des choix pédagogiques des personnes enseignantes sur les élèves	10
2.	Texte présentant le concept de <i>visite éducative</i> et ses caractéristiques	2
3.	Capsule sur l'origine et les étapes de la DIM, et proposition pour se l'approprier graduellement	5
4.	Schéma décrivant les trois niveaux d'appropriation de la démarche d'investigation muséale qui permettent d'améliorer une visite éducative	1

La section début par une activité d'analyse de récits de visite¹²⁷ (contenu 1), qui vise à susciter une réflexion critique sur les impacts qu'ont les choix pédagogiques des personnes enseignantes sur l'expérience vécue par leurs élèves avant, pendant et après une VSMS. Il s'agit aussi du moment choisi pour introduire le concept de *visite éducative* (section 2.1.9), qui est au cœur de la DIM. La section se conclut par un schéma (contenu 4) qui présente les trois niveaux d'appropriation de la DIM proposés. Celui-ci pourrait aider les personnes enseignantes qui consulteraient le module librement à choisir celui qu'elles souhaitent atteindre, et guider celles qui sont inscrites aux deux modules à mieux comprendre comment les sections suivantes les aideront à s'approprier la DIM.

La section *Favoriser l'apprentissage au musée* (Tableau 4.21) dure 13 minutes et couvre le premier niveau d'appropriation de la DIM. Celui-ci mise sur la familiarisation des élèves avec les MS comme lieu d'apprentissage et de culture. La section propose ainsi des stratégies pour réduire les effets potentiellement néfastes de la nouveauté sur l'apprentissage et pour soutenir l'exploration et la participation des élèves aux activités durant la visite. Elle aborde aussi quelques stratégies pour faire le suivi de la visite.

Tableau 4.22 Contenu de la section *Favoriser l'apprentissage au musée* (3C)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Schéma mettant en évidence les étapes de la DIM ciblées dans ce niveau d'appropriation	1
2.	Capsule présentant les raisons pour lesquelles il faut réduire l'effet de nouveauté (cognitive, psychologique et géographique) et différents moyens pour y parvenir	6
3.	Texte proposant quelques suggestions pour préparer efficacement les personnes accompagnatrices	1
4.	Capsule décrivant des stratégies pour soutenir l'exploration de ses élèves durant la visite et pour faire un suivi efficace en classe	4
5.	Fiche présentant un résumé des stratégies à utiliser pour favoriser l'apprentissage avant, pendant et après une visite au musée de science (R) ^a	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

Cette section, comme les deux suivantes, s'ouvre sur un schéma de la DIM ayant été adaptée au niveau d'appropriation visé et se termine par une fiche présentant un résumé des stratégies liées à celui-ci. Ces deux outils ont été conçus afin que les personnes enseignantes puissent s'y référer lors de la planification

¹²⁷ Des chercheurs et chercheuses, par exemple Briggs (2009), Lucas (2000) et Davidsson, Passmore et Anderson (2010) ont observé le déroulement des trois phases d'une VSMS. Leurs observations auraient pu servir d'inspiration pour rédiger différents récits.

d'une VSMS. La capsule (contenu 2) explique l'importance de réduire les effets négatifs de différentes formes de nouveauté, en s'attardant surtout sur la nouveauté géographique et la nouveauté psychologique. Elle propose également des stratégies simples pour y parvenir. Elle explique également que la nouveauté peut avoir des impacts négatifs chez les personnes enseignantes et les adultes qui accompagnent le groupe. Cela permet d'offrir des suggestions pour préparer les parents-accompagnateurs à la visite (contenu 3) et de poursuivre avec la présentation de la seconde capsule qui s'appuie sur des exemples provenant de MS québécois pour illustrer différentes stratégies qui peuvent être mises en pratique lors d'une visite dans un musée que l'on ne connaît peu ou pas (contenu 4).

Le deuxième niveau d'appropriation consiste à *Intégrer la visite* (Tableau 4.22) à son enseignement. Le contenu, d'une durée de 14 minutes, explique comment établir des liens plus étroits entre les apprentissages qui sont faits à l'école et au musée, et souligne les impacts positifs que ces liens peuvent avoir.

Tableau 4.23 Contenu de la section *Intégrer la visite* (3D)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Schéma des tapes de la DIM ciblées dans ce niveau d'appropriation	1
2.	Capsule abordant le meilleur moment pour une visite et l'importance de préparer les élèves en les amenant à se familiariser avec la thématique et à s'approprier les objectifs de la visite	6
3.	Texte présentant des suggestions pour explorer le matériel d'accompagnement à la visite et les ressources proposées par les musées de science	2
4.	Capsule expliquant les pratiques les plus efficaces pour faire un retour sur les apprentissages effectués au musée	4
5.	Fiche présentant un résumé des stratégies à utiliser pour intégrer la visite à une séquence d'enseignement (R) ^a	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

Ce second niveau d'appropriation s'attarde particulièrement à la formulation d'objectifs liés à l'apprentissage en classe avant la visite (contenu 2) et aux moyens de les atteindre. Puisqu'il a été conçu pour pouvoir être mis en pratique lors d'une VSMS typique, où le personnel du musée prend en charge le groupe durant la majorité ou la totalité de sa présence au musée, les stratégies proposées concernent davantage les phases de préparation et de réalisation.

La dernière section de ce bloc présente le troisième niveau d'appropriation, soit *Collecter des données* (Tableau 4.23). Ce niveau est le plus complexe et le plus long (27 minutes environ), car il met l'accent sur

la mise en œuvre d'une DIM complète, ce qui requiert davantage de planification de la part de la personne enseignante ainsi qu'une connaissance plus approfondie du musée.

Tableau 4.24 Contenu de la section *Collecter des données* (3E)

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Schéma des étapes de la DIM ciblées dans ce niveau d'appropriation	1
2.	Capsule sur la formulation de questions, la collecte d'informations et la réalisation d'une production concrète dans le cadre d'une DIM	5
3.	Version imprimable de la démarche et des pistes de planification (R) ^a	1
4.	Texte expliquant comment formuler une bonne question d'exploration dans le cadre de la démarche et proposant quelques exemples	2
5.	Texte définissant ce qu'est la fatigue muséale et présentant des stratégies pour en tenir compte durant une visite éducative	1
6.	Capsules présentant diverses stratégies d'exploration, dont les fiches d'activités, qui peuvent être utilisées au musée et expliquant l'importance de préparer les élèves à les utiliser	8
7.	Fiche présentant un résumé des stratégies d'exploration à privilégier au MS (R)	1
8.	Textes décrivant différentes productions à réaliser et liens entre le type de production, et les stratégies de collecte et d'analyse de données	3
9.	Documents pour réaliser deux situations d'apprentissage utilisant la DIM (une simple et une plus complexe) (R)	3
10.	Fiche pour accompagner la visite préalable d'un musée de science ^b (R)	1
11.	Gabarit de planification d'une démarche d'investigation muséale ^b (R)	1

^a Un (R) indique qu'il s'agit d'une ressource à consulter.

^b Une copie de ces documents serait utilisée dans le cadre du deuxième module.

Le contenu de cette section vise à soutenir le travail de planification des personnes enseignantes, en les aidant à formuler des questions d'investigation muséales (contenus 2 et 4) significatives, ouvertes et pertinentes ainsi qu'à mettre en place les conditions (contenu 5) et les moyens les plus propices à leur exploration (contenus 6 et 7) et à la réutilisation des données recueillies dans le cadre d'une production concrète (contenu 8). Considérant la complexité de la tâche proposée par ce niveau d'appropriation, la section offre des exemples de SAE utilisant la DIM (contenu 9) et des documents qui soutiennent la visite d'un MS dans un objectif didactique (contenu 10) et la planification d'une DIM (contenu 11).

4.3.1.4 Conclusion du module asynchrone

Le module de formation se termine différemment selon le mode d'accès utilisé par les personnes enseignantes. Celles qui seraient inscrites au deuxième module se verraient d'abord proposer quelques activités de préparation (Tableau 4.24), qui leur prendraient une vingtaine de minutes à compléter. Ces

activités invitent à explorer le site web et la programmation du musée où aurait lieu le module 2 afin d’amorcer une réflexion quant aux thèmes qui pourraient faire l’objet d’une SAE.

Tableau 4.25 Contenu de la préparation au 2^e module

No.	Contenu	Durée (min.)
1.	Quelques images du musée et de l’exposition	1
2.	Lien vers le site du musée	1
3.	Description de l’horaire prévu pour le deuxième module	1
4.	Fiche d’activité à compléter en prévision de la rencontre au musée	15

Les personnes enseignantes ayant complété librement le module passeraient directement à la page du site qui présente la *Conclusion*. Cette dernière prend la forme d’un court texte qui indique comment la DIM pourrait s’appliquer à d’autres contextes (p. ex., d’autres musées ou d’autres lieux d’éducation scientifique non formelle). Elle est accompagnée d’une invitation à contacter l’auteurice pour poser des questions ou formuler des commentaires sur le module, des remerciements et des références.

4.3.2 Le module synchrone

Le deuxième module a été conçu dans un objectif de formation pratique : accompagner les personnes enseignantes dans la planification d’une SAE qu’elles pourraient utiliser avec leur classe par la suite. Pour les soutenir dans cette tâche, le module comprend une activité préalable permettant de tester in situ différentes manières d’explorer une exposition en utilisant du matériel que l’on pourrait fournir à des élèves. Il prévoit aussi du travail en équipe et des moments d’échanges entre les personnes présentes. Le module a été divisé en trois blocs : l’accueil et la découverte de l’exposition; l’exploration guidée de l’exposition; et la planification d’une visite éducative à l’aide de la DIM.

4.3.2.1 Bloc 4 : l’accueil et découverte de l’exposition

Les 30 premières minutes du module sont consacrées à accueillir les participantes et participants et à la libre découverte de l’exposition du musée choisie pour la réalisation des activités. Ce bloc a été conçu pour favoriser une posture réflexive des personnes enseignantes par rapport à leurs pratiques dans le cadre des visites muséales; et pour les amener à formuler une idée pertinente pour la planification d’une visite éducative au musée choisi.

L’accueil inclut la présentation de l’horaire et la remise des documents de formation. Par la suite, un bref tour de table permettra de recueillir les réflexions des personnes enseignantes sur la première partie de

la formation, de les amener à partager leurs idées pour la planification de leur visite éducative et de former des équipes de travail en fonction de leurs intérêts. Les équipes disposeront ensuite de quelques minutes pour visiter librement l'exposition afin de s'y trouver des points de repère et de prendre connaissance de sa structure.

4.3.2.2 Bloc 5 : l'exploration guidée de l'exposition

Les 30 minutes suivantes prennent la forme d'une exploration guidée. Durant cette activité, chaque équipe complètera une courte fiche d'activité permettant de tester différents moyens de recueillir des données dans une exposition. Les fiches d'activités seront créées pour chaque musée où la formation aura lieu en conformité avec les recommandations formulées dans la section 2.2.2.4. Après l'exploration, un retour en grand groupe permettra de faire une mise en commun des impressions des membres de chaque équipe.

L'objectif de cette activité est d'amener les personnes enseignantes à envisager de manière critique le potentiel d'utilisation de différents outils et moyens d'exploration, en tenant compte des leurs besoins et de ceux de leurs élèves, des caractéristiques de l'exposition et de la production concrète envisagée. Comme toutes les fiches d'activité proposeront des exemples adéquats d'outils de collecte de données, les personnes enseignantes pourraient s'en inspirer pour planifier leur propre SAE.

4.3.2.3 Bloc 6 : la planification d'une visite éducative

La planification d'une visite éducative, d'une durée de deux heures, est au cœur du deuxième module. Il débute par une présentation plus formelle d'une demi-heure, qui comprend un retour sur les étapes de la DIM et une présentation des documents de soutien à la planification. Puis, l'heure et demie suivante est réservée à la planification d'une SAE utilisant la DIM. Les personnes enseignantes auront alors accès à l'espace d'exposition et à un espace de travail, de même qu'à un gabarit et à du matériel pertinent pour soutenir l'exploration (p. ex. loupe, planche à pince). Il est prévu d'encourager le travail en équipe, mais chaque personne pourrait produire une planification différente si elle le souhaite. La personne formatrice sera également présente pour offrir du soutien personnalisé aux différentes équipes, en tenant compte des intentions d'apprentissages choisies et des groupes d'élèves pour lesquels les SAE sont planifiées. À la fin de la période, quelques minutes seront réservées à un partage des planifications en grand groupe.

Le scénario des deux modules du dispositif de formation a fait l'objet d'une mise à l'essai fonctionnelle, dont les résultats sont présentés dans la prochaine section.

4.4 EsL'évaluation du scénario proposé

La mise à l'essai fonctionnelle visait à évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du scénario élaboré pour le dispositif de formation. Les sections qui suivent présentent, dans l'ordre, une description de l'expertise des personnes qui ont participé à cet exercice; une l'évaluation des différentes parties du dispositif de formation; et une analyse, aux fins de la conception d'une version complète du dispositif de formation, des aspects soulevés et des suggestions formulées par les expertes et experts.

4.4.1 Les caractéristiques des personnes expertes

Quatorze personnes ont participé à l'entretien de groupe, soit sept hommes et sept femmes, Dans les sections qui suivent, leurs propos sont identifiés par la lettre P suivie d'un numéro. Afin de favoriser leur confidentialité, leur genre n'a pas été associé à leurs différentes expertises, qui sont décrites ci-bas.

- Trois membres du corps professoral
 - Spécialiste en science de l'apprentissage et cognition (P1);
 - Spécialiste en éducation muséale (P7); et
 - Spécialiste en didactique des sciences (P13).
- Six personnes qui étudiaient aux cycles supérieurs
 - À la maîtrise en éducation, enseignant aussi au secondaire (P9);
 - Ayant complété une maîtrise en didactique des sciences et enseigné dans le programme de *technique en éducation à la petite enfance* (P5);
 - Au doctorat en éducation, avec une spécialisation en technologie éducatives (P3);
 - Au doctorat en éducation, avec une spécialisation en changement conceptuel (P8);
 - Au doctorat en éducation, avec des charges de cours en didactique des sciences, et ayant travaillé en animation au Jardin botanique de Montréal (P10); et
 - Au doctorat en éducation, avec une spécialisation en didactique des sciences (P14).

- Cinq personnes issues des milieux de pratique
 - En enseignement au primaire (P2);
 - En enseignement de la microbiologie au collégial, ayant aussi enseigné la science et technologie au secondaire, et au doctorat en éducation (P4);
 - Gestionnaire du contenu scientifique des expositions et responsable du développement de la programmation d'un musée de science québécois (P6);
 - Ayant un poste en conseillanc pédagogique en science et technologie dans un centre de services scolaire qui travaille en partenariat avec un musée de science (P11); et
 - Responsable de projets à l'éducation dans un musée de science et ayant terminé des études en didactique des sciences, en psychoéducation et en sciences (P12).

Après l'entretien, 10 questionnaires anonymes ont été remplis par des personnes participantes. Les références à ceux-ci, qui incluent des scores et des commentaires, sont identifiées par la lettre Q suivie d'un numéro. Étant donné qu'il n'est pas possible de savoir qui a rempli chaque questionnaire, il n'existe aucune correspondance entre les numéros utilisés pour désigner les questionnaires et ceux attribués aux personnes ayant pris la parole durant l'entretien.

4.4.2 L'évaluation des différentes parties du scénario

Cette section présente les scores que les personnes ayant rempli le questionnaire ont attribués à l'ensemble du scénario du dispositif de formation ainsi qu'à ses différentes parties. Ces personnes ont notamment évalué la *valeur d'estime* qu'elles attribuaient au scénario en indiquant le niveau d'intérêt qu'il pourrait susciter, selon elles, chez les personnes enseignantes. La note moyenne accordée, 8,4 sur 10¹²⁸, signifie qu'il pourrait susciter chez celles-ci un niveau d'intérêt assez élevé (Tableau 4.25).

Tableau 4.26 Score attribué à l'ensemble de la formation via les 10 questionnaires anonymes

Questionnaire	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Moyenne
Score	8	10	8	9	8	9	8	8	7	9	8,4

Les personnes expertes ont également été invitées à évaluer individuellement le contenu de chaque bloc du scénario de formation en utilisant une échelle à dix points (Tableau 4.26). Leur évaluation devait tenir

¹²⁸ L'échelle utilisée indiquait que 0 signifiait *pas du tout intéressant* et 10 *extrêmement intéressant*.

compte de deux critères. Le premier était lié à la *validité* du scénario, et concernait le respect du cahier des charges et du devis des connaissances. Le second était lié à sa *valeur d'usage*, c'est-à-dire à sa capacité de soutenir les apprentissages et la transformation des pratiques.

Tableau 4.27 Scores attribués aux différentes parties du dispositif de formation

Module 1	Numéro de questionnaire										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Accueil	10	10	7	9	8	9	9	8	10	3	8,3
<i>Bloc 1 : Musées de science</i>											
A. Musées de science au Québec	10	5	8	9	9	9	7	5	6	3	7,1
B. Collection muséale	10	0	9	10	7	7	8	5	7	5	6,8
C. Exposition	10	7	8	10	9	9	7	7	7	3	7,7
<i>Bloc 2 : Apprentissage au musée</i>											
A. Éducation muséale	10	6	7	9	6	9	9	8	9	4	7,7
B. Modèle de l'apprentissage au musée	10	9	9	9	9	9	9	7	9	5	8,5
<i>Bloc 3 : Planification de visites éducatives</i>											
A. Relation école-musée	10	8	9	9	9	9	8	7	6	5	8
B. Démarche d'investigation muséale	10	8	7	9	9	9	7	9	9	7	8,4
C. 1 ^{er} niveau : favoriser l'apprentissage au musée	10	7	9	9	9	9	7	9	9	8	8,6
D. 2 ^e niveau : Intégrer la visite	10	8	8	9	9	9	7	9	7	8	8,4
E. 3 ^e niveau : Collecter des données	10	8	9	9	9	9	7	9	9	8	8,7
Préparation au 2 ^e module	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8,8
Conclusion	10	5	7	9	9	9	9	8	8	5	7,9
Module 2											
Bloc 4 : Accueil et découverte de l'exposition	10	10	8	9	8	9	9	7	8	8	8,6
Bloc 5 : Exploration guidée de l'exposition	10	8	8	9	10	9	8	8	8	8	8,6
Bloc 6 : Planification d'une visite éducative	10	8	7	9	8	8	7	9	7	8	8,1

Selon les personnes interrogées, plusieurs sections du scénario répondaient bien aux deux critères. Dans le premier module, il s'agissait surtout de celles qui portaient directement sur la planification d'une VSMS et qui visaient à favoriser l'appropriation de la démarche d'investigation muséale. La section qui amenait les personnes inscrites à la formation à se préparer au deuxième module de même que l'ensemble de ce dernier a également obtenu des scores élevés. Un commentaire de Q5 soulignait

d'ailleurs que : « De mon point de vue, cette section (bloc 3) est exactement ce qui est attendu selon les critères énoncés ». Certaines des interventions ayant eu lieu durant l'entretien permettent aussi de mieux comprendre pourquoi les trois niveaux d'appropriation proposés dans le bloc 3 ont été particulièrement appréciés. En effet, ils étaient présentés de manière positive, comme une occasion à saisir pour transformer ses pratiques (P12), et permettaient à la personne enseignante de se questionner à savoir où elle était rendue dans son processus de planification des VSMS et sur ce qu'elle voulait faire dans le cadre d'une visite précise (P11).

En revanche, certaines sections du premier module ont obtenu des scores plus faibles et nécessitaient ainsi des améliorations. Il s'agit des parties qui visaient à faire découvrir les MS, soit le bloc 1 dans son ensemble ainsi que la première partie du bloc 2, qui portait sur l'éducation muséale. La conclusion du premier module, considérée difficile à évaluer selon les critères choisis (Q10), méritait aussi des ajustements.

Cette première évaluation des différentes parties du scénario a permis de conclure que des modifications devaient principalement être apportées aux deux premiers blocs du premier module, c'est-à-dire aux parties qui abordaient des contenus qui n'étaient pas directement liés à la DIM. Cependant, puisque la manière dont le scénario abordait cette dernière, en proposant trois niveaux d'appropriation distincts, a été appréciée, le troisième bloc du premier module et le deuxième module dans son ensemble ont été davantage bonifiés que modifiés durant la suite du développement.

Après avoir ciblé les parties du dispositif de formation sur lesquelles travailler en priorité, il a fallu déterminer quelles modifications et améliorations y apporter. La prochaine section examine ainsi les aspects du scénario qui ont été discutés ou commentés par les personnes expertes ainsi que les suggestions qu'elles ont formulées.

4.4.3 Les aspects soulevés et les suggestions formulées par les personnes expertes

Le contenu de cette section regroupe les commentaires laissés dans le questionnaire de même que les propos tenus durant l'entretien de groupe. Notons d'abord que certains aspects du scénario ont davantage été abordés dans un format que dans l'autre, et que certaines personnes ont pris la parole plus souvent que d'autres ou ont rédigé des commentaires plus détaillés. Notons également que, dans plusieurs questionnaires, le score attribué à certaines sections n'était pas accompagné d'un

commentaire, ou que ce dernier était trop vague pour guider l'amélioration du dispositif de formation. Ces variations dans la quantité et la qualité des rétroactions se reflètent inévitablement dans le nombre de références que nous faisons aux différents questionnaires et personnes interrogées dans cette section.

Par ailleurs, la présentation du deuxième module durant la mise à l'essai a rendu son évaluation plus difficile. Comme Q5 l'a souligné : « En connaissance de cause, je comprends que ce module se veut plus ouvert dû aux possibilités de musées choisis, mais j'aurais besoin de plus d'informations quant à l'accompagnement, aux discussions et au retour et à leur pertinence directe face à la formation ». Cela pourrait expliquer que six questionnaires (Q1 à 4, 6 et 9) sur dix ne contenaient aucun commentaire sur le module. La production d'une version complète du contenu du dispositif de formation inclut une description détaillée du déroulement du deuxième module, ce qui aidera à mieux l'évaluer lors de prochaines mises à l'essai. Celle-ci inclut notamment les documents qui seront fournis aux participantes et participants et des informations sur la manière d'animer les activités. On y trouve aussi des exemples pour l'activité de test et de comparaison d'outils de collecte d'information.

Les six prochaines sections résument l'opinion des personnes expertes interrogées quant à divers aspects du scénario et expliquent comment nous en avons tenu compte lors de la conception de la version complète du dispositif de formation. Le texte qui présente ces explications a été encadré et les principaux changements ont été mis en gras afin de faciliter leur repérage.

4.4.3.1 La durée de la formation

Le scénario prévoyait une formation de six heures, divisée en deux modules de durée équivalente. Durant l'entretien, P2 a indiqué que cela conviendrait surtout aux personnes enseignantes très motivées ou très engagées. P14 a cependant précisé que les personnes enseignantes doivent maintenant compléter des heures de formation obligatoires et que cela les amène à apprécier des formations plus longues. La durée prévue pour le scénario, qui représentait l'équivalent d'une journée pédagogique (Q5), serait donc appropriée dans ce cas. Le découpage prévu, qui proposait trois heures de travail asynchrone, a aussi contribué à ce que la durée soit perçue comme raisonnable par P1, P11 et P13. Comme P1 l'a expliqué : « [...] parce que tu fais ça quand tu as un instant, et puis comme tu avais plein de petites activités, tu peux faire ça dans le transport en commun, dès que tu as cinq minutes, et donc je ne pense pas que trois heures comme ça, ça paraisse long [...] ».

Compte tenu des commentaires recueillis, nous avons choisi de **conserver une durée cible d'environ six heures, soit environ trois heures par module environ**. Cela paraissait d'autant plus raisonnable que le premier module pourrait être complété de manière indépendante et à des rythmes variables. Nous avons aussi retenu qu'il pourrait être pertinent d'ajouter une barre de progression au site qui hébergera le module asynchrone si cette option est disponible.

Par ailleurs, P1 a suggéré d'établir une distinction entre le temps requis pour consulter le contenu principal de la formation et celui nécessaire pour consulter l'ensemble des ressources ou des références externes fournies, et de proposer des contenus prioritaires pour les personnes qui n'auraient pas le temps de compléter toute la formation. De plus, comme Q5 l'a souligné, les documents de planification, les ressources « seront conservées dans un drive, enregistrées au format PDF ou mises en favori dans le navigateur de recherche et seront consultés à nouveau si/quand le besoin est/sera nécessaire ». Leur présence n'influence donc pas directement le temps de formation, mais elle pourrait contribuer à soutenir les personnes enseignantes dans leur planification.

Dans la version complète du module asynchrone, **les ressources et le matériel complémentaire ont été placés dans une section à part**, à la fin de chaque section. Cette modification a permis de mettre en évidence ce que les personnes inscrites au deuxième module doivent consulter avant de participer à celui-ci.

De plus, nous avons ajouté au début du module asynchrone un test autodiagnostique destiné aux personnes qui le compléteront librement. Celui-ci les invite à sélectionner les phrases qui correspondent le mieux à leurs opinions ou leurs expériences en lien avec les MS. Leurs réponses permettront de leur **recommander un cheminement personnalisé** dans le module et de mettre en évidence les contenus qui pourraient davantage les intéresser.

4.4.3.2 L'intérêt suscité par la formation

Le scénario que nous avons proposé s'adressait avant tout aux personnes enseignantes au primaire. Q3 et Q6 ont indiqué qu'elle pourrait également susciter l'intérêt d'autres personnes qui interviennent dans le cadre des VS, notamment celles « en charge des programmes éducatifs des musées de science » (Q6). Il nous a aussi été conseillé d'utiliser la formation dans le cadre de la formation initiale en enseignement

(P7), entre autres dans le cours *Didactique générale et modèles d'enseignement au primaire*¹²⁹ (P2), ce qui donnerait l'occasion de montrer aux étudiantes et étudiants « qu'un musée est aussi un espace où on peut laisser de la liberté, de la différenciation » (P1).

Même si les étudiantes et étudiants n'étaient pas le public ciblé en priorité pour la formation, nous avons prévu que le module asynchrone pourrait être utilisé en tout ou en partie dans le cadre d'un cours de la formation initiale. Lors de la conception de la version complète du dispositif de formation, **nous avons ajouté des précisions sur les objectifs et le contenu de chaque partie**, ce qui facilitera entre autres le repérage des ressources qui pourraient bonifier un cours. Nous avons aussi cherché à présenter le contenu simplement, sans présumer des connaissances préalables du public qui interagirait avec celui-ci.

Par ailleurs, nous retenons la possibilité de diffuser le dispositif de formation, particulièrement le module asynchrone, auprès d'autres personnes qui interviennent dans le cadre des VSMS. **Nous avons d'ailleurs ajouté un message à leur intention dans le texte d'introduction du module asynchrone.** Nous croyons toutefois qu'il serait préférable d'en créer éventuellement une version modifiée spécifiquement à l'intention des personnes qui travaillent dans le milieu muséal. Cela permettrait notamment de leur fournir davantage d'informations sur le programme de science et technologie, les caractéristiques des situations d'apprentissage et les besoins des personnes enseignantes.

P1, P2 et P8 ont suggéré de tenir davantage compte des caractéristiques des personnes enseignantes ciblées par la formation. P2 a souligné qu'il existe différents profils de personnes enseignantes qui font des VSMS : par exemple, certaines s'en servent pour bonifier leur enseignement et d'autres parce qu'elles trouvent compliqué d'enseigner les sciences. Cette personne trouvait qu'il serait pertinent d'en tenir compte. Elle croyait par ailleurs que « les enseignants chevronnés ou expérimentés vont être ceux qui vont être ouverts peut-être le plus à essayer quelque chose de nouveau, pour pousser plus loin leurs connaissances par rapport, justement, à la démarche d'investigation muséale » (P2). Pour sa part, P1 a proposé d'établir une distinction entre les personnes enseignantes qui avaient l'habitude de fréquenter les musées et celles qui ne le faisaient pas afin de rendre la formation aussi attractive pour ces deux

¹²⁹ Au moment de l'entretien, ce cours, qui porte le sigle DDD1210, était suivi lors de la première session dans le programme de baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire à l'UQAM.

groupes. À ce titre, P11 considérait que l'activité de visite virtuelle (Bloc 1, section 3) outillait les personnes enseignantes et faisait en sorte que la formation ne tenait pas pour acquis qu'elles connaissent déjà l'organisation du musée.

Le test autodiagnostique que nous avons ajouté au début du module asynchrone permettra de souligner l'intérêt du dispositif de formation pour différents groupes de personnes enseignantes. **Nous avons aussi conservé l'activité de visite virtuelle ainsi que des informations de base sur le fonctionnement des MS**, afin de soutenir les personnes enseignantes qui n'auraient pas des habitudes de visite bien établies. Finalement, **nous avons bonifié la présentation des trois niveaux d'appropriation de la DIM** afin de faciliter la sélection de celui qui répondrait le mieux aux besoins de chaque personne enseignante.

Par ailleurs, si plusieurs éléments du scénario ont soulevé l'intérêt des personnes expertes, celles-ci ont parfois remis en question son caractère attirant ou convaincant : « Je trouve ça génial comme formation [mais] j'aimerais être convaincu-e que ça va attirer les enseignants d'un point de vue communication et pédagogique » (Q8). Pour y parvenir, Q10 nous a suggéré d'insister « davantage sur les enjeux de cette formation » en expliquant pourquoi elle a été préparée et ce qu'elle permettra aux personnes enseignantes d'acquérir. Cette personne nous encourageait aussi à « partir des écrits scientifiques pour évoquer le manque de formation et aussi le faible sentiment de compétence des personnes enseignantes » pour rédiger le texte d'introduction à la formation. P1 proposait pour sa part d'offrir un petit module en accès libre afin de donner envie aux personnes enseignantes de suivre la formation, tandis que Q5 a suggéré d'ajouter un côté dynamique à l'accueil afin d'impliquer la personne enseignante en formation.

Pour rendre le dispositif de formation plus convaincant, nous avons entièrement **revu l'accueil du site** qui lui servira de vitrine. Tout d'abord, le texte d'introduction a été modifié et souligne maintenant **l'apport de chaque module de formation**. Ensuite, **le test autodiagnostique suscite dès le départ une interaction avec la plateforme** et confère un côté plus dynamique à l'accueil, en sollicitant la réflexion sur le rapport que les personnes enseignantes entretiennent avec les VSMS. Finalement, le texte de présentation du module asynchrone **indique des impacts positifs possibles de le compléter**. Par ailleurs, tout au long du dispositif de formation, **la mise en évidence des objectifs** contribue aussi à répondre aux inquiétudes soulevées.

Nous avons également **ajouté des éléments de contexte au dispositif de formation**, puisque cette suggestion nous paraissait importante. Cependant, nous étions d'avis que le faire en citant la littérature scientifique pourrait rebuter le public cible. De plus, nous souhaitons éviter de mettre de l'avant un manque de compétence des personnes enseignantes, afin de ne pas renforcer une posture d'autorité envers elles. Nous avons plutôt ajouté une activité de réflexion qui invitera les personnes enseignantes à répondre à six questions sur les VSMS. Ces dernières sont tirées du questionnaire que nous avons utilisé pour la mise à l'essai : après y avoir répondu, **il leur sera donc possible de comparer leurs réponses avec celles d'autres personnes enseignantes et d'en apprendre plus sur le déroulement typique des VSMS**.

Un autre aspect soulevé par les expertes et experts concernait la manière dont le dispositif de formation abordait la fréquentation des MS. P1 et Q8 croyaient qu'il fallait accorder davantage d'importance au plaisir que procure la fréquentation des musées et souligner la pertinence de les visiter, en tant qu'adulte et avec des élèves. Notamment, Q8 considérait que les sections du bloc 1 (*Musées de science*) étaient « plates ». Le commentaire ajoutait qu'il faudrait leur ajouter « beaucoup de POURQUOI et de COMMENT (au sens de l'attitude, de l'état d'esprit) qui mettent l'accent sur le plaisir, la culture personnelle, l'apprentissage tout au long de la vie et hors les murs » (Q8). Q5 a ajouté que parler d'éducation muséale était l'occasion de rappeler l'importance de l'éducation non formelle et de l'éducation tout au long de la vie en établissant des liens avec la littérature scientifique. Par ailleurs, P14 et P2 ont souligné l'intérêt de discuter des apports sur le plan professionnel de fréquenter les MS dans ses temps libres. P14 a notamment expliqué que « nous, on peut se nourrir du musée pour enseigner aussi ».

En réponse à ces commentaires, nous avons complètement **revu l'organisation d'une grande partie du module asynchrone**. Nous avons notamment réduit à l'essentiel les informations sur les caractéristiques des MS, tout en **utilisant comme exemples des photos de musées locaux**. Après la présentation de ces informations, nous avons ajouté un court texte qui **aborde le plaisir et les avantages** que peut procurer la fréquentation des musées et **questionné les personnes enseignantes sur les musées de science qui piquaient davantage leur curiosité**. Par ailleurs, dans la présentation des capsules sur l'exploration d'une exposition, nous avons **expliqué que mieux comprendre comment une exposition était conçue pouvait avoir des effets positifs sur l'expérience de visite**.

Pour expliquer davantage pourquoi il était important de visiter les musées avec des élèves, nous avons ajouté un texte interactif qui **présente quatre bonnes raisons de prévoir une VSMS dans sa planification annuelle**. Nous avons aussi invité les personnes enseignantes à **réfléchir à l'apport des musées de science à leur enseignement** et mentionné que des photos prises au musée pouvaient servir à constituer **une banque d'exemples pour enseigner certains concepts**.

Plusieurs personnes ont proposé d'aborder la fréquentation personnelle des MS dans le cadre de la formation. P7 a suggéré de s'en servir en début de formation pour y intégrer une dimension plus sensible. Elle suggérait de questionner les personnes enseignantes : « Comment vous vous êtes sentie la dernière fois que vous êtes allée visiter un musée? Ou bien encore quand vous étiez vous-même élève, êtes-vous allée dans les musées? Comment ça s'est passé? Comment votre enseignant, votre enseignante s'y est-il pris pour vous y amener? » P1 et P2 ont noté que ce questionnement était intéressant parce les expériences vécues durant l'enfance influencent la perception à l'égard des MS. Par ailleurs, Q10 a suggéré d'amener les personnes enseignantes à réfléchir à leurs propres souvenirs de visites scolaires durant l'activité d'analyse de récits de VSMS.

Pour explorer les changements suscités par la formation, Q2 a proposé d'inviter les personnes enseignantes à formuler de nouveau une réflexion personnelle sur leur rapport au musée à la fin du premier module. Pour sa part, Q8 a suggéré d'amener les personnes enseignantes à réfléchir au plaisir et au sens donné à la fréquentation des musées au début et à la fin de la formation. P13 a également proposé de prévoir un retour réflexif à la fin du module 2 ou de la réalisation de la VSMS qu'elles auront planifiée pour que les personnes enseignantes puissent formuler des réponses aux questions suivantes : « Qu'est-ce que moi, je retiens de cette sortie, de ce projet? Quel a été mon rôle? Est-ce que j'ai bien

aimé cela? Quelles sont les parties de ce rôle que j'aurais à améliorer? Quelle était ma pratique? Est-ce qu'il y a certaines pratiques que je pourrais bonifier? »

Lors de l'élaboration du scénario, afin de respecter une durée maximum de six heures pour la formation, nous avons choisi de couper les activités de réflexion qui étaient proposées dans le module asynchrone. Compte tenu des commentaires recueillis, nous avons **ajouté des invitations à la réflexion** tout au long de ce module.

Cependant, nous avons pensé que les personnes enseignantes pourraient avoir tendance à ignorer les questions de réflexion suggérées si elles étaient trop nombreuses dans le module asynchrone. En effet, il peut être moins engageant de devoir y répondre individuellement plutôt que lors d'une discussion de groupe. Nous avons donc choisi soigneusement quand nous allions inviter les personnes enseignantes à réfléchir à leur rapport aux VSMS et limité le nombre de questions posées à chaque fois. La version complète du dispositif de formation propose ainsi **une courte activité de réflexion au début et à la fin du module, ainsi qu'une question de réflexion à la fin de chaque grande thématique du module.**

Durant l'entretien, P13 a proposé de prévoir des moments plus actifs ou interactifs dans le module 1 afin de maintenir l'engagement des personnes formées sans alourdir leur travail. Pour ce faire, on nous a suggéré d'utiliser des questions auxquelles répondre avant de passer à une prochaine étape (P4) ou des phrases à compléter pour valider sa compréhension des éléments importants (P1). Par ailleurs, Q8 a suggéré de miser sur la ludification, ou de donner une quête ou un défi aux personnes qui suivraient la formation, et ce particulièrement dans le bloc 1. Q10 nous a également encouragé à « personnaliser davantage la démarche et [à] proposer une sorte de carnet de bord muséal dans lequel les personnes enseignantes seraient susceptibles de personnaliser l'approche de cette formation continue ».

La version complète du module asynchrone a été divisée en deux unités : *Les musées de science* et *Les visites scolaires*. Nous avons conclu chacune d'entre elles par **une courte activité de révision**. La première se conclut par **l'activité de repérage de différentes stratégies de médiation** dans la vidéo d'une exposition permanente qui faisait auparavant partie du bloc 1, section C du scénario. La seconde se conclut par **trois questions de synthèse** auxquelles les personnes enseignantes sont invitées à répondre. Nous avons aussi proposé de **courtes synthèses des contenus** présentés tout au long du module.

Par ailleurs, plutôt que de miser sur la ludification, qui nous paraissait présenter le risque d'être perçue comme infantilisante, nous avons préféré **miser sur la personnalisation en encourageant les personnes enseignantes à choisir** : le niveau d'appropriation de la DIM qu'elles souhaitent découvrir, les ressources ou les informations complémentaires qu'elles souhaitent explorer et les caractéristiques de la SAE qu'elles planifieraient. Nous avons également conservé la transcription des capsules vidéo et ajouté la possibilité d'accéder à une copie en PDF des textes du module asynchrone afin de **faciliter la prise de notes**.

4.4.3.3 L'organisation de la formation

Le matériel utilisé pour la formation, les activités proposées aux personnes enseignantes et la répartition des contenus entre les six blocs de formation ont suscité diverses réactions chez les personnes expertes.

Plusieurs commentaires portaient sur le module asynchrone. Ainsi, Q8 et Q10 ont évoqué des réserves quant aux contenus abordés dans le bloc 1. Ainsi, Q8 nous a suggéré de déplacer la situation d'apprentissage sur la création d'un musée et la liste de livres jeunesse « plus tard dans la formation ou dans une section "si je ne peux pas aller au musée de science avec mes élèves" ». Q8 et Q10 ont également recommandé de mettre les informations sur les métiers du musée et la fiche présentant le vocabulaire du musée dans la première section du bloc 1 plutôt que dans la dernière.

L'évaluation de Q10 soulevait aussi des problèmes avec l'organisation du bloc 2. À son avis, la distinction entre les deux sections n'était pas suffisamment claire, il manquait des liens entre les différents éléments de la section A et les informations de la section B n'étaient pas toutes du même ordre.

Par ailleurs, Q8 et Q10 nous ont conseillé de revoir les titres des sections pour qu'ils soient plus clairs et donnent davantage envie de se pencher sur le contenu des différentes sections.

En développant la version complète du dispositif de formation, nous avons **réorganisé une grande partie des contenus et revu la structure** du module asynchrone. Ce travail nous a permis de régler une grande partie des problèmes soulevés par les personnes expertes. Nous avons également **modifié les titres** pour les rendre plus attrayants et descriptifs. De plus, nous avons notamment créé **une capsule qui aborde les solutions de rechange à la réalisation d'une VSMS** et **déplacé les ressources** mentionnées dans la deuxième partie du module.

Quelques suggestions portaient également sur l'organisation du deuxième module. Ainsi, Q7 a noté que le bloc 4 poursuivait deux objectifs différents. Dans le même bloc, Q8 a suggéré de retirer le moment consacré au partage des réflexions sur la première partie de la formation parce qu'il risquait de prendre trop de temps, tandis que Q5 a suggéré de rappeler les attentes (temps prévu, objectif) au groupe avant la visite libre de l'exposition. Par ailleurs, Q10 considérait adéquat de prévoir une période de deux heures en équipe pour la planification d'une situation d'apprentissage.

Nous avons intégré **l'ensemble des modifications mineures** suggérées au déroulement du module synchrone.

4.4.3.4 Les ressources utilisées

Les ressources externes utilisées pour la formation ont suscité plusieurs commentaires. Ainsi, l'utilisation de ressources locales, par exemple la vidéo produite par le Musée minéralogique de l'Abitibi, a été considérée davantage intéressante que les ressources produites à l'extérieur du Québec que nous avions prévu d'utiliser (P7 et P12; Q2, 4 et 10), par exemple les vidéos produites par Campus UNESCO ou les objets numériques provenant par la *Smithsonian Institution*. Q10 nous a suggéré de remplacer ces ressources en explorant ce que d'autres organismes, par exemple la Chaire de recherche du Canada en patrimoine urbain, la Société des musées du Québec, le *Royal Ontario Museum* et le Musée McCord Stewart pouvaient offrir.

Tout au long de la conception du dispositif de formation, nous avons cherché à mettre en valeur les MS auxquelles les personnes enseignantes pourraient avoir accès. Nous avons notamment **ajouté plusieurs exemples** provenant de ces musées pour illustrer différents contenus. La réorganisation du module asynchrone a aussi mené au **retrait des vidéos produites par Campus UNESCO** et au **déplacement des objets numériques** dans une section réservée aux ressources complémentaires. Ces derniers ont été conservés parce qu'il n'en existait pas d'équivalent local qui répondait à nos besoins¹³⁰.

4.4.3.5 Les contenus liés aux MS et à leur fonctionnement

Les personnes expertes ont émis plusieurs commentaires à propos de la partie du module asynchrone qui présentait les musées de science et leur fonctionnement. Ceux-ci ont abordé la diversité des MS, les préjugés ou les conceptions erronées à leur égard, les stratégies de médiation qui y sont utilisées et la manière dont le modèle de l'apprentissage au musée était présenté.

Durant l'entretien, P11 a rappelé que les musées de science sont des endroits « où l'élément culturel comporte oui des objets, mais aussi des savoir-faire, donc de l'intangible ». À ce titre, P12 a noté que les centres de science ne sont pas organisés autour d'une collection d'objets, et que le scénario ne mettait pas cela suffisamment en valeur, au risque de créer un biais. Elle a toutefois souligné l'intérêt de parler des objets et d'expliquer qu'il « y a une raison pourquoi ces objets-là sont là ». Q10 a suggéré d'utiliser le texte de Davallon (1996) pour aborder l'historique des différentes générations de musées de science et d'expositions scientifiques, et expliquer leur contexte d'émergence et leurs différentes missions.

¹³⁰ Les exemples d'objets scientifiques que nous avons trouvés ne pouvaient pas être manipulés (par exemple, en tournant ou en zoomant). De plus, leurs conditions d'utilisation étaient beaucoup plus restrictives ou coûteuses que celles de la Smithsonian Institution.

Dans le cadre de référence théorique, en nous appuyant justement Davallon (1996), nous avons nommé les dispositifs qui composent la collection des centres de science et des planétariums des *objets de musée*, ce vocable regroupant autant des objets matériels qu’immatériels (section 2.1.2). Le même terme permettait alors de décrire le contenu des différentes collections des MS. Cependant, la présentation du scénario a pu donner l’impression aux personnes présentes lors de la mise à l’essai (p. ex., Q2, 6 et 8) que nous n’avions pas l’intention d’inclure les centres de sciences ou les musées possédant des collections vivantes dans le dispositif de formation, alors que c’était pourtant bien le cas.

Pour mettre davantage en valeur la diversité des MS et de leurs collections, nous avons ajouté, nous avons ajouté un texte qui présente des catégories de musées de science. Celui-ci met en valeur leurs caractéristiques et inclut plusieurs exemples concrets. Nous avons aussi ajouté plusieurs ressources qui permettraient aux personnes enseignantes qui le souhaitent d’explorer l’histoire des musées de science et le rôle des zoos et des aquariums.

P7 a mentionné que l’apprentissage par l’objet n’est pas la stratégie de médiation prévalente dans tous les musées et que, dans certains cas, par exemple lorsque des dispositifs interactifs sont utilisés, ce que les MS proposent se rapproche davantage d’une démarche scientifique. Q10 nous a suggéré d’aborder « la collection muséale sous l’angle des potentialités pédagogiques » et de présenter différentes approches, dont l’approche expérientielle ou la pédagogie de l’erreur, qui peuvent être utilisées au musée. Dans la même veine, Q8 a mentionné l’utilisation des démonstrations et proposé l’ajout d’un exemple d’expérimentation à l’activité d’observation d’artéfacts.

Les différentes approches utilisées par les musées de science ont été brièvement abordées dans une capsule sur la fonction éducative des musées de science. **Plusieurs possibilités d’interactions avec la collection d’un musée** ont aussi été évoquées dans une capsule sur l’apprentissage au musée. Finalement, les stratégies proposées aux personnes enseignantes pour la phase de réalisation font référence à **différentes possibilités d’utilisation des collections et des espaces d’exposition**.

Plusieurs personnes ont aussi recommandé de tenir davantage compte des préjugés sur les musées de science (Q2) ou des fausses conceptions (P1, 2 et 10; Q8) que les personnes enseignantes pourraient

entretenir à leur égard. Par exemple, plusieurs adultes pensent qu'il ne faut pas parler ou toucher à ce qui est exposé (P12). Aborder ce thème pourrait aider à diminuer « cette peur, s'ils en ont une, ou alors du côté positif [gagner] en culture, en compétences » (P1).

Il était déjà prévu d'aborder brièvement les conceptions fréquentes liées à l'apprentissage lors des visites scolaires, mais la manière de le faire a été revue. **Leur réfutation a ainsi été directement intégrée aux contenus du module asynchrone qui présentent les trois niveaux d'appropriation de la DIM.** Dans le deuxième module, il serait aussi possible d'aborder spontanément les conceptions alternatives sur les pratiques à privilégier si celles-ci sont mentionnées par les personnes enseignantes. Par ailleurs, l'ensemble du dispositif de formation présente les activités des musées de science en faisant référence à des exemples originaux et qui piquent la curiosité afin de **se distancer d'une vision des musées comme étant des endroits poussiéreux ou simplement axés sur le divertissement.**

Finalement, deux commentaires portaient sur la manière d'aborder l'apprentissage au musée. Le premier suggérait de mentionner que la visite d'une exposition est une situation où se produisent plusieurs interactions sociales (P7; Q10) et que les MS abordent parfois des questions socialement vives. Le second était un souhait que la partie du dispositif consacrée à cette question soit plus pragmatique : « Je voudrais lire les avantages, les solutions, les astuces, les meilleures pratiques, les pièges à éviter, les différentes façons de faire » (Q8).

Pour répondre au premier commentaire, nous avons abordé **l'impact de la médiation interpersonnelle en présentant le *Modèle contextuel de l'apprentissage au musée*.** Les niveaux d'appropriation de la DIM font également **mention du travail en équipe et des manières de favoriser les interactions des élèves entre eux et avec les adultes présents.** Pour répondre au second, nous avons profité du remaniement du contenu du module asynchrone pour **regrouper ce qui touchait à l'apprentissage et aux visites scolaires,** ce qui a permis de conférer un aspect plus pratique à cette partie du module.

4.4.3.6 Les contenus liés aux VSMS

Une dernière partie des commentaires et des suggestions relevés touchait aux contenus du dispositif de formation qui portaient spécifiquement sur les VSMS. Les personnes interrogées ont discuté de l'approche préconisée par la DIM, des rôles des différentes personnes et institutions impliquées dans les VSMS et des enjeux liés à la logistique et la gestion de classe.

Q10 s’interrogeait sur la présence de liens entre la DIM et la démarche d’investigation scientifique et proposait, s’il y en avait de la renommer pour ajouter une référence aux sciences. Cette personne a aussi souligné que la démarche pouvait, à ses yeux, amener à adopter une perspective de scolarisation du musée. Par ailleurs, les propos de P11 ont souligné certains avantages de la DIM : la phase de préparation permettrait de jeter des bases et d’initier les élèves au musée; la phase de réalisation amènerait les élèves à adopter une posture d’élève-chercheur; et la phase d’intégration encouragerait la réalisation d’une production, ce qui est crucial pour que la personne enseignante puisse prendre conscience des apprentissages réalisés par ses élèves et dispose de traces qui en témoignent.

Les contraintes de la mise à l’essai n’ont permis de présenter qu’une description succincte de la DIM, mais il existe effectivement des liens entre la DIM et la démarche d’investigation scientifique (section 2.2.2). Toutefois, nous avons fait **le choix de conserver tel quel le nom de la démarche** afin qu’il demeure relativement simple et parce que le terme *investigation* faisait déjà référence à ce type de démarches. Lors de la présentation de la démarche dans le dispositif de formation, **sa parenté avec les démarches d’investigation scientifique est évoquée**. Ces dernières ne servent toutefois pas de base à l’explication de ses étapes, car nombre de personnes enseignantes au primaire manquent d’aisance avec leur utilisation.

Par ailleurs, puisque la DIM a été proposée dans une visée d’harmonisation du musée et de l’école (section 2.1.9), nous avons **précisé le texte qui présente le concept de visite éducative** dans le module de formation asynchrone. Nous avons aussi **mis en valeur les éléments relevés par P11**, ce qui a permis du même coup d’expliquer comment la DIM amène les élèves à découvrir un MS et à profiter de ses caractéristiques particulières.

La manière dont le dispositif de formation présente les rôles des personnes enseignantes et de celles qui travaillent au musée a suscité divers commentaires. Il nous a d’abord été suggéré de modifier le terme de « passeuses culturelles », qui était utilisé pour décrire le rôle des personnes enseignantes, par celui de « médiatrices d’éléments de culture », qui est préconisé dans le nouveau Référentiel de compétences professionnelles pour la profession enseignante (2020) (P7). La personne ayant fait cette proposition a expliqué que le terme de *médiateur* ou *médiatrice* donnerait alors « l’occasion d’avoir un espace partagé, un espace d’éducation où peut-être on peut éventuellement réfléchir à de la coéducation, ou bien à de

la co-construction de scénarios pédagogiques » (P7). P2 a aussi souligné l'importance de la collaboration entre l'école et le musée.

Nous avons **fait le remplacement suggéré** dans l'ensemble de la thèse et du dispositif de formation. Nous avons également **tenu compte du commentaire de P7 lorsque nous avons scénarisé la capsule vidéo qui aborde le partage des rôles** lors d'une VSMS.

P3, P6, P12 et Q2 ont mentionné que la formation semblait très orientée sur la visite autonome du musée, mais que la majorité des visites ne se déroulaient pas ainsi. P6 et P7 ont également dit qu'il était important, à leur avis, d'aborder le matériel d'accompagnement produit par les musées à l'intention des personnes enseignantes.

L'objectif principal du dispositif de formation, soit d'amener les personnes enseignantes à planifier une SAE qui fait vivre une DIM aux élèves, a été remis en question par P12. Cette personne experte croyait que l'enjeu réel n'était pas de « fournir les clés aux enseignants sur comment » faire une planification, mais bien de « comment bien utiliser celles qui existent déjà », puisque le matériel produit par les MS était clés en main. Dans la même veine, Q8 a suggéré de présenter une répartition des rôles où le personnel du musée s'occuperait de la visite et où les personnes enseignantes auraient un rôle « en amont et en aval, surtout, dans ce cas ».

P10 s'est dit en désaccord avec l'idée évoquée par 12, car viser la simple appropriation ou l'application du matériel existant ferait passer les personnes enseignantes « à côté de plein de choses » P10 et P6 ont aussi évoqué la difficulté de bien faire découvrir l'offre des MS aux personnes enseignantes, l'importance d'une visite préalable et le fait que « les musées proposent aussi des activités de préparation et de réinvestissement qui [...] ne répondent pas forcément aux besoins des enseignants » (P6). P2 a renchéri dans le même sens que P6 et P10 en affirmant que le dispositif de formation proposé pouvait justement « contribuer à ce qu'un enseignant se sente plus à l'aise avec la visite autonome, ou ait plus d'idées de manière de l'exploiter, entre autres, avec l'idée de la collecte d'information ». Pour faciliter la tâche des personnes enseignantes, P4 a alors suggéré de proposer des exemples et des contre-exemples de ce qui était attendu.

Nous sommes convaincue que les personnes enseignantes ont un rôle important à jouer durant une VSMS, notamment parce qu'elles sont les mieux placées pour établir de liens entre ce que les élèves sont en train de vivre et ce qu'ils ont fait ou feront en classe (section 4.1.8.3). Néanmoins, la version complète du dispositif de formation souligne l'expertise du personnel des MS, et la DIM ne vise pas à entraver ou à remplacer son action, mais plutôt à la compléter et à la renforcer. Son objectif central consiste à ce que les personnes enseignantes s'approprient des recommandations issues de la littérature scientifique pour les VSMS. En ce sens, développer leur capacité à **planifier une situation d'apprentissage au musée nous apparaissait comme un élément fondamental à conserver.**

Par ailleurs, la version complète du dispositif de formation a tenu compte de la manière dont les visites se déroulent le plus souvent, en proposant **deux niveaux d'appropriation qui ne bousculent pas la répartition typique des rôles entre l'école et le musée lors d'une VSMS.** Même la mise en œuvre complète de la DIM n'empêche pas une prise en charge partielle du groupe par le personnel du musée durant une partie de la visite ou la co-construction d'une situation d'apprentissage. Elle s'adapte ainsi très bien aux visites où l'on retrouve un moment réservé à l'exploration libre d'une exposition, ce qui est offert assez souvent aux groupes scolaires. De plus, la **description de chaque niveau d'appropriation a été rédigée de manière à mettre en évidence les conditions et les contextes les plus propices pour y recourir.** Les étapes de planification de la DIM prévoient également de consulter le matériel d'accompagnement offert par le MS qui sera visité pour s'en inspirer ou l'utiliser tel quel. **Cette étape est présentée dans le module asynchrone.** Il est également prévu d'inciter les participantes et participants inscrits au module synchrone à **consulter les ressources offertes par le musée ciblé et de réserver un moment pour qu'ils puissent les tester ou les explorer** durant les trois heures réservées au module.

Finalement, Q8 nous a conseillé d'ajouter au module asynchrone « une partie entière sur les trucs à savoirs pour que ça se passe bien, pour répondre dès le début à toutes les peurs de type : un élève va abîmer un objet ou une œuvre, je vais perdre un élève, etc. » P2 a également suggéré d'aborder la gestion du groupe durant une VSMS et les difficultés que celle-ci peut poser.

Nous avons retenu ces idées et bonifié le contenu proposé en lien avec des deux thèmes afin de mieux répondre aux besoins de certaines personnes enseignantes. La version complète du module asynchrone contient ainsi **quatre capsules sur l'organisation d'une visite, la gestion du groupe et les solutions de rechange aux VSMS.**

4.5 La proposition d'un scénario de formation bonifié

En tenant compte des résultats de la mise à l'essai fonctionnelle du scénario proposé et des conseils techniques d'une chargée de projets technopédagogiques¹³¹, nous avons largement remanié la structure et le contenu du module asynchrone. Quelques ajustements et précisions ont aussi été effectués au déroulement du module synchrone. Cela a mené au développement d'une première version complète du dispositif de formation, qui cible les compétences professionnelles suivantes (Ministère de l'Éducation, 2020) :

- Agir en tant que médiatrice ou médiateur d'éléments de culture (C1)
- Planifier les situations d'enseignement et d'apprentissage (C4)
- Gérer le fonctionnement du groupe-classe (C6)
- Soutenir le plaisir d'apprendre (C8)
- S'engager dans un développement professionnel continu et dans la vie de la profession (C11)

La structure composée de deux modules a été conservée. Leur contenu est présenté en totalité dans les annexes S à Z, tandis que les sections qui suivent décrivent brièvement le contenu de chaque module.

4.5.1 Le module asynchrone

Le module asynchrone a été conçu pour être hébergé sur un site qui servira de vitrine au dispositif de formation dans son ensemble. La page d'accueil du site contiendra ainsi un texte d'introduction et un court test autodiagnostique. Une fois le mode d'accès au module asynchrone choisi¹³², les personnes enseignantes auront accès au module asynchrone à proprement dit. Celui-ci s'ouvre et se conclut de la même façon : par un court texte et une activité de réflexion. Son contenu a été divisé en deux unités. Chaque unité débute par la présentation d'un objectif général et se termine par une activité de synthèse de même qu'un résumé des informations à retenir.

¹³¹ Celle-ci nous a notamment conseillée sur les possibilités offertes par les différentes plateformes qui pourraient héberger le dispositif de formation et sur la manière de mettre en page les annexes pour faciliter leur compréhension.

¹³² Il s'agit des trois modes d'accès qui avaient été prévus lors de l'élaboration du scénario (section 4.3).

La première unité, *Les musées de science*, comprennent deux blocs de contenu qui abordent les caractéristiques des musées de science ainsi que l'éducation et l'apprentissage dans ce contexte. La deuxième unité, *Les visites scolaires*, est plus étoffée et constitue la majorité du temps de formation. Elle est formée de quatre blocs de contenu, qui portent sur la relation école-musée; la démarche d'investigation muséale; la planification d'une visite éducative au musée de science; et la logistique et la gestion du groupe. Chaque bloc débute par un aperçu du contenu présenté. Il se termine par une question de réflexion et l'invitation à poursuivre l'exploration du thème ou sa mise en pratique en consultant diverses ressources. Le contenu des blocs est majoritairement présenté sous la forme de courts textes suivis ou interactifs, de capsules vidéo et d'images. Comme dans le scénario original, une activité de préparation au deuxième module a été prévue pour les personnes qui seraient inscrites au deuxième module de formation.

Puisque le module a été développé en vue d'une diffusion éventuelle sur le web, sa présentation sous forme d'annexes dans la thèse a nécessité des ajustements. L'Annexe S fournit ainsi des informations pour guider la lecture de son contenu. L'Annexe T présente ensuite le contenu principal du module et l'Annexe U, les rétroactions offertes aux personnes enseignantes pour certaines activités. Les ressources dont la consultation est suggérée se retrouvent, à moins d'indications contraires, à l'Annexe V.

En plus des modifications déjà évoquées dans la section 4.4.3, trois principaux changements ont été apportés au module asynchrone. Dans un premier temps, les objectifs ont été reformulés et un aperçu du contenu de chaque bloc a été ajouté afin de mieux soutenir l'exploration autonome du module.

Dans un deuxième temps, la manière d'envisager et de présenter les trois niveaux d'appropriation a été repensée afin de faciliter le passage d'un niveau à l'autre et de mieux outiller les personnes enseignantes pour leurs visites. La version actuelle du dispositif de formation permettrait ainsi à une personne qui aurait complété le premier niveau et qui souhaiterait, après une VSMS réussie, poursuivre ses apprentissages de le faire sans difficulté.

Les trois niveaux possèdent une structure similaire : ils commencent par une présentation de la démarche adaptée à l'objectif poursuivi, puis proposent des textes et des capsules qui fournissent des pistes pour les phases de préparation, de réalisation et d'intégration d'une visite et pour sa planification. Les contenus qu'ils présentent sont imbriqués : à quelques exceptions près, la connaissance du contenu

du niveau précédent est nécessaire pour atteindre le niveau suivant. Lors de la création du matériel pédagogique, nous avons établi une base commune pour les trois niveaux. À partir de celle-ci, des modifications ou des ajouts ont permis d'offrir un contenu qui répond aux objectifs ciblés. Le Tableau 4.27 donne en exemple le contenu proposé pour chaque niveau d'appropriation en lien avec la phase de préparation.

Tableau 4.28 Contenu proposé pour chaque niveau d'appropriation pour la phase de préparation

Contenus portant sur la phase de préparation	Niveaux d'appropriation		
	Favoriser les apprentissages au musée (N1)	Intégrer la visite à son enseignement (N2)	Recueillir des informations au musée (N3)
Texte <i>L'effet de nouveauté</i>	Inclus	Inclus	Inclus
Texte <i>Pourquoi vouloir le réduire?</i>	Inclus	Inclus	Inclus
Texte <i>Comment réduire l'effet de nouveauté lors de la phase de préparation?</i>	Modifié	Modifié	Modifié
Capsule vidéo <i>La réduction de la nouveauté géographique</i>	Incluse	Incluse	Incluse
Capsule vidéo <i>La réduction de la nouveauté psychologique</i>	Incluse	Incluse	Incluse
Capsule vidéo <i>La réduction de la nouveauté cognitive</i>	Absente	Incluse	Incluse
Capsule vidéo <i>La formulation de questions et d'hypothèses</i>	Absente	Absente	Incluse
Texte <i>L'orientation dans le musée</i>	Inclus	Inclus	Inclus

Finalement, nous avons conservé une durée cible d'environ trois heures pour le module asynchrone mais le temps requis pourra varier d'une personne à l'autre, notamment selon le niveau d'appropriation choisi et les ressources complémentaires consultées. Nous avons estimé qu'il fallait environ deux heures (niveau 1) à deux heures trente (niveau 3) pour compléter le contenu de base du module asynchrone (Annexe T), ce qui laissera du temps aux personnes enseignants pour consulter éventuellement quelques ressources qui piqueraient leur intérêt. Le tableau 4.28 présente la durée prévue pour chaque partie du module asynchrone¹³³.

¹³³ Nous avons considéré que 250 mots équivalaient à une minute de lecture et que 150 mots équivalaient à une minute de vidéo. Pour les activités, nous avons fait estimer la durée prévue par un collègue enseignant.

Tableau 4.29 Durée prévue pour les différentes parties du module asynchrone

Parties du module asynchrone	Durée prévue (minutes)	Niveaux concernés
<i>Unité 1</i>		
• Bloc 1	14	Tous
• Bloc 2	22	Tous
• Bloc 3	12	Tous
<i>Unité 2</i>		
• Bloc 1	9	Tous
• Bloc 2	11	Tous
• Bloc 3	26	Niveau 1
	30	Niveau 2
	40	Niveau 3
• Bloc 4	15	Tous
• Bloc 5	11	Tous
Préparation au module synchrone	16	Niveau 3
Conclusion du module asynchrone	3	Tous

4.5.2 Le module synchrone

Le module synchrone a subi peu de modifications entre ce que le scénario prévoyait et ce que la version complète du dispositif de formation propose. Son contenu est présenté sous la forme d'un guide d'animation (Annexe W), qui permettrait à toute personne familière avec la DIM d'animer le module dans un musée de science de son choix. Du matériel a également été développé pour soutenir le travail de planification des personnes enseignantes. Il s'agit d'une Fiche d'accompagnement à la visite préalable (Annexe X); d'une fiche de Planification d'une démarche d'investigation muséale (Annexe Y); et d'une liste d'exemples de production (Annexe Z).

Ces ressources ont également été incluses dans le module synchrone, puisque certaines personnes n'auront accès qu'au premier module du dispositif de formation.

Dans le cadre de la thèse, le développement de la version complète du dispositif de formation conclut la phase *d'amélioration du prototype*. La dernière phase de la démarche de recherche-développement mise en œuvre est abordée dans le prochain chapitre. Celui-ci présente les conclusions liées à chaque objectif de recherche, les positionne par rapport à la littérature scientifique, discute des limites de la recherche et propose des pistes pour poursuivre les travaux de développement et de recherche ayant été amorcés dans cette thèse.

CHAPITRE 5

DISCUSSION

Ce chapitre revient sur les quatre objectifs spécifiques au cœur de la recherche-développement menée dans le cadre de cette thèse. Il discute des principaux résultats obtenus et de leur contribution aux plans empiriques et pratiques. Il aborde également leurs limites et leurs angles morts en tenant compte de la posture méthodologique et disciplinaire dans laquelle le projet s'est inscrit. La fin du chapitre dégage des pistes d'action et de recherche qui découlent des résultats obtenus.

5.1 Les contributions de la thèse

La thèse contribue à l'avancement des connaissances sur les visites scolaires au musée de science, sur les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes. Elle propose également une démarche pédagogique innovante et une solution inédite pour transformer les pratiques liées à la planification et à la réalisation de VSMS.

5.1.1 Le portrait des visites scolaires dans les musées de science au Québec

En traçant le portrait des visites scolaires des groupes du primaire québécois dans les musées de science, l'analyse des besoins constitue une des rares sources d'informations récentes sur le déroulement des VSMS au Québec. Le portrait local de la situation qui en émerge présente des ressemblances importantes avec ce qui a été rapporté ici et ailleurs, par Meunier *et al.* (2021). Notamment, les PE québécoises qui avaient déjà effectué une VSMS croyaient habituellement en la valeur de cette activité (Anderson *et al.*, 2006) et l'utilisaient davantage en complément aux apprentissages effectués en classe que comme une partie intégrante de leur enseignement (Rebar, 2009). Les activités de préparation à la visite qu'elles proposaient aux élèves étaient souvent plus approfondies que celles de suivi, mais elles demeuraient limitées dans la plupart des cas (Anderson *et al.*, 2006; Morentin et Guisasola, 2015a). Elles préféraient aussi les activités clés en main (Rowell, 2012), ce que les responsables des services éducatifs cherchaient activement à leur proposer. D'ailleurs, les deux groupes partageaient une perception similaire de leurs rôles respectifs durant une VSMS.

Par ailleurs, l'analyse de besoin a mis en lumière trois aspects, plus rarement évoqués dans la littérature scientifique, qui semblent particuliers au contexte étudié. Tout d'abord, les musées de science

recevaient des groupes d'âge variés provenant des services de garde scolaires lors des journées pédagogiques. Ces visites étaient organisées dans une perspective ludique.

Ensuite, les responsables des services éducatifs ont décrit une offre éducative à l'intention des groupes scolaires possédant des caractéristiques uniques. Ainsi, les programmes de leurs MS s'appuieraient davantage sur les objets de musée et auraient lieu plus souvent dans les espaces d'exposition que ce que Rowell (2012) avait observé dans des MS de l'Ouest canadien. On retrouvait également des visites animées des expositions, une activité rarement mentionnée dans la littérature scientifique, qui amène les élèves à être plus actifs qu'une visite guidée typique. De plus, les programmes d'études de tous les musées visaient à soutenir le travail des personnes enseignantes et à établir des liens avec les programmes d'études en utilisant une approche complémentaire à celle de l'école. Les équipes d'éducation accordaient ainsi beaucoup d'importance à la mise en action des élèves, que ce soit à travers l'utilisation de stations ou d'activités de manipulation et d'exploration, ou encore le recours à la ludification ou à la mise en valeur des relations humaines. Cependant, le temps pouvant être consacré aux activités et la nécessité d'animer un grand nombre d'élèves pouvaient nuire à la capacité des MS de proposer activités ouvertes ou autodirigées. Ainsi, si ce que les élèves font au musée ne ressemble pas vraiment, dans la grande majorité des cas, à ce qu'on leur propose en classe, cela ne correspond pas non plus tout à fait à l'expérience que ceux-ci vivaient lors d'une visite familiale.

Finalement, l'analyse des besoins a permis d'identifier trois solutions innovantes mises en place par certains musées de science pour contourner des obstacles liés aux VSMS. Ainsi, un MS avait établi un partenariat avec le service de transport en commun de la ville qui lui permettait d'organiser gratuitement le transport des groupes scolaires qui en exprimaient le besoin. Cette solution contribue à réduire la charge de travail des personnes enseignantes, à diminuer de moitié environ les coûts liés à une VSMS et à garantir l'accès au transport, qui n'est pas limité par les circuits habituels des autobus scolaires.

Deux autres propositions intéressantes favorisaient la réalisation en classe d'activités liées au thème d'une visite scolaire. Elles se distinguent de l'offre usuelle de matériel pédagogique proposée par plusieurs MS. Celui-ci, s'il était considéré au moins un peu utile par plusieurs personnes enseignantes, n'était pas toujours connu ou bien adapté à leurs besoins. Des personnes enseignantes ont d'ailleurs rapporté qu'elles devaient modifier le matériel proposé, n'en utilisaient parfois qu'une partie, ou n'appréciaient pas lorsqu'il proposait des activités papier-crayon.

Ainsi, un MS offrait aux groupes qui réservaient une visite scolaire de planifier une rencontre à distance avant ou après la visite. Un tel format de cette activité pourrait plaire aux personnes enseignantes, puisqu'il donne l'occasion à la personne qui anime d'apprendre à mieux connaître le groupe, ses besoins et ses intérêts, et favorise davantage d'interactions entre le MS et l'école. Une rencontre post-visite pourrait aussi favoriser la réalisation de projets en classe, en permettant aux élèves de préparer des questions d'approfondissement sur leur visite.

De plus, les groupes scolaires pouvaient emprunter des trousseaux éducatifs ou des objets de la collection de certains MS. Puisque certaines personnes enseignantes ont indiqué en entrevue leur intérêt à utiliser un objet significatif pour préparer une VSMS ou à recevoir une boîte de matériel permettant de réaliser des activités de manipulation après celle-ci, développer et diffuser à plus grande échelle cette partie de l'offre muséale semble prometteur. En effet, animer une discussion en classe autour d'un objet de musée peut servir à introduire le thème de la VSMS, mais aussi à initier les élèves à des stratégies d'exploration de l'espace muséal. Cela permet également, tout comme les activités de manipulation, de s'éloigner des activités où les élèves doivent compléter une fiche d'activité, ce qui pourrait répondre aux préférences évoquées par les personnes enseignantes.

Finalement, l'analyse des besoins a eu lieu à l'été 2021, soit durant la pandémie de COVID-19. Ce contexte particulier a inévitablement teinté le portrait des VSMS que nous avons tracé. Les résultats que nous avons obtenus permettent toutefois d'envisager la pandémie pourrait avoir modifié la relation entre l'école et le musée et l'avoir enrichie de nouvelles modalités. Plusieurs responsables des services éducatifs pensaient qu'au moins une partie de la nouvelle offre se maintiendrait vraisemblablement dans le temps. Cette transformation de l'offre éducative pourrait contribuer à rendre la relation entre l'école et le musée plus résiliente à d'autres perturbations éventuelles, par exemple une modification des règles de financement des sorties scolaires ou des moyens de pression syndicaux.

5.1.2 La compréhension des besoins et intérêts de formation des personnes enseignantes

Cette thèse a aussi contribué à une meilleure compréhension *des besoins et des intérêts de formation des personnes enseignantes en lien avec les VSMS*. Comme Bélanger et Meunier (2011) l'avaient noté, il semble y avoir peu de formation initiale à l'utilisation des musées et celle qui a lieu provient surtout d'initiatives individuelles des personnes chargées de cours et du corps professoral. Par ailleurs, les projets menés à plus grande échelle pour développer la culture des futures personnes enseignantes, par exemple les projets *Passeurs culturels*, développés à l'Université du Québec en Outaouais (2024) et à

l'Université de Sherbrooke (Lépine *et al.*, 2021) ou *Médiateurs culturels à l'UQTR* (Larouche *et al.*, 2022), font une place très limitée à la culture scientifique et aux musées de science. De plus, aucun des MS de notre échantillon n'offrait un programme de développement professionnel aux personnes enseignantes, ce qui correspond à la rareté de ces formations évoquée par Meunier *et al.* (2021). La situation québécoise se distinguerait ainsi de celle qui avait été étudiée par Phillips *et al.* (2007) aux États-Unis, où 59 % des MS offraient au moins un programme de développement professionnel.

Par ailleurs, notre étude se distingue par le fait qu'elle a sollicité deux points de vue de complémentaires : celui des responsables éducatifs et celui des personnes enseignantes. Les premiers ont été questionnés à propos de ce que les personnes enseignantes devraient savoir sur les VSMS et de ce qu'il serait intéressant de leur présenter sur le fonctionnement de leur institution. Les secondes ont été sondées sur ce qu'elles aimeraient apprendre en lien avec les MS, ce qui n'a pas été relevé ailleurs dans la littérature scientifique. Les réponses obtenues ont permis de guider le développement d'un dispositif de formation plus pertinent.

De plus, certaines personnes enseignantes rencontrées envisageaient d'emblée que former aux VSMS consistait surtout à expliquer comment effectuer une réservation ou compléter des démarches administratives. Puisqu'elles ne plaçaient pas les aspects didactiques d'une VSMS au premier plan, elles croyaient que le dispositif de formation serait mieux adapté aux nouvelles personnes enseignantes qu'à celles d'expérience. L'identification de cet *a priori* nous a amenée à mettre en valeur dans le dispositif de formation tout ce qui était lié à la découverte du milieu muséal et à l'atteinte d'une intention d'apprentissage, même si certains aspects organisationnels d'une VSMS ont aussi été abordés.

Une certaine rupture a aussi été constatée dans le discours des personnes enseignantes. Même celles qui voyaient la planification d'une VSMS comme une tâche surtout logistique mettaient en œuvre des stratégies ou ont formulé des réflexions didactiques sur ce qu'elles pourraient faire autrement lors des différentes étapes de celle-ci. Prendre appui sur les pratiques déjà mises en œuvre et sur les réflexions que les personnes enseignantes formulent lors de discussions sur les VSMS pourrait favoriser l'amélioration de celles-ci.

Finalement, l'analyse des besoins a permis de relever une grande diversité dans les pratiques enseignantes, autant entre les personnes que d'une VSMS à l'autre. Lors de la phase de développement,

ce constat nous a incitée à proposer différents niveaux d'appropriation de la DIM. Cela nous paraissait nécessaire pour que le dispositif puisse soutenir efficacement les personnes enseignantes qui le consulteront, peu importe leurs pratiques habituelles ou le contexte de leurs visites.

5.1.3 La proposition d'une démarche pédagogique

L'une des contributions principales de la thèse est la démarche d'investigation muséale, qui constitue le cœur du dispositif de formation. Cette démarche constitue une solution inédite, synthétique et inspirante pour favoriser la transformation des pratiques en lien avec les VSMS.

La DIM a été développée à partir d'une synthèse des recommandations issues de la littérature scientifique et se positionne comme proche parente de la démarche d'investigation scientifique. Le public auquel elle s'adresse la distingue de certaines propositions (p. ex. Allard et Boucher, 1991; DeWitt et Osborne (2007), mais la rapproche d'autres (Griffin, 1998; Orion, 1993), avec lesquelles elle partage la visée explicite d'outiller les personnes enseignantes à exercer leur rôle de manière compétente à l'extérieur de la salle de classe. Cibler ce public provient en partie de la conviction que les personnes enseignantes sont bien placées pour établir des liens efficaces et significatifs entre le musée et leur enseignement en classe, qu'elles sont celles qui connaissent le mieux leurs élèves et qu'il est essentiel d'accorder une place adéquate à la didactique lors d'une VSMS.

La DIM a été formulée sous la forme d'une démarche pédagogique et est accompagnée de pistes de planification. Elle laisse néanmoins place à la créativité des personnes enseignantes, et peut s'adapter autant à leurs besoins qu'aux caractéristiques de différentes visites scolaires ou MS. Sa structure en trois parties sera également familière aux personnes enseignantes. Afin de faciliter son appropriation, le dispositif de formation de nombreux conseils pour sa mise en œuvre. Tant la démarche que le dispositif fournissent aussi des balises et des explications sur les raisons qui les sous-tendent. Le processus proposé est ouvert, mais rigoureux, et respecte le caractère professionnel de l'enseignement. Il est accompagné d'exemples concrets, qui permettent d'envisager comment la DIM peut s'opérationnaliser. La thèse contient ainsi la description de la planification détaillée d'une DIM pour le 2^e cycle du primaire (Annexe A) et de la fiche d'activité prévue pour la collecte d'information à l'Insectarium de Montréal (Annexe B). Un second exemple, proposant cette fois une DIM de moindre envergure liée à la visite du Jardin botanique de Montréal, a été ajoutée dans la version bonifiée du dispositif de formation (section V.4.1). Cette dernière inclut aussi plusieurs outils pour soutenir le travail de planification des personnes

enseignantes, qui morcellent celui-ci et attirent leur attention sur des éléments essentiels (Annexes X, Y et Z).

Le regard que nous avons porté sur les VSMS est principalement scolaire : il visait à identifier les besoins du milieu et les espaces de possibilités que celui-ci offrait pour *faire autrement* lors de ces sorties. Pour autant, il ne visait pas à subordonner l'action éducative des musées de science aux volontés et aux exigences de l'école ni à ce qu'ils remplacent la personne enseignante pour l'enseignement de certaines notions. En effet, nous croyons que les MS sont un lieu d'apprentissage unique, où l'on peut vivre des expériences impossibles à vivre en classe. La DIM a été conçue pour offrir aux personnes enseignantes des moyens d'accompagner leurs élèves dans la découverte de ceux-ci et leur montrer toute la pertinence des apprentissages qu'ils peuvent y faire. Elle se veut donc une tentative de créer des liens à partir du milieu scolaire vers le milieu muséal. Nous croyons que son utilisation faciliterait une meilleure communication entre ces milieux et un déroulement plus optimal des VSMS.

Cette proposition pourrait toutefois ne pas plaire à toutes les personnes enseignantes et au personnel des MS. En effet, elle ne mise pas sur le recours à des visites clés en main, accompagnées d'activités pré- et post-visite proposées par le musée et éventuellement réalisées en classe par les personnes enseignantes. Ces visites peuvent répondre aux besoins ou aux désirs de certaines personnes enseignantes ou être source de découvertes et de plaisir pour les élèves. Toutefois, la participation des personnes enseignantes nous apparaît essentielle pour que la VSMS s'intègre adéquatement aux apprentissages faits en classe. À travers la DIM, nous avons voulu leur donner l'occasion de s'impliquer activement lors d'une VSMS, de prendre une partie de celle-ci en charge et d'adapter les activités aux besoins et aux intérêts de leurs élèves, au contexte de leur visite et à leurs préférences.

De plus, la DIM s'écarte en partie de la répartition des rôles et des pratiques les plus fréquentes et attendues lors des VSMS. Sa mise en œuvre pourrait aussi être plus difficile dans certaines conditions, par exemple lorsqu'une personne suppléante accompagne le groupe. Elle pourrait toutefois contribuer au développement professionnel des personnes enseignantes en tant que médiatrice d'éléments de culture scientifique et technologique. Par ailleurs, même si les responsables des services éducatifs ont été consultés lors de l'analyse des besoins, l'objectif n'était pas de répondre à leur volonté ou leurs préférences. Ainsi, s'il est possible qu'ils trouvent la DIM intéressante, celle-ci pourrait tout de même bousculer leurs habitudes.

La DIM s'adresse avant tout à des personnes enseignantes qui sont relativement à l'aise avec l'enseignement de la science et de la technologie; qui sont curieuses; et qui sont en mesure de concevoir ou de modifier du matériel pédagogique. Pour autant, elle demeure une proposition réaliste. Quatre éléments qui pourraient favoriser son utilisation ont été relevés lors de l'analyse des besoins.

Premièrement, les personnes enseignantes interrogées sont nombreuses à croire que l'expérience offerte dans un musée de science serait difficile à obtenir en réalisant d'autres activités. Elles pourraient alors vraisemblablement souhaiter l'enrichir d'une manière qui reconnaît les particularités des MS. Deuxièmement, elles considèrent important de faire découvrir les MS comme lieux de culture et d'apprentissage à leurs élèves, qui ne les fréquentent souvent que dans un cadre scolaire. Les personnes enseignantes pourraient alors souhaiter apprendre comment favoriser cette découverte.

Les deux derniers éléments concernent les forfaits proposés aux groupes scolaires, qui combinent très souvent un atelier et la visite d'une exposition, et le souhait exprimé par les MS de notre échantillon d'assurer une certaine exclusivité aux écoles, de s'adapter à leurs demandes dans la mesure du possible et de soutenir les personnes enseignantes dans leur travail. Ils offrent la possibilité d'aménager du temps dans l'horaire habituel des VSMS pour que les élèves recueillent des informations dans un espace d'exposition. Il est également possible de croire que des MS pourraient souhaiter faciliter le travail de planification des personnes enseignantes, en produisant par exemple une capsule vidéo de présentation des activités à utiliser durant la phase de préparation.

5.1.4 Le développement d'un dispositif de formation

Le développement du prototype fonctionnel d'un dispositif de formation constitue une autre contribution importante de la thèse. Sa conception visait à faciliter la mise en œuvre des recommandations issues de la littérature scientifique, notamment à travers l'appropriation de la DIM. Elle s'est appuyée sur un riche cadre de référence théorique, une analyse des besoins détaillée et une mise à l'essai ayant sollicité l'opinion de personnes expertes.

Le dispositif de formation se distingue de l'ensemble des initiatives de formation recensées dans le cadre de référence théorique par la présence d'un module asynchrone. Il est également plus court que la plupart d'entre elles. Sa plus proche parente est la formation développée par Griffin (1998) dans le cadre de sa thèse. Il a cependant une portée plus générale que celle-ci, car il permet aux personnes

enseignantes de découvrir un grand nombre de MS plutôt qu'un seul. Il peut aussi être en partie utilisé de manière autonome, tandis que Griffin animait l'entièreté de la formation. Cela a le potentiel de le rendre plus pérenne et de lui permettre de rejoindre un plus grand nombre de participantes et participants. La présence d'un module à animer dans un musée de science, et qui peut être adapté aux expositions qu'il présente et à sa collection, contribue également à ce qu'il puisse être plus facilement offert dans diverses régions du Québec et ainsi rejoindre un bassin plus large de personnes enseignantes.

Par ailleurs, le dispositif de formation présente deux particularités qui découlent des résultats de la mise à l'essai. Les commentaires recueillis quant à l'intérêt généré par certaines de ses parties ont mené à une révision de son contenu. Ce dernier a été ajusté afin de mettre en valeur ce qui pourrait susciter davantage l'attention des personnes enseignantes et d'explicitier plus clairement l'importance de ce qui pourrait leur être utile, mais leur paraître moins intéressant. Il leur propose notamment de nombreuses ressources complémentaires pour explorer différents thèmes. Les commentaires recueillis nous ont également encouragée à tenir compte explicitement des difficultés logistiques et de gestion de classe qui peuvent préoccuper de nombreuses personnes enseignantes, mais qui étaient peu abordées dans les initiatives que nous avons recensées. En nous suggérant d'aborder des moyens de les pallier, les personnes expertes nous ont amenée à considérer l'impact important qu'elles peuvent avoir sur le succès d'une VSMS et sur la propension des personnes enseignantes à y participer.

Finalement, le dispositif de formation est l'un des rares outils adaptés au contexte québécois qui est conçu pour diffuser des recommandations sur les pratiques à privilégier pour les VSMS. Son exhaustivité et la mise à disposition de l'ensemble de son contenu le distinguent des autres outils disponibles, notamment la formation développée par Charlène Bélanger (Bélanger et Meunier, 2011) et les différents chapitres de livre et articles qui abordent les VSMS.

Nous avons mentionné au début de ce chapitre que la subjectivité et la créativité nécessaires pour mener à bien une recherche-développement posaient des limites à celle-ci. Elles peuvent cependant influencer positivement le processus de développement et le produit qui en résulte. Par exemple, elles nous ont amené à privilégier un format court qui permet de consommer le contenu par « petites bouchées », qui a reçu l'approbation des personnes expertes, tout comme notre choix de proposer trois niveaux d'appropriation de la DIM. Ces niveaux ont été appréciés parce qu'ils étaient présentés positivement et suscitaient la réflexion des personnes enseignantes quant à leurs objectifs.

La structure unique du dispositif de formation prend en compte la diversité des expériences et perceptions des personnes enseignantes ainsi que les conditions spécifiques des VSMS. Par exemple, une personne enseignante débutante ou ayant récemment pris en charge une classe n'aura pas la même aisance que celle d'expérience, qui a l'habitude de proposer des activités d'investigation ou des projets. De même, une visite à la mi-juin offre moins de possibilités d'intégration que le début de l'année. Nous croyons néanmoins qu'il demeure toujours possible d'améliorer ou d'adapter les pratiques tout en s'adaptant au confort du personnel enseignant. Notamment, l'approche graduelle choisie contribue à fournir des occasions gérables aux personnes enseignantes de tester de nouvelles pratiques. Elle a été complétée par un accompagnement personnalisé pour mettre en œuvre la DIM. Le dispositif de formation guide les personnes enseignantes en les encourageant à planifier une VSMS en fonction de leurs circonstances particulières et en leur expliquant pourquoi les pratiques sont recommandées et ce qu'elles permettent d'accomplir. Nous avons privilégié ces moyens pour favoriser une transformation des pratiques plutôt que la création de matériel clés en main, même si nous avons enregistré des demandes pour celui-ci, pour plusieurs raisons.

Du matériel clés en main pourrait limiter la pérennité du dispositif de formation, car l'offre éducative et les expositions des MS changent régulièrement. Malgré cela, le dispositif de formation va bien au-delà de la présentation de la démarche ou d'une série de recommandations en proposant plusieurs outils et ressources que les personnes enseignantes pourront directement intégrer à leur pratique. Cela pourrait contribuer à son efficacité, si l'on en croit l'expérience de Nadeau (2021) lors d'un projet sur l'intégration des repères culturels à l'enseignement, une thématique qui pose des défis similaires à ceux de la DIM. La chercheuse avait noté que les personnes enseignantes considéraient les projets clés en main importants, mais reconnaissaient qu'ils ne pouvaient pas répondre aux besoins et aux réalités de toutes les classes. Elle avait aussi constaté que celles qui avaient suivi un tel projet ne le réinvestissaient pas en classe par la suite. Selon Nadeau : « Quand l'enseignant entreprend le projet, quand il fait des choix qui conviennent à ses goûts, au rythme des élèves, à la dynamique de l'école, etc., il est plus susceptible de réinvestir les expériences culturelles vécues » (2021, p. 147). Les personnes enseignantes qui s'approprient la DIM de la manière que nous proposons pourraient ainsi être plus enclines à réinvestir leurs apprentissages par la suite.

La mise à l'essai du scénario du dispositif de formation, qui s'est attardée à sa validité, à sa valeur d'usage et à sa valeur d'estime, a eu un impact important sur la version complète du dispositif de

formation proposé en annexe. Les suggestions des personnes expertes ont suscité des modifications qui en ont indubitablement amélioré la qualité. Elle a notamment permis de revoir comment certains éléments de contenu étaient présentés, en mettant davantage l'accent sur les aspects pratiques et en ciblant l'essentiel.

En somme, la thèse apporte quatre contributions principales :

- **Portrait des VSMS au Québec** : Elle dresse un portrait récent et inédit du déroulement des VSMS, basé sur les perspectives complémentaires du personnel enseignant et des responsables des services éducatifs de plusieurs musées scolaires.
- **Compréhension des besoins de formation** : Elle éclaire les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes concernant les VSMS, en proposant une perspective encore peu explorée dans la littérature.
- **Proposition d'une démarche pédagogique** : Elle introduit la démarche d'investigation muséale (DIM), une solution synthétique et originale visant à transformer les pratiques des personnes enseignantes, avec des étapes concrètes pour engager les élèves.
- **Dispositif de formation adapté** : Elle présente un dispositif de formation bonifié, divisé en modules synchrone et asynchrone, qui répond aux besoins diversifiés des personnes enseignantes, notamment en abordant les défis logistiques et de gestion de classe qui sont associés à une VSMS.

5.2 Les biais et les limites

Les contributions de la thèse sont limitées par la subjectivité et la créativité qui sont à la fois inhérentes et essentielles à la recherche-développement. Notre parcours de didacticienne des sciences formée en éducation préscolaire et enseignement primaire et de chargée d'enseignement à la formation initiale a teinté le regard que nous avons porté sur la problématique et coloré les solutions envisagées pour y répondre. D'autres choix que les nôtres auraient souvent pu être envisagés, notamment dans l'écriture et les exemples du dispositif de formation. Des considérations pratiques, dont les ressources humaines, matérielles et financières disponibles pour atteindre l'objectif ciblé, ont aussi influencé le déroulement de ce projet.

Lors de la phase d'analyse des besoins, proposer une analyse fine des programmes d'études proposés ou porter un jugement sur la qualité ou la cohérence de ceux-ci ne faisait pas partie des objectifs poursuivis. Pour cette raison, nous n'avons pas consulté les informations fournies par les MS sur leur site Internet ou des documents produits à des fins d'utilisation interne par l'équipe d'éducation, comme le scénario des animations offertes. La description des caractéristiques de l'offre éducative des musées s'appuie donc uniquement sur la perspective des responsables des services éducatifs, telle que rapportée en entrevue. Ainsi, la thèse ne permet pas de conclure si l'expérience des élèves dans un MS est réellement aussi ludique ou active que ce que certaines personnes désiraient offrir. Procéder à l'évaluation des programmes d'études ou à une comparaison entre ceux-ci pourrait toutefois contribuer à soutenir l'action éducative des MS et aider les personnes enseignantes à effectuer les meilleurs choix possible pour leurs sorties.

En analysant le questionnaire complété par les personnes enseignantes, nous avons aussi constaté que quelques items, notamment ceux qui demandaient d'exprimer une préférence relative, semblent avoir posé des difficultés de compréhension à certaines personnes enseignantes. En effet, il y avait davantage de données manquantes pour ceux-ci. Par ailleurs, à la suite de l'analyse, nous avons constaté que les réponses aux questions sur les pratiques de post-visite ne permettaient pas de tracer un portrait de cette phase des VSMS aussi précisément que celui établi pour la préparation et la réalisation. Préciser davantage la liste des pratiques aurait permis de mieux comprendre le sens que les personnes enseignantes leur conféraient et la manière dont elles les mettaient éventuellement en œuvre en classe.

De plus, réaliser l'analyse de besoins durant la pandémie de COVID-19 a limité la possibilité de documenter le déroulement habituel des VSMS puisqu'elle a chamboulé le fonctionnement des écoles et des musées sur une longue période. Dans quelques MS de l'échantillon, les personnes responsables des services éducatifs étaient entrées en poste après le début de la pandémie : elles n'avaient alors pas eu l'occasion d'observer plusieurs visites scolaires. D'autres avaient vu leurs tâches ou leurs pratiques changer depuis la pandémie. La plupart d'entre elles travaillaient toutefois depuis longtemps au même musée et ont pu s'appuyer sur leur expérience des années précédentes pour répondre aux questions. Il a alors été possible de documenter le déroulement des VSMS avant la pandémie et durant celles-ci, et de découvrir comment chaque institution avait tenté de s'adapter à la situation afin de poursuivre efficacement sa mission. Notons que le contexte dans lequel les entrevues se sont déroulées a certainement influencé les perceptions des personnes interrogées, mais qu'il est difficile de déterminer

son impact sur leurs réponses. Aussi, il n'a pas été possible de faire un suivi après la fin des restrictions pandémiques. Certaines des informations recueillies gagneraient donc à être évaluées de nouveau, mais elles ont tout de même été utiles pour guider la conception du dispositif de formation et en se projetant dans le futur.

Finalement, malgré ses apports, la mise à l'essai a été limitée par le temps très court dont nous disposions pour présenter les deux modules aux personnes expertes et les informer sur nos objectifs et les réflexions qui sous-tendaient nos choix. Cela peut avoir influencé négativement leur compréhension de certains éléments ou leur capacité à offrir une critique nuancée de ceux-ci.

Lors de la mise à l'essai, il a également été difficile de fournir autant de précisions sur le contenu du module synchrone que sur celui du module asynchrone, car il devra être adapté aux MS où il se déroulera. Il conviendrait donc d'y accorder davantage d'attention lors de prochaines mises à l'essai.

5.3 Les perspectives de recherche

Les résultats obtenus et le dispositif de formation développé lors de cette thèse amènent à suggérer des pistes pour la recherche sur les VSMS et des conseils pour la réalisation de recherches-développements.

5.3.1 Les pistes de recherche

Les pistes de recherche suivantes visent à poursuivre le travail amorcé dans la thèse :

- Procéder à une mise à l'essai du dispositif de formation bonifié une fois que le contenu du module asynchrone sera déposé sur une plateforme en ligne et qu'une entente pourra être établie avec un musée de science pour le test du module synchrone. Celle-ci devrait être réalisée avec des personnes enseignantes et permettre de recueillir des données précises sur chaque élément du dispositif de formation afin d'y apporter des ajustements.
- Documenter l'utilisation du dispositif de formation ajusté en fonction des différents modes d'accès prévus et évaluer ses impacts sur les perceptions et les pratiques des personnes enseignantes.
- Analyser les caractéristiques de VSMS planifiées en utilisant une démarche d'investigation muséale et documenter leur mise en œuvre.

- Évaluer les impacts cognitifs et affectifs sur les élèves de la mise en œuvre d'une démarche d'investigation muséale.

L'analyse des besoins a également permis d'identifier deux autres pistes de recherche qui gagneraient vraisemblablement à être explorées, même si elles débordent quelque peu des objectifs spécifiques formulés dans le cadre de référence théorique.

Premièrement, les propos recueillis lors des entretiens, surtout ceux réalisés auprès des responsables des services éducatifs, étaient teintés par le contexte particulier de la pandémie de COVID-19. Les personnes interrogées ont évoqué ses impacts sur les activités de leur institution et son offre éducative à l'intention des groupes scolaires. Investiguer si les nouveaux programmes d'études développés durant cette période, notamment ceux offerts en classe ou à distance, ont persisté dans le temps serait pertinent. Si c'est le cas, étudier leurs caractéristiques et leurs impacts complèterait le portrait que nous avons fourni dans le chapitre précédent. Cela permettrait entre autres d'explorer si cette « avenue prometteuse pour les enseignants » (Meunier *et al.*, 2021, p. 6) a effectivement le potentiel d'attirer davantage les groupes scolaires au musée (Meunier *et al.*, 2021) ou de favoriser le maintien de la relation entre le musée et l'école dans d'autres contextes où les sorties scolaires peuvent être difficiles ou impossibles à réaliser. Une telle étude permettrait également de mieux comprendre les facteurs qui amenaient les personnes enseignantes sondées à préférer les activités offertes en classe par les organismes d'éducation non formelle autres que les MS.

Ensuite, l'analyse des besoins a permis d'identifier un public scolaire rarement mentionné dans la littérature scientifique, c'est-à-dire les groupes des services de garde qui visitent un MS lors d'une journée pédagogique. Puisque ces VSMS contribuent aux expériences muséales et au développement de la culture scientifique et technologique des élèves, nous suggérons d'explorer la relation qui s'établit entre les musées et les services de garde lors de telles sorties.

5.3.2 Les conseils pour la réalisation d'une recherche-développement

Par ailleurs, la réalisation d'une recherche-développement entraîne des défis particuliers, particulièrement dans le cadre d'une thèse. Au terme de notre première expérience avec cette démarche de recherche dont l'utilisation tend à se répandre, nous souhaitons formuler quelques conseils à l'intention des personnes qui souhaiteraient se lancer dans un projet similaire. Tout d'abord,

mettre en place un comité élargi lors des phases de développement et d'amélioration pourrait favoriser une plus grande collaboration avec des personnes ciblées par le produit ou ayant une expertise particulière en lien avec celui-ci. Cela donnerait l'occasion de consulter le comité tout au long du développement et de l'amélioration du prototype plutôt que réserver l'évaluation à une mise à l'essai ponctuelle. Cela permettrait aussi de reconnaître davantage le temps requis pour mettre à l'essai un prototype d'une manière réellement efficace. Nous croyons que s'il avait été possible de fournir davantage d'informations sur le scénario du dispositif de formation lors de la mise à l'essai, les commentaires recueillis auraient été potentiellement encore plus utiles pour l'améliorer. Ensuite, un projet de recherche-développement pourrait ne jamais avoir de fin, un produit étant toujours perfectible. Son ampleur peut également être difficile à déterminer lorsqu'une analyse des besoins conséquente doit être menée préalablement au développement. Il nous apparaît ainsi pertinent d'identifier un seuil de satisfaction ou un certain nombre d'étapes à traverser, au terme duquel le projet sera considéré comme terminé. Une autre possibilité consiste à découper le projet en plusieurs sous-projets pouvant chacun constituer une recherche complète, comme l'a évoqué Loiselle (2001). Finalement, créer la version finale d'un produit, le diffuser et le mettre à la disposition du public concerné nécessite habituellement des ressources financières. Établir dès que possible comment ces étapes seront accomplies et quelles seront les ressources nécessaires et disponibles pour le faire permettrait d'éviter qu'un produit utile pour le milieu de l'éducation ne soit pas suffisamment connu de celui-ci ou ne puisse pas être implanté.

5.4 Les recommandations pratiques

Les résultats présentés dans le chapitre précédent nous amènent également à formuler deux grandes recommandations pour améliorer le déroulement des VSMS : réduire les obstacles qui limitent l'accès à ces activités et favoriser la découverte du musée par les personnes enseignantes. Plusieurs des interventions qui pourraient y contribuer dépassent toutefois le cadre fixé par les objectifs spécifiques de recherche et par le processus de développement du dispositif de formation.

5.4.1 La réduction des obstacles aux VSMS

Il existe quatre obstacles principaux aux VSMS : le coût du transport vers le musée et sa disponibilité, le coût des activités — particulièrement lorsque le temps qui peut être passé au musée est limité — et le manque de connaissances sur les services éducatifs offerts par les MS. Premièrement, renforcer l'importance des VSMS dans les programmes d'études de science et technologie permettrait d'explicitier

davantage comment leurs services éducatifs peuvent contribuer à l'enseignement de cette matière scolaire.

Deuxièmement, faciliter l'accès aux informations dont les personnes enseignantes ont besoin pour planifier leurs visites contribuerait à réduire leur charge de travail et à améliorer la communication entre l'école et le musée. Actuellement, la liste d'organismes de culture scientifique produite par le gouvernement (Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, 2022) est limitée. Même si une recherche peut être effectuée selon certains critères depuis l'automne 2025, il faut consulter le site de chaque organisme pour obtenir les informations utiles à la planification d'une VSMS. Nous recommandons donc de bonifier cette liste ou de développer un répertoire interactif qui indiquerait, en plus des informations de base, les expositions à l'affiche durant l'année scolaire, les programmes d'études offerts et leurs liens avec la PDA, et le matériel d'accompagnement éventuellement offert pour les VSMS.

Troisièmement, le contexte actuel, marqué par une pénurie de chauffeurs et chauffeuses d'autobus et par une hausse du coût de réservation de ceux-ci (Goudreault, 2024), incite à repenser le transport des élèves lors des VSMS. Il serait ainsi possible d'encourager la fréquentation d'un musée situé à distance de marche d'une école. La possibilité pour certaines écoles de se rendre facilement dans un musée de science pourrait ainsi être l'occasion de faire de la VSMS une tradition annuelle ou encore d'établir une collaboration plus étroite avec le musée. Cette dernière pourrait, par exemple, prendre la forme d'une visite de plusieurs jours consacrée à réaliser une importante cueillette d'information dans le cadre d'une démarche d'investigation muséale ou encore d'une série de visites qui permettraient d'inscrire la VSMS comme une manière habituelle de s'informer lorsqu'on apprend la science et technologie. On pourrait aussi favoriser l'établissement de partenariats pour le transport des élèves, par exemple en créant un service de navette géré par une société de transport en commun. Faciliter la communication vers les milieux scolaires concernés des programmes de gratuités ou de soutien au transport déjà offerts par certains musées contribuerait également à offrir davantage de choix aux personnes enseignantes, qui pourraient prévoir davantage de sorties scolaires et de variétés pour celles-ci.

5.4.2 Les moyens de favoriser la découverte des musées de science

Les personnes enseignantes possèdent peu de connaissances sur le fonctionnement des MS et ces savoirs sont peu abordés au cours de la formation initiale ou continue. Plus largement, nous croyons

qu'il y a assez peu de discussions dans les milieux éducatifs sur ce qu'on peut faire avec des élèves dans un MS et que ces derniers semblent moins associés aux activités culturelles que d'autres types de musée.

Tout d'abord, accorder une plus grande place aux MS dans la formation initiale et continue des personnes enseignantes en science et technologie permettrait de profiter de l'expertise disciplinaire des MS tout en contribuant à leur découverte par les étudiantes et étudiants. Par exemple, la littérature scientifique fait état de différents projets où la formation initiale a été l'occasion de développer des compétences en animation ou en transposition didactique dans un musée de science (p. ex., Anderson *et al.*, 2006). Elle rapporte également des formations portant sur des notions scientifiques précises, qui sont offertes par des MS ou en collaboration avec ceux-ci (p. ex., Tischner *et al.*, 2015). Les musées pourraient favoriser la découverte de leurs espaces en offrant des visites gratuites aux personnes enseignantes qui réservent une VSMS ou en organisant des activités spéciales à leur intention.

De manière générale, nous croyons qu'il serait avantageux de discuter davantage des musées de science lors de la formation initiale et continue des personnes enseignantes, de les présenter comme des lieux d'apprentissage et de découverte, d'encourager l'appropriation des institutions locales et de réfléchir aux aspects didactiques de la planification des visites scolaires. Durant les différentes phases de collecte de données, nous avons constaté de manière anecdotique qu'aborder simplement la question des VSMS suscitait des réflexions intéressantes chez certaines personnes enseignantes. Par exemple, trois des commentaires laissés dans le questionnaire indiquaient que le simple fait de le compléter avait rappelé aux personnes enseignantes l'importance de faire des VSMS ou leur avait donné envie d'en faire. De plus, lors de la mise à l'essai, des personnes expertes ont souligné leur intérêt pour le contenu de la formation après avoir constaté qu'elles-mêmes ignoraient divers aspects du fonctionnement des MS qui pourraient être utiles à la planification de SAÉ.

Même s'il n'a pas été conçu pour une utilisation en formation initiale, le dispositif de formation pourrait soutenir les enseignante et enseignants qui souhaitent effectuer des VSMS dans le cadre de leur cours de didactique et ainsi initier leur groupe à la découverte des musées de science et à la planification de visites éducatives. Le mode de présentation des informations ainsi que la grande diversité des thèmes abordés facilitent l'intégration des ressources à un plan de cours existant ou à des activités de durées variées.

Ensuite, diverses ressources pourraient être développées à l'intention des personnes enseignantes et de leurs élèves. Le dispositif de formation a été l'occasion d'en créer plusieurs et d'en recommander d'autres. Nous avons toutefois constaté qu'il existait très peu d'ouvrages de littérature jeunesse pour aborder le thème des musées de science avec les élèves. La publication d'ouvrages documentaires, des albums ou des romans adaptés au contexte québécois serait l'occasion d'étudier comment les personnes enseignantes les utilisent en classe et de développer des pistes pour favoriser la meilleure utilisation possible de ces outils.

Au terme de cette thèse, la démarche de recherche-développement que nous avons réalisée a mené à la création d'une première version complète du dispositif de formation. Le processus de développement devrait toutefois être poursuivi, en le mettant d'abord à l'essai auprès d'un groupe restreint de personnes enseignantes, puis en l'ajustant et en le diffusant à plus grande échelle pour une autre mise à l'essai. Plus spécifiquement, nous considérons pertinent d'étudier aussi comment la DIM est perçue par les personnes enseignantes qui constituent son public cible. Une fois le dispositif de formation rendu disponible à plus large échelle, ses effets sur les pratiques des personnes enseignantes pourraient être explorés.

Par ailleurs, tant la DIM que le dispositif de formation se veulent au service des milieux scolaires et visent l'amélioration des VSMS. En les modifiant, ils pourraient aussi être utiles aux MS et contribuer à créer un langage commun pour parler de la planification des visites scolaires.

CONCLUSION

Ce projet de recherche-développement a été formulé afin de répondre à la question suivante : comment former les personnes enseignantes afin que les visites scolaires qu'elles réalisent avec leur groupe d'élèves aient de meilleurs impacts éducatifs sur ceux-ci? La solution proposée prend la forme spécifique d'un dispositif de formation qui a été développée en s'appuyant à la fois sur la littérature scientifique et sur une analyse des besoins qui combinait les points de vue de personnes enseignantes visiteuses et non-visiteuses de même que des responsables des services éducatifs de plusieurs musées de science. Nous espérons donc qu'il présente une valeur objective améliorée, par rapport à celle des autres solutions offertes, et que son utilisation pourra donc mener à une meilleure mise en valeur du potentiel énorme que les musées de science présentent dans le cadre des visites scolaires.

L'ensemble du travail a été guidé par le souhait de proposer aux personnes enseignantes un outil qui leur permettrait de prendre connaissance des pratiques recommandées dans la littérature scientifique, tout en leur fournissant des « occasions gérables » (Griffin, 2012, p. 122) d'améliorer leur expérience et celle de leurs élèves durant les VSMS. En raison de l'importance d'intégrer les visites à l'enseignement en classe (Morentin et Guisasola, 2015b), nous avons proposé une démarche soit la démarche d'investigation muséale, qui se trouve au cœur d'un dispositif de formation. Cette proposition vise à favoriser une meilleure intégration des VSMS, afin qu'elles aient davantage d'effets positifs sur les élèves et sur le développement de leur culture scientifique. Pour sa part, le dispositif de formation se veut un outil de plus pour soutenir l'école dans sa mission de développer chez tous les élèves les bases d'une culture scientifique (Hasni, 2005).

Plusieurs des initiatives de formation que nous avons examinées ne pouvaient pas exister indépendamment des équipes qui les avaient mises en place étant donné que leur contenu n'était pas diffusé librement. Pour assurer la pérennité du dispositif et permettre son utilisation par d'autres personnes, nous avons déposé l'ensemble du contenu du dispositif de formation en annexe et, en attendant sa publication sous un format destiné aux personnes enseignantes, nous invitons les personnes qui enseignent à la formation initiale ou continue à s'en inspirer pour guider leurs interventions.

Le dispositif de formation a été développé pour le contexte spécifique des VSMS. Toutefois, en raison des multiples sources d'informations qui ont alimenté le développement de la DIM notamment le modèle pluriétapes (Orion, 1993) et le modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques (Allard et Boucher, 1991) développées respectivement pour les sorties en milieu naturel et les musées d'histoire, son contenu pourrait très probablement être adapté à des visites possédant des caractéristiques similaires afin de tenir compte de leurs particularités. C'est le cas, notamment, des musées d'histoire et d'art, et des autres lieux où l'on peut faire des apprentissages en science et technologie, par exemple des sites industriels ou des milieux naturels.

Par ailleurs, les VSMS offrent de bonnes occasions d'encourager les élèves à interagir entre eux, et de les amener à partager leurs découvertes et leurs impressions ainsi qu'à s'informer ou à créer. Elles se prêtent donc particulièrement bien à des situations d'apprentissage interdisciplinaires qui intègrent le français. L'interaction avec certains expôts peut aussi solliciter ou favoriser le développement d'autres compétences du programme de formation de l'école québécoise. Par exemple, la mathématique est sollicitée pour effectuer des mesures ou certaines prises de données, l'histoire pour situer le contexte de production ou d'utilisation d'un artéfact, l'art plastique pour réaliser une création personnelle à partir des informations recueillies, etc. Les possibilités sont multiples et se déploient de façon très différente selon les musées de science. Ainsi, même si l'interdisciplinarité est déjà évoquée dans l'exemple de SAE que nous avons proposé, nous croyons que le dispositif de formation pourrait être bonifié pour explorer davantage son inclusion dans les VSMS et mieux soutenir le personnel enseignant dans la planification de situations d'apprentissage interdisciplinaires.

En guise de conclusion, la préparation de cette thèse nous a permis de conforter notre conviction initiale, voulant que les musées de science représentent une véritable mine d'or dont la contribution à l'éducation formelle demeure toujours largement sous-estimée, et peu étudiée. Leur potentiel éducatif, s'il était pleinement déployé et mieux intégré aux pratiques pédagogiques dans le cadre des visites scolaires et des autres activités qui amènent des interactions entre l'école et le musée, pourrait certainement enrichir davantage l'apprentissage des élèves, contribuer à développer chez eux une véritable culture scientifique et technologique, et éveiller une curiosité profonde et durable pour les sciences et pour les lieux qui la rendent accessible. En effet, les MS constituent des occasions extraordinaires de contact étroit avec des objets, des êtres vivants et des phénomènes naturels, qui incarnent tous le patrimoine scientifique. Il est selon nous grand temps de soutenir de toutes les

manières possibles l'établissement de collaborations durables et fertiles permettant aux écoles de profiter pleinement de ces espaces uniques d'apprentissage pour développer la culture scientifique des élèves et de documenter les différentes manières dont elles peuvent s'actualiser. Notre modeste contribution s'inscrit dans cette direction, espérant ainsi contribuer à une meilleure compréhension de la situation actuelle et des avenir possibles, amorces potentielles d'un changement durable dans les pratiques.

ANNEXE A

EXEMPLE DE DÉMARCHE D'INVESTIGATION MUSÉALE

Cette annexe présente un exemple de démarche d'investigation muséale intitulée *Une découverte entomologique*.

Tableau A.1 Présentation de la DIM *Une découverte entomologique*

Titre	<i>Une découverte entomologique</i>
Niveau scolaire	2 ^e année du 2 ^e cycle
Intention d'apprentissage	Les élèves seront capables d'expliquer à l'oral comment des caractéristiques physiques et des adaptations propres à un ordre d'insecte précis ont inspiré l'invention d'un nouvel insecte et la création d'une représentation de celui-ci.
Musée visité	Insectarium de Montréal
Production choisie	Représentation en trois dimensions de l'insecte inventé présentée comme une nouvelle découverte entomologique
Liens avec le programme de science et technologie	La situation d'apprentissage cible principalement des connaissances en science et technologie et vise le développement des trois compétences de cette discipline. <i>Connaissance de l'univers matériel</i> • A.1.e. Décrire la forme, la couleur et la texture d'un objet ou d'une substance <i>Connaissances de l'univers vivant</i> • A.2.d. Répertorier les animaux selon leur classe • A.2.g. Associer des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux à leur fonction principale • C.1.a. Décrire divers modes de locomotion chez les animaux • C.2.b. Nommer d'autres types de mouvements chez les animaux et leur fonction • D.1.f. Expliquer des adaptations d'animaux et de végétaux permettant d'augmenter leurs chances de survie • F.1.a. Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers vivant • F.1.b Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique et technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant • E.1.a. Utiliser adéquatement des instruments d'observation simple (optionnel : activité à l'extérieur et au musée)
Liens avec les autres programmes d'études	La recherche documentaire et la présentation de l'insecte peuvent être l'occasion de favoriser le développement des compétences en lecture et en communication orale du programme de français, langue d'enseignement. • Le contexte de lecture amène les élèves à recourir aux textes courants pour effectuer de la recherche sur un sujet, à en

	extraire des éléments d'informations pertinents et à les traiter efficacement. Le contexte de communication proposé mise principalement sur la prise de parole dans le but d'informer. On peut cependant inviter les élèves à se comporter comme le feraient des entomologistes dans un congrès et à poser des questions à propos de l'insecte présenté par leur collègue. La création d'une représentation de l'insecte inventé favorise le développement de la compétence <i>Réaliser des créations plastiques personnelles</i> du programme d'arts plastiques. Les consignes et le déroulement de ces parties de la SAE peuvent facilement être adaptées selon les besoins de la personne enseignante.
Valeur ajoutée du musée	L'insectarium expose sur les murs du <i>Dôme</i> (3^e salle) 36 duos de vitrines présentant un grand nombre d'insectes naturalisés. Les vitrines du haut regroupent les insectes par couleur, sans égard à leur ordre ou à leur provenance. Les vitrines du bas illustrent différentes thématiques (p. ex., le dysmorphisme sexuel, les moyens de défense, le camouflage, etc.). La consultation de l'application du musée sur son cellulaire ou sur les deux tablettes installées à l'entrée de la salle fournit plus d'informations sur les spécimens exposés. La tâche proposée aux élèves dans cette salle fait appel à leurs capacités d'observation et d'identification. La visite des autres salles du musée offrira aux élèves la possibilité d'être en contact rapproché avec des insectes vivants et d'assister à une animation par un-e employé-e du musée.
Autres repères culturels	- L'entomologiste Georges Brossard, fondateur de l'Insectarium de Montréal (Espace pour la vie Montréal, s.d. a) - L'album <i>Le fan club des petites bêtes</i> (Élise Gravel, 2021)
Suggestions pour la recherche documentaire	Davey, O. (2018). <i>Scarabées et autres coléoptères</i>. Gallimard jeunesse. Hurel, C. et Lequet, A. (2024). <i>Insectes : le grand livre du minuscule</i>. Delachaux et Niestle jeunesse. Hutts Aston, D. et Long, S. (2017). <i>L'histoire d'une coccinelle et autres coléoptères</i>. Circonflexe. Nagata, T. (2009). <i>Les sciences naturelles de Tatsu Nagata: le phasme, son élevage</i>. Seuil jeunesse. Oseid, K. (2018). <i>Le royaume des animaux : classification scientifique des espèces</i>. Glénat jeunesse. Tyler, S. (2018). <i>Insectes</i>. Casterman.
Contenu scientifique	À moins d'une indication contraire, toutes les informations scientifiques de cette DIM ont été vérifiées sur le site d'Espace pour la vie Montréal (s.d. b).

A.1 Phase de préparation

A.1.1 Familiarisation avec le thème

Faire la lecture avec les élèves de l'album *Le fan club des petites bêtes*. Arrêter la lecture avant l'avant-dernière double page.

Demander aux élèves de nommer les petites bêtes ou les bestioles qu'ils connaissent et de les décrire. On peut aussi en profiter pour mentionner celles qui ont été nommées dans l'album. Noter les réponses des élèves au tableau.

Présenter aux élèves la définition d'un insecte, soit un animal invertébré qui possède un corps segmenté en trois parties et six pattes à l'âge adulte. Examiner chaque partie de la définition puis revenir sur certaines autres caractéristiques de cette classe d'animaux, qui ont pour la plupart déjà été mentionnées lors de la lecture de l'album, par exemple :

- Les insectes possèdent fréquemment, mais pas systématiquement, des ailes.
- Les insectes ne possèdent pas de squelette interne et n'ont donc pas de dents.
- Les insectes se développent dans des œufs. Ils deviennent ensuite des larves puis des nymphes ou des pupes avant d'atteindre le stade adulte. Certains insectes vivent une métamorphose complète, alors qu'elle est incomplète pour d'autres, et que quelques insectes donnent naissance à des petits déjà formés.
- Les insectes ne possèdent pas de poumons. Ils respirent grâce à leurs stigmates, de petits trous situés sur le côté de leur corps.
- Les insectes ne possèdent pas un cœur comme le nôtre. Ils ont plutôt un long tube avec de petites ouvertures qui permet de faire circuler le sang partout dans leur corps.

Identifier avec les élèves, parmi les noms d'animaux notés au tableau, ceux qui sont des insectes en insistant sur la présence ou l'absence des éléments de la définition. Au besoin, utiliser une photographie pour faire les vérifications.

Si les conditions sont propices, proposer aux élèves de réaliser une collecte de bestioles à l'extérieur. Les questionner : où pourrait-on trouver des bestioles? S'il n'est pas possible de faire une sortie à l'extérieur,

on peut adapter l'activité en utilisant des images et des vidéos de bestioles du Québec pour faire des observations.

Présenter et montrer comment utiliser les outils prévus pour capturer des bestioles dans ces différents endroits (p. ex., sous les roches, sur des feuilles, des branches ou des troncs, dans l'air), les observer et les identifier.

Amener les élèves à réfléchir aux raisons qui poussent les bestioles à se trouver à ces endroits (p. ex., se nourrir, s'abriter, déposer des œufs...) et aux mouvements qu'elles utilisent pour se déplacer (p. ex., voler, ramper, marcher, sauter, s'agripper, etc.).

Dehors, laisser un moment aux élèves pour qu'ils s'approprient le fonctionnement des outils de collecte et capturent diverses bestioles. Ces dernières pourront ensuite être déposées dans une cage en filet ou dans des contenants de plastique afin de faciliter leur observation.

Une fois un échantillon suffisant de bestioles collecté, proposer aux élèves de se regrouper en petites équipes pour : observer les bestioles à la loupe; distinguer les insectes des autres bestioles et tenter d'identifier les animaux capturés à l'aide d'un guide d'identification ou d'une application. En circulant entre les équipes, encourager les élèves à décrire les animaux qu'ils observent et à les comparer en utilisant le nom des différentes parties du corps des insectes et en faisant référence à leur taille, leur forme, leur couleur, leur texture, etc. Avant de rentrer, libérer les bestioles capturées durant l'activité.

De retour en classe, montrer aux élèves le dessin de l'insecte à la page 7 de l'album et la note de l'autrice qui indique que ses dessins ne sont pas toujours réalistes. Leur demander de penser aux insectes observés durant la sortie afin de repérer quels éléments du dessin ne représentent pas adéquatement l'anatomie des insectes (les yeux avec une pupille, la présence de dents, les pattes attachées au bas de l'abdomen, la patte qui ne plie pas dans le même sens que les autres). Présenter ensuite un dessin d'observation d'insecte et le comparer avec le dessin d'Élise Gravel. Faire remarquer aux élèves les différences entre les deux (p. ex., niveau de précision, réalisme, respect des proportions).

Questionner les élèves pour leur faire remarquer que plusieurs des bestioles capturées avaient une anatomie semblable, même si leur corps présentait des différences, ou pouvaient être désignées par le

même nom (papillon, araignée, fourmi, escargot, etc.). À partir de leurs réponses, aborder brièvement les concepts d'ordre et d'espèce.

- Il existe une trentaine d'ordres (de groupes) d'insectes.
- Au sein d'un même ordre, les insectes ont des corps, des pattes, des pièces buccales et des ailes qui se ressemblent.
- 80 % de tous les insectes que nous connaissons sont regroupés au sein de cinq ordres : les hémiptères (p. ex., la cigale), les coléoptères (p. ex., la coccinelle), les diptères (p. ex. les mouches), les hyménoptères (p. ex., les abeilles) et les lépidoptères (p. ex., les papillons).
- Un ordre d'insectes est composé de différentes familles, qui sont elles-mêmes subdivisées en genres et en espèces. Par exemple, l'ordre des hyménoptères inclut des insectes connus des élèves comme les abeilles, les bourdons, les guêpes et les fourmis. Au Québec, on retrouve environ 350 espèces d'abeilles sauvages différentes, réparties en six familles (Association des entomologistes amateurs du Québec, s.d.).
- Une espèce regroupe les individus qui se ressemblent et qui sont capables de se reproduire entre eux pour produire des descendants viables et également capables de se reproduire (Alloprof, s.d.).

Montrer quelques exemples de la diversité au sein d'un ordre d'insectes (p. ex., les mouches et les moustiques font partie des diptères) et entre les espèces.

Par la suite, définir avec les élèves une adaptation comme étant une caractéristique d'un être vivant qui lui permet de bien vivre dans un environnement spécifique. Une adaptation peut ainsi faciliter la recherche de nourriture, la reproduction, la protection contre les prédateurs ou les maladies, la résistance au froid, etc. Dans le cadre de cette DIM, on s'intéressera surtout aux adaptations morphologiques des insectes, qui découlent d'un long processus évolutif. S'assurer que les élèves comprennent que les êtres vivants ne décident pas d'adapter leur corps. Ce sont plutôt ceux qui parviennent davantage à se reproduire que les autres qui transmettent leurs gènes, et donc leurs caractéristiques physiques, à une plus grande part de la génération suivante. Distinguer également la signification scientifique du terme *adaptation* de celle que l'on retrouve dans le langage courant (apprendre à gérer des situations diverses).

A.1.2 Familiarisation avec le musée et son fonctionnement

Questionner les élèves :

- Comment croyez-vous que les insectes que l'on connaît aujourd'hui ont été identifiés et regroupés en ordre?
- Vous souvenez-vous du nom qu'on donne aux gens qui étudient les insectes? Élise Gravel le mentionne au début de son album (p. 8).

Expliquer aux élèves qu'un entomologiste amateur célèbre, Georges Brossard, a vécu au Québec. Présenter quelques informations sur son histoire et celle de la fondation de l'Insectarium de Montréal.

Questionner les élèves :

- Qui a déjà visité l'Insectarium?
- De quoi vous souvenez-vous de votre visite?
- Selon vous, à quoi sert un musée consacré aux insectes?

À partir de leurs réponses, expliquer l'importance de préserver et de diffuser les connaissances sur les insectes et sur la biodiversité, de faire de la recherche sur les insectes, de changer la perception que certaines personnes entretiennent à l'égard des insectes, et de sensibiliser le public à l'importance de leur rôle écologique et à l'importance de les préserver.

A.1.3 Appropriation de l'objectif

Annoncer aux élèves que l'on n'a pas lu tout l'album d'Élise Gravel avant de leur faire découvrir les deux dernières doubles pages et de demander :

- Pensez-vous qu'il est encore possible de découvrir de nouvelles espèces d'insectes?

Une recherche rapide sur Internet permettra d'en apprendre plus sur des découvertes récentes au Canada et ailleurs.

Expliquer l'objectif de la DIM aux élèves. Celui-ci consiste à inventer une nouvelle espèce d'insecte faisant partie d'un ordre précis, puis à en fabriquer une représentation en trois dimensions et à la présenter aux autres comme s'il s'agissait d'une nouvelle découverte entomologique.

Présenter les cinq ordres d'insectes utilisés pour cette DIM. Ils ont été choisis parce qu'on en trouve de nombreux exemples dans la collection de l'Insectarium de Montréal et que leur taille et leurs caractéristiques physiques permettent de faire des observations intéressantes :

- Les hyménoptères regroupent les abeilles, les bourdons, les fourmis et les guêpes. La présence de poils, de rayures ou d'une taille fine aidera les élèves à repérer ces insectes dans les salles d'exposition.
- Les odonates regroupent les libellules et les demoiselles. La présence de longues ailes qui ressemblent à des samares et de très gros yeux pourront servir d'indices aux élèves.
- Les phasmes sont des as du camouflage. Ils ressemblent souvent à la partie d'une plante et ont fréquemment un corps allongé.
- Les lépidoptères regroupent les papillons diurnes et nocturnes. Leurs grandes ailes écailleuses et opaques les rendent faciles à repérer. Les papillons de nuit sont plus trapus et velus que les papillons diurnes.
- Les coléoptères ont deux paires d'ailes très différentes. Celles du dessus sont très rigides et opaques : on les nomme des élytres. Certains coléoptères présentent des adaptations physiques surprenantes, dont des cornes ou des couleurs aux reflets métalliques.

Former des équipes de deux ou trois élèves en fonction de leurs intérêts ou de leurs habiletés (les ordres ont été présentés en ordre décroissant de difficulté pour la collecte d'informations; si l'on ne choisit que quatre ordres, retirer les odonates puisqu'il n'est pas possible d'en observer dans le *Grand vivarium*). Il est possible que plusieurs équipes travaillent sur le même ordre. S'assurer que les élèves connaissent des indices qui leur permettront de chercher des insectes qui font partie de leur ordre.

Expliquer aux élèves que la visite au musée leur servira à trouver des sources d'inspiration pour leur création parce qu'on peut y observer une vaste collection d'insectes.

A.1.4 Appropriation du déroulement

Présenter aux élèves le déroulement de la visite en utilisant la vidéo d'Espace pour la vie (Espace pour la vie, 2024) comme support visuel. Lors de sa visite, le groupe parcourra ensemble les quatre salles d'exposition. Le personnel du musée circule dans les salles et peut répondre aux questions des élèves.

- La première salle propose un parcours souterrain qui invite à se mettre dans la peau d'un insecte et à percevoir le monde comme il le fait. Cette salle est conçue pour le mouvement et l'exploration sensorielle.
- La deuxième salle contient des vivariums. Des vidéos d'insectes, parfois remplacés par le visage du public qui les observe, y sont également projetées sur les murs. Les élèves pourront observer de près différents insectes en portant attention à leur comportement et à la forme des différentes parties de leur corps. Dans cette salle, les élèves doivent parler à voix basse, attendre leur tour et circuler lentement parce que l'espace est restreint. De plus, dans cette salle et dans la suivante, il est important de ne pas toucher les vitres afin de ne pas laisser de marque sur celles-ci.
- La troisième salle est celle où aura principalement lieu la collecte d'informations. Les élèves auront une fiche d'activité à compléter individuellement, mais s'entraideront pour faire des observations attentives. Il est possible d'utiliser les coussins au milieu de la pièce pour travailler en équipe et partager des observations, mais il est interdit d'y grimper.
- La quatrième salle permet d'observer des insectes en liberté, notamment des coléoptères, des phasmes, des hyménoptères et des lépidoptères. Les élèves pourront également assister à une présentation sur les insectes animée par le personnel du musée. Il est important de ne pas sortir des sentiers et de ne pas toucher les insectes (y compris s'ils se posent sur quelqu'un) afin de ne pas les blesser.

A.1.5 Formulation de la question d'exploration

Présenter aux élèves la question d'exploration qui guidera leur visite : comment des insectes appartenant à un ordre précis vont-ils inspirer la création de chacune des parties du corps du nouvel insecte que tu inventeras?

A.1.6 Appropriation des outils d'exploration

Montrer aux élèves la fiche à compléter durant la visite. Chaque équipe devra observer attentivement les vitrines pour y trouver des insectes appartenant à son ordre, puis choisir un spécimen différent pour inspirer chaque partie du corps de l'insecte qu'elle devra inventer. Les élèves devront faire un dessin d'observation le plus fidèle possible de la partie du corps choisie; utiliser des mots-clés pour indiquer ce qu'ils ne seraient pas parvenus à bien représenter (p. ex., la taille ou la couleur); et noter le numéro de la vitrine où l'insecte a été trouvé (pour faire des vérifications au besoin sur les tablettes dans la salle ou sur l'application qui reste déverrouillée quelques jours après la visite). Chaque équipe devra également déterminer la taille de son insecte et choisir deux adaptations qui lui permettent de se protéger des prédateurs ou de se défendre (p. ex. : dard, toxicité, camouflage, épines, etc.).

A.1.7 Orientation dans le musée

À l'arrivée au musée, prendre le temps de rappeler aux élèves que le groupe restera ensemble pour la visite des salles. S'assurer que le matériel pour la collecte d'information reste rangé jusqu'à ce que le groupe soit rendu dans le dôme. Inviter les élèves à porter attention à tout ce qui pourrait les aider à atteindre l'objectif de la visite.

A.2 Phase de réalisation

A.2.1 Recueil d'informations complémentaires au musée (partie 1)

La visite commence par l'exploration des deux premières salles d'exposition et est animée par la personne enseignante.

Dans la première salle (*Alcôves*), encourager les élèves à explorer physiquement ce qui leur est proposé. Demander à un ou une élève de lire à voix haute les panneaux d'information présents dans chaque zone ou partager avec le groupe les informations plus complètes offertes dans l'application du musée.

Dans la deuxième salle (*Tête-à-tête*), laisser les élèves circuler d'un vivarium à l'autre. Les questionner à propos des spécimens et des projections vidéo exposés :

- Que font les insectes?
- Comment les insectes visibles se nourrissent-ils? Comment sont faites leurs pièces buccales?

- Pourquoi certains insectes n'ont-ils pas la même couleur dans les vidéos et dans les vivariums?
- À quelle vitesse les insectes se déplacent-ils?
- Comment bougent-ils leurs pattes lorsqu'ils se déplacent?
- Qu'est-ce qu'il y a dans leur habitat?

La personne enseignante ou les personnes accompagnatrices peuvent utiliser l'application du musée pour répondre à des questions d'élèves ou pour enrichir les conversations. Elles peuvent aussi encourager les élèves à observer davantage certains insectes et à poser des questions au personnel du musée.

A.2.2 Recueil d'informations au musée

En entrant dans la troisième salle (*Dôme*), laisser quelques minutes aux élèves pour circuler librement et prendre connaissance de l'organisation de la salle.

Rassembler le groupe. Questionner les élèves :

- Que remarquent-ils dans la salle?
- Comment la collection d'insectes naturalisés est-elle présentée?
- Quels insectes leur paraissent impressionnants ou particulièrement beaux?

Remettre aux élèves leur fiche d'activité, une planche à pince ou un support rigide et un crayon à mine. Leur rappeler la tâche à accomplir et leur expliquer comment utiliser les tablettes à l'entrée de la salle pour vérifier au besoin l'identification d'un insecte. Une personne adulte pourra aider les équipes et s'assurer qu'elles font seulement des vérifications ponctuelles. Laisser au moins 40 minutes aux équipes pour sélectionner les insectes dont elles souhaitent s'inspirer pour chacune des parties de leur insecte inventé. Les accompagner dans leur travail en portant attention aux enjeux propres aux ordres d'insectes attribués à chaque équipe (on peut également les porter à l'attention des personnes accompagnatrices) :

- Hyménoptères : Ces insectes sont les plus difficiles à repérer dans la salle. Les élèves pourraient penser que tous les membres de cet ordre possèdent des rayures jaunes et noires, mais certains ont des rayures d'autres couleurs (p. ex., turquoise ou rouge) ou n'en possèdent pas. Ils pourraient aussi penser qu'ils sont tous très petits, alors qu'on en trouve de très gros. Ne pas hésiter à diriger les élèves vers certaines vitrines pour les soutenir dans leur exploration.

- Odonates : Les odonates sont assez faciles à distinguer des autres insectes, mais certains élèves pourraient ne pas les trouver rapidement, car ils sont un peu moins nombreux.
- Phasmes : Ces insectes sont surtout regroupés dans certaines vitrines. Certains élèves peuvent avoir de la difficulté à les repérer, car ils ressemblent réellement à des feuilles, des fleurs ou des branches. Aussi, certains phasmes possèdent de toutes petites ailes : celles-ci sont un moyen de faire peur aux prédateurs; elles ne leur permettent pas de voler. Dans certains cas, les élèves pourraient confondre des sauterelles avec des phasmes.
- Lépidoptères : Des lépidoptères de la même espèce sont présents en plusieurs exemplaires dans les vitrines. Il pourra donc être utile de rappeler aux élèves qu'ils doivent utiliser des espèces différentes pour inventer leur insecte. On peut aussi leur proposer de décider s'ils inventeront un papillon de jour ou de nuit et d'essayer de respecter leurs caractéristiques respectives.
- Coléoptères : Ces insectes sont faciles à repérer et présentent une très grande diversité. Il est parfois nécessaire d'encourager les élèves à explorer davantage la salle, car ils pourraient utiliser une seule vitrine pour compléter l'ensemble de leur fiche. Ne pas hésiter à les diriger vers des vitrines où l'on voit des coléoptères de très grande taille, à corne, aux couleurs vives, etc.

A.2.3 Recueil d'informations complémentaires au musée (partie 2)

Avant d'entrer dans la dernière salle (*Grand vivarium*), demander aux équipes de ranger leur matériel de travail. Rappeler ensuite les comportements attendus pour la visite de cette salle. Si cela est possible, remettre des loupes aux élèves. Elles pourront être utilisées pour observer de plus près les chenilles (section désignée), les papillons qui se poseront près d'eux et les phasmes (dans les arbres identifiés). Suggérer aux élèves de porter particulièrement attention aux mouvements des insectes de leur ordre et à ce qu'ils pourraient apprendre à leur sujet en les observant et en questionnant le personnel du musée.

Laisser les élèves circuler librement avec leur équipe. Ils pourront se rassembler pour l'animation proposée à heure fixe dans cet espace. En discutant avec les équipes, la personne enseignante et les personnes accompagnatrices peuvent attirer l'attention des élèves sur :

- la présence de quelques bestioles qui ne sont pas des insectes dans les vivariums;
- l'apparence et le comportement des papillons de nuit comparativement à celui des papillons de jour;
- l'apparence des chrysalides, qui les camoufle très efficacement dans la nature;

- la taille et l'apparence des chenilles, qui disposent de différents moyens pour se défendre des prédateurs;
- la manière dont les papillons utilisent leur proboscis pour se nourrir;
- l'organisation du travail des fourmis;
- la manière dont les fourmis découpent les feuilles avec leurs mandibules;
- l'emplacement des phasmes et l'efficacité de leur camouflage;
- l'emplacement des coléoptères, souvent très discrets.

Avant de quitter l'exposition, regrouper le groupe aux tables situées juste à la sortie de la salle. Discuter avec les élèves des observations faites dans le *Grand vivarium*. Si les élèves ont appris quelque chose d'intéressant sur les insectes de leur ordre, leur laisser un moment pour qu'ils puissent le noter sur leur fiche d'activité avant de quitter la salle.

A.2.4 Recueil d'informations complémentaires en classe

En classe, proposer aux élèves de consulter individuellement des ouvrages documentaires, des sites Internet ou l'application de l'Insectarium de Montréal pour en apprendre davantage sur les insectes appartenant à l'ordre qu'ils étudient, notamment sur les endroits où ils vivent; leur alimentation; et des particularités de leur anatomie. Remettre aux élèves une feuille de notes qui leur permettra d'organiser les informations recueillies.

A.3 Phase d'intégration

Discuter en grand groupe avec les élèves des aspects affectifs de la visite :

- Qu'avez-vous pensé de la visite?
- Qu'est-ce qui vous a impressionné ou vous a plu? Pourquoi?

A.3.1 Analyse des informations recueillie

Demander aux élèves de se regrouper en équipe et leur donner accès à l'application d'Espace pour la vie (son contenu demeure disponible durant quelques jours après la visite) pour vérifier que les insectes dont elle s'est inspirée appartiennent bien à l'ordre qui lui a été attribué.

Demander ensuite aux élèves de mettre en commun les informations recueillies grâce à leur recherche documentaire et de sélectionner les plus pertinentes pour décrire :

- L'habitat de leur insecte : Il peut s'agir d'une région du monde (p. ex. : en Asie, en Colombie-Britannique) ou d'un écosystème (p. ex. : la forêt tropicale, un marais).
- L'alimentation de leur insecte : Il peut s'agir d'une description générale de son régime alimentaire (p. ex., tous les phasmes sont herbivores) ou plus spécifique (p. ex., leur odonate inventé se nourrit de moustiques).
- Deux particularités du corps de leur insecte et leur fonction : Par exemple, des coléoptères utilisent leur corne pour se battre contre d'autres mâles durant la période de reproduction (Le Tirant, 2018), et les gros yeux aux nombreuses facettes des odonates leur permettent d'avoir une excellente vision.

A.3.2 Synthèse des informations recueillies

Demander aux équipes de faire une esquisse de l'apparence finale de leur insecte inventé et de décrire ses caractéristiques. Ces dernières doivent être cohérentes avec l'anatomie de l'insecte (p. ex., leur insecte a de larges mandibules et se nourrit de feuilles). Intervenir auprès de chaque équipe pour la soutenir au besoin dans son travail.

A.3.3 Réalisation d'une production

Proposer aux élèves des matériaux qui pourront être utilisés pour créer une représentation en trois dimensions de leur insecte. Leur création peut mesurer de 15 à 30 cm de long, peu importe la taille réelle de leur insecte. Leur demander d'examiner ce qui est proposé et de choisir parmi ces matériaux (ou parmi ceux qu'ils pourraient éventuellement amener de la maison) ceux qui permettraient de construire la meilleure représentation de chaque partie du corps de leur insecte, tel qu'elle a été imaginée. Leurs choix pourront être indiqués sur l'esquisse réalisée un peu plus tôt. Les élèves pourraient utiliser les matériaux suivants :

- Pour le corps : pâte à modeler autodurcissante, branches, feuilles et fleurs synthétiques, vernis à ongle, papier d'aluminium, petits bouts de tissu, etc.
- Pour les ailes : cure-pipes, fils de métal flexibles, papier de soie, carton de construction, papier parchemin, gouache, pastels secs, crayons-feutres, plastique transparent,

- Pour les antennes et les pattes : fils de métal flexibles, cure-pipes, petites plumes, perles, cure-dents, pâtes alimentaires, etc.

Laisser du temps aux élèves pour créer leur insecte.

Remettre à chaque équipe les consignes pour la présentation de leur insecte inventé. Celle-ci prendra la forme d'une participation à un congrès d'entomologie fictif. Les élèves devront fournir les informations qui suivent sur leur « nouvelle découverte » :

- le nom de leur insecte;
- l'ordre auquel il appartient;
- sa taille (et non celle de leur représentation en trois dimensions);
- l'endroit où il a été découvert;
- une description de son anatomie et des adaptations qui favorisent sa survie;
- la manière dont il se déplace; et
- son alimentation.

Durant leur présentation, les équipes devront utiliser la représentation en trois dimensions de leur insecte comme support visuel.

Après les présentations, il est possible de faire rédiger une étiquette pour chaque insecte (nom, provenance, personnes l'ayant « découvert ») et de les exposer de manière à rappeler la visite à l'Insectarium de Montréal.

ANNEXE B

FICHE D'ACTIVITÉ POUR UNE DÉCOUVERTE ENTOMOLOGIQUE



Membres de l'équipe : _____

Une découverte entomologique

Ordre : _____ Indice(s) pour reconnaître ces insectes : _____

Faites un dessin	Décrivez la texture, la couleur, la taille, la forme, etc.	Vitrine
Comment sont les antennes de votre insecte?		
Comment est la tête de votre insecte? Comment sont ses yeux et ses pièces buccales?		
Comment est le thorax de votre insecte?		
Votre insecte possède-t-il des ailes ? Si oui, de quoi ont-elles l'air?		
Comment sont les pattes de votre insecte?		
Comment est l'abdomen de votre insecte?		

Comment votre insecte se protège-t-il des prédateurs ou se défend-t-il? Choisissez deux adaptations. Ajoutez-les à la description de son anatomie au besoin.

1. _____

2. _____

Quelle est la taille de votre insecte? Indiquez quelle unité de mesure vous utilisez.

Quel est le nom de l'espèce de votre insecte inventé? Pourquoi avez-vous choisi ce nom?

Utilisez l'espace plus bas pour noter ce que vous avez appris sur votre ordre d'insecte durant la visite.



ANNEXE C

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE ET AVIS FINAL DE CONFORMITÉ



No. de certificat : 2021-2914

Date : 2024-03-24

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE RENOUVELLEMENT

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERP É plurifacultaire) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet : Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignants du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Nom de l'étudiant : Marie-Hélène Bruyère

Programme d'études : Doctorat en éducation

Direction(s) de recherche : Patrice Potvin; Pierre Chastenay

Modalités d'application

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission. Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année au plus tard un mois avant la date d'échéance (**2025-03-24**) de votre certificat. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.

Raoul Graf, M.A., Ph.D.

Professeur titulaire, département de marketing

Président du CERPÉ plurifacultaire

AVIS FINAL DE CONFORMITÉ

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPÉ plurifacultaire) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet : Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignants du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Nom de l'étudiant : Marie-Hélène Bruyère

Programme d'études : Doctorat en éducation

Direction(s) de recherche : Patrice Potvin; Pierre Chastenay

Merci de bien vouloir inclure une copie du présent document et de votre certificat d'approbation éthique en annexe de votre travail de recherche.

Les membres du CERPÉ plurifacultaire vous félicitent pour la réalisation de votre recherche et vous offrent leurs meilleurs voeux pour la suite de vos activités.



Raoul Graf, M.A., Ph.D.

Professeur titulaire, département de marketing

Président du CERPÉ plurifacultaire

ANNEXE D

ANNONCE UTILISÉE POUR LE RECRUTEMENT DES PERSONNES ENSEIGNANTES VISITEUSES DE MUSÉES

VOUS AVEZ DÉJÀ VISITÉ UN MUSÉE DE SCIENCE
AVEC VOS ÉLÈVES DU PRIMAIRE?

J'ai besoin de connaître votre avis!

Participez à un entretien de recherche sur
votre expérience des visites scolaires et
recevez un certificat-cadeau *Les libraires*
d'une valeur de 50\$.

Détails et réservation ici:

<https://calendly.com/bruyere-marie-helene/musee>



Designed by upkyak / Freepik

ANNEXE E
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT : ENTRETIENS AVEC LES PERSONNES ENSEIGNANTES
VISITEUSES DE MUSÉES

Titre du projet de recherche

Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignant.e.s du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Étudiante-chercheuse

Marie-Hélène Bruyère, doctorat en éducation
Courriel : bruyere.marie-helene@uqam.ca

Direction de recherche

Patrice Potvin, professeur au Département de didactique
Courriel : potvin.patrice@uqam.ca
Téléphone : (514) 987-3000 poste: 1290

Pierre Chastenay, professeur au Département de didactique
Courriel : chastenay.pierre@uqam.ca
Téléphone : (514) 987-3000 poste: 6441

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique de participer à un entretien individuel. Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire de consentement vous explique le but de cette étude, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin.

Le présent formulaire de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles.

Description du projet et de ses objectifs

Le projet vise à développer un dispositif de formation sur les visites éducatives aux musées de science à l'intention des enseignant.e.s du primaire. Il poursuit trois objectifs de recherche spécifiques : 1) Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire dans les musées de science du Québec; 2) Identifier les besoins de formation des enseignant.e.s québécois du primaire en lien avec les visites scolaires aux musées de science; et 3) Évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du dispositif de formation durant son développement afin de le guider. Les points de vue d'enseignant.e.s du primaire, de responsables des services éducatifs dans les musées et d'experts en éducation seront sollicités à différents moments du projet pour contribuer à son développement. Nous sollicitons actuellement des enseignant.e.s du primaire qui ont déjà réalisé des visites scolaires avec leur groupe afin de tracer un portrait de celles-ci.

Nature et durée de votre participation

Votre participation consiste à participer à un seul entretien d'environ 1h. Cet entretien aura lieu sur la plateforme Zoom au moment qui vous conviendra le mieux et sera enregistré en format vidéo et audio. Une fois l'entretien terminé, celui-ci sera transcrit. Vous recevrez ensuite par courriel la transcription anonymisée et protégée par mot de passe de votre entretien. Vous pourrez la relire et la corriger au besoin.

Avantages liés à la participation

Vous ne retirerez pas d'avantages personnels à participer à cette étude. Cependant, votre participation contribuera à l'avancement des connaissances sur les visites scolaires aux musées de science et permettra également de produire un outil de formation efficace et le plus adapté possible aux réalités des milieux scolaires québécois qui pourrait ensuite être offert dans votre milieu.

Risques et inconvénients

Le seul inconvénient prévu est le temps consacré à votre participation. En principe, Il n'y a pas d'autre risque particulier et prévisible associé à cette étude.

Confidentialité

Vos informations personnelles ne seront connues que de l'étudiante-chercheuse responsable du projet et ne seront pas dévoilées lors de la diffusion des résultats. L'enregistrement de votre entretien sera détruit après sa transcription. Un code sera attribué à tous les documents liés à votre participation et seule l'étudiante-chercheuse aura accès la liste des participant.e.s et aux codes qui leur ont été attribués. Durant toute la durée de l'étude, tous les documents relatifs à votre entretien seront conservés en format électronique sur un dossier protégé par mot de passe. L'ensemble des documents sera détruit 5 ans après la dernière communication scientifique.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser de participer à la recherche ou vous en retirer en tout temps sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de l'étude, vous n'avez qu'à aviser Marie-Hélène Bruyère par courriel ou verbalement; toutes les données vous concernant seront détruites.

Indemnité compensatoire

Pour vous remercier de participer à cet entretien malgré votre horaire chargé, vous recevrez une paire de billets de faveur pour un musée d'Espace pour la vie.

Des questions sur le projet?

Pour toute question additionnelle sur le projet et sur votre participation, vous pouvez communiquer avec les responsables du projet :

- Étudiante-chercheuse : Marie-Hélène Bruyère (bruyere.marie-helene@uqam.ca)
- Direction de recherche : Patrice Potvin (potvin.patrice@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 1290) et Pierre Chastenay (chastenay.pierre@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 6441)

Des questions sur vos droits? Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE) a approuvé le projet de recherche auquel vous allez participer. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou pour formuler une plainte, vous pouvez contacter la coordination du CERPE : [insérez les coordonnées du comité concerné – voir : <https://cerpe.ugam.ca/contacts/>]

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier.

Consentement

Je déclare avoir lu et compris le présent projet, la nature et l'ampleur de ma participation, ainsi que les risques et les inconvénients auxquels je m'expose tels que présentés dans le présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et de recevoir des réponses à ma satisfaction.

Mon engagement verbal enregistré signifie que j'accepte volontairement de participer à cette étude et que j'accepte que l'entretien qui suivra soit enregistré en format vidéo. Je peux me retirer en tout temps sans préjudice d'aucune sorte. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

- Date
- Nom du participant, de la participante
- Acceptez-vous de participer à l'entretien de recherche et à ce que celui-ci soit enregistré en format vidéo?
- À quelle adresse courriel désirez-vous recevoir une copie de la transcription de votre entretien pour pouvoir la réviser?

Utilisation secondaire des données

Acceptez-vous que les données de recherche soient utilisées pour réaliser d'autres projets de recherche dans le même domaine?

Ces projets de recherche seront évalués et approuvés par un Comité d'éthique de la recherche de l'UQAM avant leur réalisation. Les données de recherche seront conservées de façon sécuritaire. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des données de recherche, vous ne serez identifié que par un code.

- Acceptez-vous que les données de recherche soient utilisées dans le futur par d'autres chercheurs à ces conditions?

Résultats du projet

- Désirez-vous recevoir un résumé des résultats du projet?
- Si oui, à quelle adresse doit-on vous les faire parvenir?

Engagement de l'étudiante-chercheuse

Je certifie verbalement

- avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire;
- avoir répondu aux questions qu'il ou elle m'a posées à cet égard;
- lui avoir clairement indiqué qu'il reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus;
- que je lui ai remis une copie du présent formulaire.

ANNEXE F

SCHÉMA DES ENTREVUES AVEC LES PERSONNES ENSEIGNANTES VISITEUSES DE MUSÉES

Informations à dire avant le début de l’entrevue

Tout d’abord, je tiens à vous remercier très chaleureusement d’avoir accepté de participer à ce projet de recherche, qui vise à développer un dispositif de formation pour les personnes enseignantes sur les visites scolaires au musée de science. L’objectif de l’entretien est d’en apprendre plus sur votre expérience personnelle des visites scolaires dans des musées de science et de connaître votre opinion sur différentes possibilités envisagées pour la formation à développer. Je cherche à connaître vos besoins, vos perceptions et vos expériences, bref ce que vous pensez; il n’y a pas de mauvaise réponse.

Tout ce que vous direz dans le cadre de notre entretien demeurera confidentiel. Aucune information qui pourrait vous identifier ne sera diffusée dans le cadre du projet de recherche. Comme le formulaire de consentement le mentionnait, je vais faire un enregistrement de l’entretien pour faciliter la transcription et l’analyse de vos réponses. Vous n’avez pas à répondre à toutes mes questions et vous pouvez aussi mettre fin à l’entretien n’importe quand, sans préjudice.

Avant que je démarre l’enregistrement audio, est-ce que vous avez des questions ?

Premier bloc de questions

Pour cette première partie de l’entretien, j’aimerais en savoir un peu plus sur vous et sur votre fréquentation personnelle des musées.

1. Pouvez-vous me parler un peu des visites aux musées de science que vous faites dans vos temps libres?
 - a. Quels musées visitez-vous habituellement (ou visitiez-vous avant la pandémie)?
 - b. À quelle fréquence visitez-vous des musées de science dans vos temps libres (habituellement, avant la pandémie)?
 - c. Quelles sont les thèmes des expositions qui vous intéressent dans les musées de science?
 - d. Visitez-vous des musées de science plus ou moins souvent que d’autres musées?
 - e. Faites-vous partie des « amis » d’un musée? Si oui, le(s)quel(s)?
2. Pour vous, qu’est-ce qui distingue les musées de science des autres musées?
3. Avez-vous déjà travaillé dans un musée ou dans un organisme qui fait de l’éducation scientifique (p. ex., camps de jour scientifique, activités parascolaires, etc.)?
4. Pourriez-vous m’en dire un peu plus sur la formation que vous avez reçue en lien avec les visites scolaires au musée, peu importe leur type?

- a. Est-ce que ce thème a été abordé durant votre formation initiale, lors d'activités offertes par votre centre de services scolaires, lors d'ateliers en congrès?
 - b. Qui offrait cette formation?
 - c. Avez-vous lu des articles ou des livres sur le sujet?
- 5. Avez-vous des sources d'inspiration particulières ou des modèles pour vos sorties scolaires?

Deuxième bloc de questions

J'aimerais maintenant discuter avec vous des visites que vous avez faites jusqu'à présent dans des musées de science avec vos élèves.

1. Pourriez-vous me décrire un peu les visites scolaires que vous avez faites aux musées de science avec vos élèves, depuis que vous êtes en enseignement?
 - a. Visitez-vous souvent ces musées?
 - b. Combien de visites scolaires avez-vous faites dans des musées de science jusqu'à présent?
 - c. Quels sont les musées de science que vous avez visité avec vos élèves?
 - d. À quel(s) niveau(x) étaient les élèves avec qui vous avez fait ces visites?
2. Qu'est-ce qui vous a amené.e à faire des visites au musée de science avec vos élèves ?
 - a. Quels étaient vos objectifs?
 - b. Est-ce qu'ils varient en fonction des visites que vous réalisez ?
 - c. Est-ce vous avez des objectifs similaires lorsque vous faites une visite dans un musée de science ou dans d'autres musées, consacrés à l'histoire ou aux arts, par exemple?
 - d. Selon vous, qu'est-ce qu'une visite scolaire dans un musée de science peut vous apporter, à vous et à vos élèves ?
 - e. Dans quelle mesure vous attendez-vous à ce que les élèves réalisent des apprentissages en lien avec la visite?
3. Lorsque vous prévoyez faire une visite scolaire dans un musée de science, comment se passe l'organisation de la visite?
 - a. À votre école, qui s'occupe de faire les réservations, de prendre contact avec le musée?
 - b. Votre école a-t-elle des procédures particulières pour faire approuver les sorties ou des exigences particulières sur leur déroulement (institutions, distance, durée, transport, autorisations, parents accompagnateurs?)
 - c. Avez-vous remarqué des différences entre les procédures des différents musées avec lesquels vous avez fait affaire?
 - d. Qu'est-ce qui vous amène à choisir un musée plutôt qu'un autre? Quels critères utilisez-vous pour faire votre sélection?
 - e. De quelle quantité d'informations sur la sortie disposez-vous habituellement avant votre visite?
 - f. Recevez-vous des documents pédagogiques pour vous aider à planifier votre visite?
 - g. Quelle est votre appréciation des ressources auxquelles vous avez accès?
4. Pouvez-vous me parler du déroulement des dernières visites que vous avez effectuées avec vos élèves?
 - a. Comment s'est déroulé l'accueil au musée?
 - b. Quelles sont les activités que vous avez faites?
 - c. Qui a pris en charge le groupe?
 - d. Comment les élèves étaient-ils regroupés?
 - e. Que pensez-vous de ce qui vous a été proposé?

- f. Constatez-vous des différences entre le déroulement des visites selon le type de musée visité?
 - g. Comment percevez-vous le comportement et les réactions de vos élèves durant les visites à différents types de musée?
- 5. Selon vous, qu'est-ce qui fait une visite scolaire réussie?
 - a. Est-ce que cela correspond à ce que vous vivez habituellement ? Pourquoi ?
 - b. Parmi les visites que vous avez faites, pourriez-vous me dire laquelle vous considérez comme la plus réussie? Pourquoi?
- 6. Pourriez-vous me parler des difficultés ou des contraintes que vous devez gérer lorsque vous planifiez une visite ou que vous êtes au musée avec vos élèves?
 - a. Quel genre d'impacts ces contraintes ou ces difficultés ont-elles sur vos choix pédagogiques ou le déroulement des visites?
 - b. Qu'est-ce qui vous aiderait à les surmonter ?
- 7. Pouvez-vous me parler de ce que vous faites en classe avec vos élèves avant une visite au musée de science ou après celle-ci?
 - a. Comment préparez-vous vos élèves à la sortie?
 - b. Que leur dites-vous d'avance sur celle-ci?
 - c. Faites-vous des activités en lien avec la visite?
 - d. Quel matériel utilisez-vous pour ces activités (p. ex. : du matériel produit par le musée, un cahier d'activité, du matériel conçu par des collègues, du matériel personnel, etc.)?
 - e. Quelle importance accordez-vous à ces activités ?

Troisième bloc de questions

L'un des objectifs du projet est de développer une formation sur les visites au musée de science pour les personnes enseignantes du primaire. Votre avis me sera donc précieux pour arrimer le contenu et le format du dispositif aux besoins réels des personnes enseignantes.

1. Selon vous, qu'est-ce qu'une formation sur les visites scolaires aux musées de science devrait aborder?
2. Comment aimeriez-vous améliorer vos pratiques actuelles?
3. Qu'est-ce que vous auriez aimé savoir la première fois que vous avez fait une visite au musée avec des élèves?
4. Sur quels aspects des visites au musée ou du fonctionnement des musées scientifiques aimeriez-vous en savoir plus?
5. Si vous aviez le soutien et les ressources nécessaires, quel(s) genre(s) d'activités ou de projets aimeriez-vous réaliser avec vos élèves dans le cadre de vos visites aux musées de science?
6. Quels outils, quelles ressources ou quels apprentissages pourraient faire en sorte que vos visites soient plus réussies?

7. Auriez-vous envie de suivre une formation sur la planification et la réalisation de visites aux musées de science? Pourquoi ou pourquoi pas?
8. Compte tenu de votre charge de travail et de votre vie personnelle, qu'est-ce qui rendrait la formation la plus accessible possible pour vous?
 - a. Préférez-vous une ressource accessible en format asynchrone, une formation à distance (p. ex., un webinaire), une formation en présentiel ou une combinaison de différents formats?
 - b. Combien de temps pourriez-vous consacrer à cette formation?
 - c. Quelle importance accordez-vous au fait de bénéficier d'un accompagnement personnalisé?
9. À quel moment de l'année envisageriez-vous de suivre la formation?
 - a. À quel(s) facteur(s) votre choix est-il lié (charge de travail, choix du musée à visiter, moment de la visite, etc.)?
10. Quels types d'activités rendraient la formation intéressante pour vous? Par exemple, capsules vidéo, jeux questionnaires, activités de discussion, planification d'activités à tester avec vos élèves, etc.
11. Une fois la formation terminée, à quelles ressources aimeriez-vous avoir accès?

C'est ce qui conclut l'entretien. Je vous remercie d'avoir pris le temps de répondre à mes questions. Avant que l'on termine, est-ce qu'il y a quelque chose que vous voudriez ajouter sur vos visites aux musées de science ou sur celles que vous avez faites avec vos élèves? Avez-vous des commentaires ou des questions ?

ANNEXE G

LISTE DES MUSÉES DE SCIENCE POUVANT ÊTRE FRÉQUENTÉS PAR DES ÉLÈVES QUÉBÉCOIS

N°	Région	Musées
<i>Musées consacrés à une industrie</i>		
1	Abitibi	Centre d'interprétation de la foresterie
2	Bas St-Laurent	Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation
3	Chaudière-Appalaches	Musée maritime du Québec
4	Estrie	Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier
5	Mauricie	Boréal, centre d'histoire de l'industrie papetière
6	Montérégie	Exporail
7	Montréal	Musée des ondes Émile-Berliner
8	Ottawa	Musée de l'aviation et de l'espace du Canada
9	Ottawa	Musée de l'agriculture et de l'alimentation du Canada
10	Saguenay – Lac-Saint-Jean	Musée La vieille fromagerie Perron
11	Gaspésie	Centre d'interprétation du phoque
<i>Musées consacrés à la minéralogie</i>		
12	Abitibi	Musée minéralogique de Malartic
13	Chaudière-Appalaches	Musée minéralogique et minier de Thetford-Mines (MINÉRO)
14	Saguenay – Lac-Saint-Jean	Économusée du prospecteur cristallier - Cristal du Lac
<i>Musées consacrés aux plantes</i>		
15	Bas St-Laurent	Jardins de Métis
16	Centre-du-Québec	Parc Marie-Victorin
17	Montréal	Jardin botanique de Montréal
<i>Musées consacrés à l'astronomie</i>		
18	Bas St-Laurent	ASTER, vulgarisation scientifique
19	Estrie	ASTROLab du Mont-Mégantic
20	Laval	Cosmodôme
21	Saguenay – Lac-Saint-Jean	Planétarium de Saint-Félicien
22	Montréal	Planétarium de Montréal
<i>Musées consacrés aux ressources naturelles</i>		
23	Laval	Centre d'interprétation de l'eau (C.I.EAU)
24	Mauricie	Cité de l'énergie
25	Montérégie	Électrium
26	Saguenay – Lac-Saint-Jean	Odyssée des Bâtisseurs
<i>Musées consacrés aux animaux vivants</i>		
27	Estrie	Zoo de Granby
28	Montréal	Zoo Ecomuseum
29	Montréal	Biodôme de Montréal
30	Québec	Aquarium du Québec
31	Saguenay – Lac-Saint-Jean	Zoo sauvage de Saint-Félicien

32	Montréal	Insectarium de Montréal
33	Gaspésie	Bioparc de la Gaspésie
<i>Musées consacrés aux écosystèmes</i>		
34	Centre-du-Québec	Centre de la biodiversité du Québec
35	Laval	Parc de la Rivière-des-Mille-Îles
36	Montréal	Biosphère
37	Saguenay – Lac-Saint-Jean	Musée du Fjord
38	Montérégie	Biophare
39	Gaspésie	Exploramer
<i>Musées consacrés aux spécimens naturels</i>		
40	Abitibi	Fossilarium
41	Montréal	Musée Redpath
42	Ottawa	Musée canadien de la nature
43	Côte-Nord	Centre d'interprétation des mammifères marins
44	Estrie	Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke
45	Québec	Maison Léon-Provancher
<i>Musées consacrés à l'histoire des sciences et technologies</i>		
46	Montréal	Musée des maîtres et artisans du Québec
47	Montréal	Musées des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal
48	Montréal	Centre des sciences de Montréal
49	Ottawa	Musée des sciences et de la technologie du Canada
<i>Musée consacré aux sciences de la santé</i>		
50	Laval	Musée Armand-Frappier

ANNEXE H
RAPPORT TRANSMIS AUX MUSÉES PARTICIPANTS

Les visites scolaires au musée de science

Une recherche qui interroge les personnes enseignantes et les responsables de musées

Marie-Hélène Bruyère, Patrice Potvin et Pierre Chastenay
Université du Québec à Montréal

Introduction

Chaque année, environ 200 000 élèves québécois du primaire (Danvoye, 2018) effectuent une visite scolaire dans un musée scientifique (VSMS). Ces visites incluent des expositions muséales de toutes sortes (zoos, centres des sciences, etc.), du moment qu'elles portent sur des sujets abordés scientifiquement. La recherche doctorale à laquelle votre musée a participé a permis de tracer un portrait de ces visites et de déterminer l'appréciation et les besoins des personnes enseignantes en lien avec celles-ci. Le présent document dévoile une brève synthèse des résultats qui comptent parmi les plus pertinents à l'égard du milieu muséal ; il vous est offert en guise de reconnaissance de votre contribution à la recherche et dans l'optique de vous soutenir dans la réussite de votre mission éducative auprès des écoles. Il s'appuie sur les données qualitatives et quantitatives recueillies en deux phases auprès de quatre groupes de personnes :

Entretiens semi-dirigés

1. 9 personnes enseignantes au primaire ayant déjà effectué des VSMS avec leurs élèves ;
2. 15 personnes responsables des services éducatifs de 13 musées de science ;

Questionnaires en ligne

3. 117 personnes enseignantes du primaire ayant effectué une VSMS au cours des 12 dernières années ;
4. 25 personnes enseignantes n'ayant jamais effectué de VSMS ou ne l'ayant pas fait depuis 12 ans.

Résultat No 1. Le transport

- L'ensemble des personnes enseignantes ayant participé à la recherche ont mentionné que l'accès au transport et son coût constituaient des obstacles importants à la réalisation des VSMS.
- Même lorsque l'accès au transport n'empêchait pas la sortie, devoir respecter les horaires des autobus scolaires constituait une source importante de stress pour les personnes enseignantes et limitait parfois sévèrement le temps qui pouvait être passé au musée.

- Pour éviter les problèmes posés par le transport, plusieurs personnes enseignantes ont indiqué plutôt privilégier les activités culturelles en classe. D'autres aimeraient que les musées contribuent à prendre en charge le transport, et ont apprécié leur expérience lorsque certains musées l'ont fait.

Résultat No 2. La perception des musées de science

- Environ 70 % des personnes enseignantes considéraient très important de visiter des musées de science avec leurs élèves et croyaient que ces visites en valaient tout à fait la peine.
- Les personnes enseignantes percevaient les musées de science comme étant bien adaptés aux besoins et aux intérêts des élèves. Certaines considéraient que les musées de science étaient mieux adaptés aux jeunes parce qu'ils permettaient de faire des apprentissages concrets et liés à la vie quotidienne, et engageaient activement les élèves dans leurs activités. Le caractère ludique de certains musées ou expositions nuisait cependant parfois à la perception de ces institutions comme lieux d'apprentissage.
- 44 % des personnes enseignantes étaient d'avis que l'expérience éducative offerte par les musées de science est en grande partie impossible à vivre autrement.
- Les personnes enseignantes préféraient visiter des musées de science plutôt que de participer à une des activités en ligne que ces derniers offrent parfois, ou encore d'accueillir une de leurs animations en classe. Ces personnes enseignantes tendent aussi à préférer le recours aux services d'entreprises ou d'organismes d'animation scientifique qui visitent la classe, plutôt que la possibilité d'effectuer une VSMS.

Résultat No 3. Les difficultés liées à la planification et à la structure de la visite

- Les personnes enseignantes ne connaissent pas nécessairement le musée de science au moment où elles en entreprennent la visite. Ainsi, seule la moitié d'entre elles ont déclaré qu'elles préféraient visiter un musée qu'elles connaissent déjà. Cependant, certaines ont mentionné spontanément dans le questionnaire qu'elles aimeraient pouvoir visiter gratuitement un musée de science afin de planifier une VSMS.
- Une grande partie des personnes enseignantes ont indiqué qu'elles aimeraient disposer d'un répertoire des musées scientifiques et des thématiques que chacun aborde, de même qu'avoir accès à des informations sur les savoirs véhiculés dans leurs programmes d'études. Les répertoires existants ne semblent pas nécessairement répondre de manière satisfaisante aux besoins d'information des personnes enseignantes : ces répertoires sont méconnus, leur navigation est difficile ou ils ne parviennent pas bien à mettre en valeur les musées de science.

« Et je pense que peu importe qui veut venir à l'école ou qui veut nous avoir dans son musée doit faire partie de ces bottins puis que c'est comme ça qu'on peut vraiment changer. »

- Les personnes enseignantes ont mentionné trois éléments liés aux VSMS qui pouvaient devenir une source de frustration pour elles :
 1. Lorsque la procédure d'accueil des groupes au musée n'a pas été précisée ou lorsqu'elle s'éternise ;

2. Lorsque les personnes enseignantes ne disposent pas de suffisamment d'informations sur les installations disponibles pour le dîner ou lorsque la durée de celui-ci dépasse 30 minutes ;

« Je trouvais ça un peu moins *le fun* parce que je ne sais pas où je m'en vais manger avec mes élèves. Je ne peux pas les aviser, je ne peux pas organiser. »

3. Lorsque les espaces réservés aux groupes scolaires ou les expositions sont mal adaptés au nombre d'élèves présents ou à leurs caractéristiques.

Résultat No 4. Les attentes des personnes enseignantes à l'égard des VSMS

- Les personnes enseignantes ont déclaré de manière quasi unanime que leurs expériences de VSMS sont bonnes ou très bonnes. Elles ont également priorisé les deux apports suivants lors d'une VSMS :
 1. Que leurs élèves voient ou manipulent des objets ou des spécimens non disponibles en classe ;
 2. Avoir accès à des activités ou une expertise qui sont exclusives aux musées.
- Plusieurs personnes enseignantes associaient la réussite d'une VSMS aux caractéristiques des activités et de l'animation proposées par les musées de science. Les attentes des personnes enseignantes pour les visites scolaires réussies peuvent être résumées en quatre catégories :
 1. *Une visite structurée* : Les personnes enseignantes considèrent que la bonne structuration des VSMS est nécessaire pour favoriser l'apprentissage et conserver l'intérêt des élèves.
 2. *Une visite clés en main* : Elles s'attendent généralement à ce que le musée prenne en charge l'animation, tandis qu'elles-mêmes jouent un rôle d'accompagnement.
 3. *Des activités dynamiques* : Elles préfèrent les activités actives qui mettent en valeur du matériel inédit ou l'espace muséal lui-même, et permettent de faire des manipulations plutôt que des activités traditionnelles.

« Une chasse au trésor, les élèves, ils ont du plaisir pour les 3-4 premières questions, puis après ça, ils se tannent. »

4. *Une animation de qualité* : Elles s'attendent à ce que le personnel fasse preuve d'expertise et de compétence.

Résultat No 5. Les activités pour préparer et faire le suivi de la visite

- 85 % des personnes enseignantes considéraient fondamental d'enseigner aux élèves les comportements attendus lorsqu'elles les préparent à une VSMS. Elles ont aussi indiqué qu'elles avaient tendance à présenter des informations sur les éléments les plus intéressants du musée, sur le déroulement de la visite et ses objectifs ; à souligner la chance que les élèves avaient de pouvoir la faire, et à annoncer les apprentissages prévus. Plusieurs d'entre elles envisageaient aussi d'aborder le thème de la visite avant celle-ci.
- Les activités de suivi que les personnes enseignantes font vivre à leurs élèves sont habituellement courtes et prennent la forme de discussions. Les personnes enseignantes prévoient surtout

effectuer des retours sur l'appréciation générale de la visite, sur ce que les élèves ont appris, ainsi que sur leurs comportements. Certaines prévoient aussi de faire ponctuellement référence aux objets vus durant la visite ou de poursuivre des apprentissages liés au même thème.

« Mais ce sont souvent des félicitations. Puis après ça, on fait un retour. Qu'est-ce que vous avez appris? Qu'est-ce que vous avez aimé du musée? Qu'est-ce que vous avez moins aimé? »

Résultat No 6. La place accordée aux apprentissages

- 59 % des descriptions que les personnes enseignantes ont donné d'une VSMS *réussie* faisaient directement référence au concept d'apprentissage. Une grande partie de ces descriptions faisaient référence à la manière dont les apprentissages sont effectués (en s'amusant, dans un contexte ou d'une manière différente de l'école, etc.) tandis que plusieurs autres s'attardaient aux impacts de ces apprentissages sur les élèves (reparler de leur visite, exprimer le désir d'en savoir plus).
- Les VSMS jouent souvent un rôle complémentaire aux activités réalisées en classe à propos d'un thème ou d'une notion. Le plus souvent, les personnes enseignantes ne prévoyaient pas que les élèves apprennent des choses précises lors d'une VSMS.

« Ce n'était pas tant un apprentissage formel que je voulais en allant au musée, mais plus un complément, un enrichissement, quelque chose qui se raccrochait à ce qu'on avait fait ou qui ouvrait la porte à ce qu'on allait faire. »

- Les personnes enseignantes ont indiqué qu'elles utilisaient surtout les VSMS pour, en ordre décroissant de fréquence :
 1. Enrichir une thématique ou des notions vues en classe ;
 2. Aider les élèves à consolider leurs apprentissages ;
 3. Faire découvrir une thématique ou des notions aux élèves avant d'en poursuivre l'enseignement ;
 4. Aborder des contenus qui ne seront pas enseignés en classe.

Résultat No 7. Les impacts potentiels les plus importants d'une VSMS

- Les personnes enseignantes considéraient que les impacts potentiels d'ordre *affectifs* liés à l'apprentissage effectué au musée comptaient parmi les plus importants
- Les cinq retombées les plus importantes d'une VSMS sur les élèves, selon les personnes enseignantes, sont :
 1. Que les élèves s'intéressent davantage aux sciences ;
 2. Que les élèves puissent voir qu'on peut apprendre autrement ;
 3. Que les élèves vivent une expérience positive en lien avec les sciences ;
 4. Que les élèves aient envie d'en savoir plus sur le thème de l'exposition ou de l'activité ;
 5. Que les élèves développent le goût de visiter les musées.

« En fait, mon attente n'est pas au niveau de l'apprentissage des connaissances. Elle est plus au niveau de la curiosité, vouloir en apprendre plus. »

Résultat No 8. Le matériel pédagogique d'accompagnement à la visite

- 58 % des personnes enseignantes ont confirmé avoir déjà reçu du matériel pédagogique proposé par un musée de science en lien avec une visite, alors que 24 % ne se souvenaient pas d'avoir reçu un tel matériel.
- Les activités d'accompagnement proposées par les musées de science sont généralement courtes, simples et optionnelles, et prennent souvent la forme de petits jeux ou de causeries.
- Les deux tiers des personnes enseignantes qui ont utilisé le matériel proposé l'ont généralement trouvé utile, tandis que les autres exprimaient une opinion plus mitigée. Les personnes enseignantes ont affirmé préférer que ce matériel favorise l'apprentissage actif et ne prenne pas la forme d'une fiche d'activité.

« Il y a encore beaucoup de musées qui ne savent pas à quel point on délaisse les crayons et le papier et qu'on travaille plus en manipulation. »

- Les personnes enseignantes désireraient avoir accès aux trois ressources suivantes en lien avec leurs VSMS :
 1. Une capsule vidéo réalisée par le musée pour présenter aux élèves ce qu'ils vont éventuellement vivre durant la VSMS ;
 2. Une trousse de matériel remise par le musée pour réaliser un projet lié à la visite ;
 3. De courtes activités clés en main pour accompagner la visite.

Résultat No 9. Les impacts de la pandémie sur la relation entre l'école et le musée

- On remarque que plusieurs initiatives ont été mises en place par les musées de science pour adapter leur offre éducative à l'intention des groupes scolaires, surtout en proposant des activités virtuelles ou des ateliers en classe.
- Les personnes enseignantes ont souvent dû s'approprier de nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) durant la pandémie et ont alors apprécié avoir accès aux activités en ligne proposées par les musées de science.
- L'offre d'activités en ligne sert de vitrine potentielle pour les musées de science et leur a permis de rejoindre de nouveaux publics : des écoles québécoises situées loin du musée, ainsi que des écoles francophones d'autres provinces.

« Le virtuel ne mourra pas demain matin à cause de la COVID qui disparaît. »

ANNEXE I
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT : ENTRETIENS AVEC LES RESPONSABLES DES SERVICES
ÉDUCATIFS MUSÉAUX

Titre du projet de recherche

Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignant.e.s du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Étudiante-chercheuse

Marie-Hélène Bruyère, doctorat en éducation
Courriel : bruyere.marie-helene@uqam.ca
Direction de recherche

Patrice Potvin, professeur au Département de didactique

Courriel : potvin.patrice@uqam.ca
Téléphone : (514) 987-3000 poste: 1290

Pierre Chastenay, professeur au Département de didactique

Courriel : chastenay.pierre@uqam.ca
Téléphone : (514) 987-3000 poste: 6441

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique de participer à un entretien individuel. Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire de consentement vous explique le but de cette étude, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin.

Le présent formulaire de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles.

Description du projet et de ses objectifs

Le projet vise à développer un dispositif de formation sur les visites éducatives aux musées de science à l'intention des enseignant.e.s du primaire. Il poursuit trois objectifs de recherche spécifiques : 1) Tracer

le portrait des visites scolaires des groupes du primaire dans les musées de science du Québec; 2) Identifier les besoins de formation des enseignant.e.s québécois du primaire en lien avec les visites scolaires aux musées de science; et 3) Évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du dispositif de formation durant son développement afin de le guider. Les points de vue d'enseignant.e.s du primaire, de responsables des services éducatifs dans les musées et d'experts en éducation seront sollicités à différents moments du projet pour contribuer à son développement. Nous sollicitons actuellement les personnes qui s'occupent des services éducatifs offerts par différents musées de science du Québec aux groupes scolaires afin de tracer un portrait plus précis des besoins de ces derniers.

Nature et durée de votre participation

Votre participation consiste à participer à un seul entretien d'environ une heure. Cet entretien aura lieu sur la plateforme Zoom au moment qui vous conviendra le mieux et sera enregistré en format vidéo et audio. Une fois l'entretien terminé, celui-ci sera transcrit. Vous recevrez ensuite par courriel la transcription anonymisée et protégée par mot de passe de votre entretien. Vous pourrez la relire et la corriger au besoin.

Avantages liés à la participation

Vous ne retirerez pas d'avantages personnels à participer à cette étude. Cependant, vous recevrez à titre de remerciement professionnel un bref rapport présentant les conclusions des collectes de données effectuées auprès des institutions muséales ayant participé au projet et des enseignant.e.s du primaire.

De plus, votre participation contribuera à l'avancement des connaissances sur les visites scolaires aux musées de science et permettra également de produire un outil de formation efficace et le plus adapté possible aux réalités des milieux scolaires québécois qui pourrait ensuite être offert dans votre milieu.

Risques et inconvénients

Le seul inconvénient prévu est le temps consacré à votre participation. En principe, il n'y a pas d'autre risque particulier et prévisible associé à cette étude.

Confidentialité

Vos informations personnelles et votre institution d'attache ne seront connues que de l'étudiante-chercheuse responsable du projet et ne seront pas dévoilées lors de la diffusion des résultats. Un code sera attribué à tous les documents liés à votre participation et seule l'étudiante-chercheuse aura accès la liste des participant.e.s et aux codes qui leur ont été attribués. Durant toute la durée de l'étude, tous les documents relatifs à votre entretien seront conservés en format électronique sur un dossier protégé par mot de passe. L'ensemble des documents sera détruit 5 ans après la dernière communication scientifique.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser de participer à la recherche ou vous en retirer en tout temps sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de l'étude, vous n'avez qu'à aviser Marie-Hélène Bruyère par courriel; toutes les données vous concernant seront détruites.

Indemnité compensatoire

Aucune indemnité compensatoire n'est prévue pour votre participation à ce projet de recherche.

Des questions sur le projet?

Pour toute question additionnelle sur le projet et sur votre participation, vous pouvez communiquer avec les responsables du projet :

- Étudiante-chercheuse : Marie-Hélène Bruyère (bruyere.marie-helene@uqam.ca)
- Direction de recherche : Patrice Potvin (potvin.patrice@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 1290) et Pierre Chastenay (chastenay.pierre@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 6441)

Des questions sur vos droits? Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE) a approuvé le projet de recherche auquel vous allez participer. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou pour formuler une plainte, vous pouvez contacter la coordination du CERPE (cerpe-pluri@uqam.ca).

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier.

Consentement

Je déclare avoir lu et compris le présent projet, la nature et l'ampleur de ma participation, ainsi que les risques et les inconvénients auxquels je m'expose tels que présentés dans le présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et de recevoir des réponses à ma satisfaction.

Mon engagement verbal enregistré signifie que j'accepte volontairement de participer à cette étude et que j'accepte que l'entretien qui suivra soit enregistré en format vidéo. Je peux me retirer en tout temps sans préjudice d'aucune sorte. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

- Date
- Nom du participant, de la participante
- Acceptez-vous de participer à l'entretien de recherche et à ce que celui-ci soit enregistré en format vidéo?
- À quelle adresse courriel désirez-vous recevoir une copie de la transcription de votre entretien pour pouvoir la réviser?

Utilisation secondaire des données

Acceptez-vous que les données de recherche soient utilisées pour réaliser d'autres projets de recherche dans le même domaine?

Ces projets de recherche seront évalués et approuvés par un Comité d'éthique de la recherche de l'UQAM avant leur réalisation. Les données de recherche seront conservées de façon sécuritaire. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des données de recherche, vous ne serez identifié que par un code.

Acceptez-vous que les données de recherche soient utilisées dans le futur par d'autres chercheurs à ces conditions?

Résultats du projet

Désirez-vous recevoir un résumé des résultats du projet?

Si oui, à quelle adresse doit-on vous les faire parvenir?

Engagement de l'étudiante-chercheuse

Je certifie verbalement

- a) avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire;
- b) avoir répondu aux questions qu'il ou elle m'a posées à cet égard;
- c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus;
- d) que je lui ai remis une copie du présent formulaire.

ANNEXE J
FORMULAIRE D'APPROBATION ORGANISATIONNELLE À L'UTILISATION DES DONNÉES
D'ENTREPRISE (EXEMPLE)

Titre du projet de recherche

Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignants du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Nom de l'étudiante-chercheuse

Marie-Hélène Bruyère

Programme d'études

Doctorat en éducation

Noms et coordonnées de la direction de recherche

Patrice Potvin (potvin.patrice@uqam.ca)
Pierre Chastenay (chastenay.pierre@uqam.ca)
Département de didactique
Université du Québec à Montréal
Case postale 8888, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3P8 Canada

Nom de l'organisme

Nom du MUSÉE

Accès aux données

Dans le cadre du projet de recherche intitulé *Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignants du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science*, MUSÉE consent à donner accès à Marie-Hélène Bruyère aux données non confidentielles suivantes dans le cadre d'un entretien avec l'un.e de ses employé.e.s:

1. La proportion des groupes scolaires au sein de la clientèle du musée
2. La vision éducative ou la politique éducative du musée

3. Les particularités de la collection et des expositions
4. Les services offerts aux groupes scolaires
5. Le déroulement des visites scolaires (réservations, arrivée, horaire, activités proposées, situations fréquentes)
6. Les services (formations, ressources) proposées aux enseignants et aux autres intervenants scolaires
7. Les modifications apportées aux services durant la pandémie de COVID-19.

MUSÉE confirme qu'elle ou qu'il détient l'autorité compétente afin d'octroyer cette autorisation. Elle ou il confirme que les données ont été collectées de façon à respecter les principes éthiques en matière de recherche universitaire auxquels le projet de Marie-Hélène Bruyère est soumis.

MUSÉE confirme que les données auxquelles il donne accès à Marie-Hélène Bruyère, pourront être utilisées à des fins de recherche et permet à l'étudiant de veiller à ce que les résultats issus en partie ou complètement de l'analyse de ces données puissent être utilisés à des fins de publications.

En acceptant que certains de votre employé.e participe à cette étude, votre organisation s'engage également à ce que la participation – ou non – à l'étude et/ou les résultats qui découleront de l'étude n'entraîneront aucune conséquence administrative pour l'employé.

En contrepartie, Marie-Hélène Bruyère, s'engage à garder confidentiel le nom de MUSÉE, à moins qu'une entente à cet effet ne lui soit octroyée par les représentants dûment mandatés de l'organisation.

Marie-Hélène Bruyère ainsi que Patrice Potvin et Pierre Chastenay s'engagent à garder confidentielles toutes les informations obtenues dans le cadre de cette recherche. Ils s'engagent à protéger l'anonymat des répondants dans la mesure de ce qui est prévu dans le protocole de recherche approuvé par le CERPE-1 et à détruire les données, notamment l'enregistrement de l'entretien et sa transcription, de même que les formulaires de consentement 5 ans après le dépôt final du travail de recherche.

Je, EMPLOYÉ-E DU MUSÉE, appuie la démarche de Marie-Hélène Bruyère.

- Signature
- Nom, prénom

- Titre et adresse complète

Je, Marie-Hélène Bruyère, m'engage à respecter ce qui est convenu entre les parties en présence

- Signature
- Nom, prénom
- Titre et adresse complète

ANNEXE K

SCHÉMA DES ENTREVUES AVEC LES RESPONSABLES DES SERVICES ÉDUCATIFS MUSÉAUX

Informations à dire avant le début de l'entretien

Tout d'abord, un énorme merci d'avoir accepté de participer à cet entretien. L'objectif du projet de recherche est de développer un dispositif de formation pour les personnes enseignantes sur les visites scolaires au musée de science. Notre discussion d'aujourd'hui va servir à en apprendre davantage sur la manière dont vous percevez les visites dans votre établissement et à identifier ce qu'il serait le plus important que les personnes enseignantes sachent, selon vous, lorsqu'ils/elles font une visite avec leurs élèves. L'objectif est vraiment de connaître votre opinion, votre expérience au sein de votre institution ; il n'y a pas de mauvaise réponse.

De plus, tout ce que vous direz dans le cadre de cet entretien est confidentiel. Aucune information permettant de vous identifier ou d'identifier le musée ne sera utilisée dans le cadre du projet de recherche, et vos propos ne seront pas transmis à votre employeur. Comme mentionné dans le formulaire de consentement, j'enregistrerai l'entretien afin de faciliter sa transcription et l'analyse des données. Vous n'avez pas à répondre à toutes mes questions et vous pouvez mettre fin à l'entretien n'importe quand, sans préjudice. Avant que je démarre l'enregistrement audio, avez-vous des questions ?

Questions

1. Pouvez-vous me parler un peu de votre expérience en éducation muséale?
 - a. Depuis quand travaillez-vous pour le musée?
 - b. Avez-vous déjà occupé d'autres postes en éducation muséale?
2. Pouvez-vous me parler un peu de vos tâches en lien avec la clientèle scolaire?
 - a. Est-ce que vous interagissez directement avec les groupes scolaires ?
 - b. Avez-vous conçu du matériel pour les visites ?
 - c. Supervisez-vous des animateurs ou des éducateurs?
3. Comment votre institution se positionne-t-elle par rapport à la clientèle scolaire?
 - a. Est-ce que la mission du musée ou sa politique éducative (s'il y en a une) définissent comment le musée doit contribuer à l'éducation des élèves ?
 - b. Comment voyez-vous le rôle de votre musée par rapport à celui de l'école ?

- c. Qu'est-ce qui rend votre musée intéressant pour une visite scolaire?
 - d. Quels sont vos objectifs éducatifs pour les visites scolaires?
 - e. Qu'est-ce que votre musée offre comme programmes et activités aux groupes scolaires ? Habituellement? Durant la pandémie?
 - f. Ces programmes leur sont-ils réservés?
 - g. Est-ce que vous faites des liens avec le programme d'études
 - h. Quel pourcentage de vos visiteurs proviennent habituellement de groupes scolaires ?
 - i. Quels sont les niveaux scolaires ou les groupes d'âge que vous accueillez le plus souvent ?
4. Est-ce que le musée offre des formations ou des ressources aux personnes enseignantes ?
- a. Si oui, lesquelles ?
 - b. Comment les diffusez-vous ?
 - c. Quelle est la fréquentation de ces activités ?
 - d. Avec la pandémie, avez-vous modifié votre offre?
5. Pouvez-vous me parler du déroulement général de la visite d'un groupe scolaire à votre musée, à partir du moment de la réservation?
- a. Quel est le processus de réservation ?
 - b. Comment les groupes sont-ils accueillis ?
 - c. Quel serait un horaire type pour une visite ?
 - d. Quels outils ou stratégies utilisez-vous le plus souvent avec les groupes?
 - e. Que font généralement les personnes enseignantes et les parents-accompagnateurs durant la visite ? Quelles stratégies ou quel matériel utilisent-ils ?
 - f. Les personnes enseignantes font-elles, à votre connaissance, des activités de préparation ou de suivi à la visite ?
 - g. Produisez-vous du matériel pédagogique à l'intention des personnes enseignantes?
 - h. Comment les rôles sont-ils partagés entre les personnes éducatrices et les personnes enseignantes ou accompagnatrices?
 - i. Quels commentaires recevez-vous de la part de l'équipe d'éducation qui travaille qui travaille au musée (s'il y en a) sur le comportement et l'attitude des personnes enseignantes?
6. Selon vous, quels sont les besoins de formation des personnes enseignantes en lien avec les visites aux musées de science?
- a. Quel message aimeriez-vous le plus que les personnes enseignantes retiennent lorsqu'ils planifient ou font une visite dans votre musée ?

- b. Selon vous, sur quoi serait-il prioritaire de les former ?
- c. Quels aspects du fonctionnement des musées pensez-vous que le public connaît moins bien?

C'est ce qui conclut mes questions. Je vous remercie d'avoir pris le temps d'y répondre. Accepteriez-vous que je vous recontacte au besoin lors de la conception du dispositif ? Avant que l'on termine, est-ce que qu'il y d'autres choses que je devrais savoir sur les visites des groupes scolaires au musée? Avez-vous des commentaires ou des questions ?

ANNEXE L

ANNONCE UTILISÉE POUR LE RECRUTEMENT DES PERSONNES ENSEIGNANTES

VISITER UN MUSÉE DE SCIENCE AVEC VOS ÉLÈVES DU PRIMAIRE, VOUS EN PENSEZ QUOI?

Vous avez apprécié votre expérience ou
elle vous a déplu? Vous ne l'avez jamais
fait? Votre avis nous intéresse!

Ce questionnaire s'adresse aux enseignant·es du
primaire québécois·es. En remerciement de votre
participation (15 à 30 minutes) **d'ici le 7 juillet 2022**,
courez la chance de remporter un abonnement à
Espace pour la vie ou à l'*Aquarium du Québec*, ou
encore un certificat-cadeau de 60\$ sur le site
leslibraires.ca.

Accéder au questionnaire: <https://bit.ly/3M2pvM9>

Des questions?

Écrivez-moi à bruyere.marie-helene@uqam.ca



Designed by upklyak, Freepik

ANNEXE M

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE : PERSONNES ENSEIGNANTES

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE

Signature électronique en bas de cette page

Titre du projet de recherche

Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux personnes enseignantes du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Étudiante-chercheuse

Marie-Hélène Bruyère, doctorat en éducation
Courriel : bruyere.marie-helene@uqam.ca

Direction de recherche

Patrice Potvin, professeur au Département de didactique
Courriel : potvin.patrice@uqam.ca
Téléphone : (514) 987-3000 poste: 1290

Pierre Chastenay, professeur au Département de didactique
Courriel : chastenay.pierre@uqam.ca
Téléphone : (514) 987-3000 poste: 6441

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique de compléter un questionnaire en ligne. Avant d'accepter d'y participer, veuillez prendre le temps de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent. Ce formulaire de consentement vous explique le but de cette étude, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin. Le présent formulaire de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à nous contacter pour nous poser toutes les questions que vous jugerez utiles.

Description du projet et de ses objectifs

Le projet vise à développer un dispositif de formation sur les visites éducatives aux musées scientifiques à l'intention des personnes enseignantes du primaire. Il poursuit trois objectifs de recherche spécifiques :

1. Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire dans les musées scientifiques du Québec;
2. Identifier les besoins de formation des personnes enseignantes québécoises du primaire en lien avec les visites scolaires aux musées scientifiques; et
3. Évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du dispositif de formation durant son développement afin de le guider. Les points de vue de personnes enseignantes du primaire, de responsables des services éducatifs muséaux et d'experts en éducation seront sollicités à différents moments du projet pour contribuer à son développement.

Nous sollicitons actuellement des personnes enseignantes du primaire afin de connaître leur point de vue sur les visites de musées scientifiques, leurs besoins de formation en lien avec ces visites et leurs préférences en matière de formation.

Nature et durée de votre participation

Votre participation consiste à compléter un questionnaire d'une durée maximale de 30 minutes sur la plateforme *Qualtrics™*. Celui-ci comprend principalement des questions fermées.

Avantages liés à la participation

Vous ne retirerez pas d'avantages personnels à participer à cette étude. Cependant, votre participation contribuera à l'avancement des connaissances sur les visites scolaires de musées scientifiques et permettra également de produire des outils de formation efficaces et les plus adaptés possible aux réalités des milieux scolaires québécois qui pourrait ensuite être offerts dans votre milieu.

Risques et inconvénients

Le seul inconvénient prévu est le temps consacré à votre participation. En principe, Il n'y a pas d'autre risque particulier et prévisible associé à cette étude.

Confidentialité

Vos réponses seront gardées anonymes. À la fin du questionnaire, vous serez invité-e à indiquer votre adresse courriel pour participer au tirage de divers prix. Vous pourrez choisir de ne pas l'indiquer si vous le souhaitez. Si vous fournissez votre adresse courriel, celle-ci sera conservée séparément de vos données et sera détruite dès que le tirage aura eu lieu. Durant toute la durée de l'étude, toutes vos réponses au questionnaire seront conservées en format électronique dans un dossier protégé par mot de passe. Elles seront détruites 5 ans après la dernière communication scientifique.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser de participer à la recherche. Aussi, bien que les réponses à chacune des questions soient importantes pour la recherche, vous demeurez libre de choisir de ne pas répondre à l'une ou l'autre d'entre elles ou encore de mettre fin à votre participation à tout moment. Toutefois, puisqu'aucune donnée permettant de vous identifier (ex. : nom, coordonnées) ne sera associée à vos réponses, les données obtenues d'un participant qui choisirait de se retirer du projet après avoir soumis son questionnaire ne pourront être détruites.

Indemnité compensatoire

Pour vous remercier de participer à cet entretien malgré votre horaire chargé, vous serez admissible au tirage de divers prix : un passeport multi *Espace pour la vie* pour deux adultes et trois enfants, un abonnement de 12 mois pour deux adultes et trois enfants à l'*Aquarium du Québec* et 10 cartes-cadeaux d'une valeur de 60\$ chacune sur le site *Les libraires*. Si vous souhaitez y participer, vous aurez à inscrire votre adresse courriel à la fin du questionnaire. Toutes les adresses courriel seront détruites dès que les personnes gagnantes auront été contactées.

Utilisation secondaire des données

Vos réponses au questionnaire étant anonymes - ou anonymisées dès la fin du tirage -, il ne sera pas possible de vous identifier. Ainsi, les données issues de vos réponses pourront être conservées pour d'autres analyses ou d'autres recherches, sous forme anonyme.

Des questions sur le projet?

Pour toute question additionnelle sur le projet et sur votre participation, vous pouvez communiquer avec les responsables du projet :

- Étudiante-chercheuse : Marie-Hélène Bruyère (bruyere.marie-helene@uqam.ca)
- Direction de recherche : Patrice Potvin (potvin.patrice@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 1290) et Pierre Chastenay (chastenay.pierre@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 6441)

Des questions sur vos droits?

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE) a approuvé le projet de recherche auquel vous allez participer. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au point de vue de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou pour formuler une plainte, vous pouvez contacter la coordination du CERPE : Élise Ducharme (cerpe-pluri@uqam.ca).

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier.

Attestation du consentement

La simple transmission du questionnaire rempli sera considérée comme l'expression implicite de votre consentement à participer au projet.

Pour participer à ce projet, vous devez être une enseignante, un enseignant du primaire (1re à 6e année) et être employé-e par un centre de services scolaire québécois ou une école privée située sur le territoire québécois pour l'année scolaire 2021-2022.

Répondez-vous aux conditions de participation de cette étude?

- Oui – commencer le questionnaire. (1)
- Non – quitter le formulaire (0)

ANNEXE N

QUESTIONNAIRE ÉLECTRONIQUE : PERSONNES ENSEIGNANTES

Section 1 Questions communes à tout·es les participant·es

Dans quelle région administrative du Québec se trouve l'école primaire dans laquelle vous enseignez actuellement?

- Abitibi-Témiscamingue (1)
- Capitale-Nationale (3)
- Chaudière-Appalaches (5)
- Estrie (7)
- Lanaudière (9)
- Laval (11)
- Montérégie (13)
- Nord-du-Québec (15)
- Saguenay – Lac-Saint-Jean (17)
- Bas-Saint-Laurent (2)
- Centre-du-Québec (4)
- Côte-Nord (6)
- Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine (8)
- Laurentides (10)
- Mauricie (12)
- Montréal (14)
- Outaouais (16)

Détenez-vous un brevet d'enseignement?

- Oui (1)
- Non (0)

Depuis combien d'années êtes-vous principalement responsable d'un groupe-classe?

• 0 (0)	• 13 (13)	• 26 (26)
• 1 (1)	• 14 (14)	• 27 (27)
• 2 (2)	• 15 (15)	• 28 (28)
• 3 (3)	• 16 (16)	• 29 (29)
• 4 (4)	• 17 (17)	• 30 (30)
• 5 (5)	• 18 (18)	• 31 (31)
• 6 (6)	• 19 (19)	• 32 (32)
• 7 (7)	• 20 (20)	• 33 (33)
• 8 (8)	• 21 (21)	• 34 (34)
• 9 (9)	• 22 (22)	• 35 (35)
• 10 (10)	• 23 (23)	• 36+ (36)
• 11 (11)	• 24 (24)	
• 12 (12)	• 25 (25)	

Dans ce questionnaire, nous allons vous poser des questions sur les **musées scientifiques**. Ces derniers ont comme particularité de posséder une collection ou d'offrir des activités qui concernent **les sciences et les technologies**.

Les **sciences** sont un ensemble de savoirs, de techniques et de méthodes qui permettent de comprendre le monde naturel (p. ex.: biologie, chimie, physique, écologie, zoologie, etc.).

Les **technologies** sont un ensemble de réalisations (techniques, procédés, outils, machines et matériaux) développées en utilisant des savoirs, des pratiques et des démarches qui lui sont propres et qui visent à soutenir l'action de l'humain sur son environnement (p. ex.: fabrication des aliments, production de l'hydroélectricité, développement de médicaments, fabrication de différents objets, etc.).

Nous allons également vous poser des questions sur les **visites scolaires** que vous avez effectuées avec vos élèves. Même si les musées scientifiques offrent plusieurs services aux écoles, nous entendons par visites scolaires uniquement **les moments où vous vous êtes déplacé·e avec votre groupe** jusqu'au musée.

Dans vos temps libres, en dehors de votre tâche d'enseignement, cherchez-vous activement à visiter des musées scientifiques?

- Oui (2)
- Plus ou moins (1)
- Non (0)

Quels musées scientifiques avez-vous déjà **visités** avec l'un de vos groupes d'élèves? Merci de cocher toutes les réponses qui s'appliquent.

- Aucun: je n'ai jamais visité de musée scientifique avec l'un de mes groupes d'élèves (0)
- Centre d'interprétation de la foresterie (1)
- Musée minéralogique de Malartic (2)
- Fossilarium (3)
- Jardins de Métis (4)
- Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation (5)
- Musée régional de Rimouski (6)
- ASTER, vulgarisation scientifique (7)

- Musée minéralogique et minier de Thetford-Mines (MINÉRO) (8)
- Musée maritime du Québec (9)
- Parc Marie-Victorin (10)
- Centre de la biodiversité du Québec (11)
- Centre d'interprétation des mammifères marins (12)
- ASTROLab du Mont-Mégantic (13)
- Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier (14)
- Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke (15)
- Zoo de Granby (16)
- Centre d'interprétation du phoque (17)
- Exploramer (18)
- Bioparc de la Gaspésie (19)
- Cosmodôme (20)
- Musée Armand-Frappier (21)
- Parc de la Rivière-des-Mille-Îles (22)
- Centre d'interprétation de l'eau (C.I.EAU) (23)
- Cité de l'énergie (24)
- Boréal, centre d'histoire de l'industrie papetière (25)
- Électrium (26)
- Exporail (27)
- Biophare (28)
- Planétarium de Montréal (29)
- Musée des maîtres et artisans du Québec (30)
- Jardin botanique de Montréal (31)
- Musées des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal (32)
- Musée Redpath (33)
- Centre des sciences de Montréal (34)
- Biosphère (35)
- Zoo Ecomuseum (36)
- Biodôme de Montréal (37)
- Insectarium de Montréal (38)
- Musée des ondes Émile-Berliner (39)
- Musée de l'aviation et de l'espace du Canada (40)
- Musée canadien de la nature (41)
- Musée de l'agriculture et de l'alimentation du Canada (42)
- Musée des sciences et de la technologie du Canada (43)
- Maison Léon-Provancher (44)
- Aquarium du Québec (45)
- Odyssée des Bâtisseurs (46)
- Musée du Fjord (47)
- Musée La vieille fromagerie Perron (48)
- Zoo sauvage de Saint-Félicien (49)
- Économusée du prospecteur cristallier - Cristal du Lac (50)
- Planétarium de Saint-Félicien (51)
- Au besoin, indiquez le nom d'un ou des musées scientifiques qui ne sont pas dans la liste ci-dessus (52)

Quels musées scientifiques **ont déjà animé une activité dans votre classe ou en ligne** avec l'un de vos groupes? Merci de cocher toutes les réponses qui s'appliquent.

- Aucun: je n'ai jamais visité de musée scientifique avec l'un de mes groupes d'élèves (0)
- Centre d'interprétation de la foresterie (1)
- Musée minéralogique de Malartic (2)
- Fossilarium (3)
- Jardins de Métis (4)
- Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation (5)
- Musée régional de Rimouski (6)
- ASTER, vulgarisation scientifique (7)
- Musée minéralogique et minier de Thetford-Mines (MINÉRO) (8)
- Musée maritime du Québec (9)
- Parc Marie-Victorin (10)
- Centre de la biodiversité du Québec (11)
- Centre d'interprétation des mammifères marins (12)
- ASTROLab du Mont-Mégantic (13)
- Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier (14)
- Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke (15)
- Zoo de Granby (16)
- Centre d'interprétation du phoque (17)
- Exploramer (18)
- Bioparc de la Gaspésie (19)
- Cosmodôme (20)
- Musée Armand-Frappier (21)
- Parc de la Rivière-des-Mille-Îles (22)
- Centre d'interprétation de l'eau (C.I.EAU) (23)
- Cité de l'énergie (24)
- Boréal, centre d'histoire de l'industrie papetière (25)
- Électrium (26)
- Exporail (27)
- Biophare (28)
- Planétarium de Montréal (29)
- Musée des maîtres et artisans du Québec (30)
- Jardin botanique de Montréal (31)
- Musées des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal (32)
- Musée Redpath (33)
- Centre des sciences de Montréal (34)
- Biosphère (35)
- Zoo Ecomuseum (36)
- Biodôme de Montréal (37)
- Insectarium de Montréal (38)
- Musée des ondes Émile-Berliner (39)
- Musée de l'aviation et de l'espace du Canada (40)
- Musée canadien de la nature (41)

- Musée de l'agriculture et de l'alimentation du Canada (42)
- Musée des sciences et de la technologie du Canada (43)
- Maison Léon-Provancher (44)
- Aquarium du Québec (45)
- Odyssée des Bâtisseurs (46)
- Musée du Fjord (47)
- Musée La vieille fromagerie Perron (48)
- Zoo sauvage de Saint-Félicien (49)
- Économusée du prospecteur cristallier - Cristal du Lac (50)
- Planétarium de Saint-Félicien (51)
- Au besoin, indiquez le nom d'un ou des musées scientifiques qui ne sont pas dans la liste ci-dessus (52)

Durant quelle année scolaire avez-vous visité un musée scientifique avec vos élèves pour la **dernière** fois?

• 2021-2022 (0)	• 2016-2017 (5)	• 2011-2012 (10)
• 2020-2021 (1)	• 2015-2016 (6)	• 2010-2011 (11)
• 2019-2020 (2)	• 2014-2015 (7)	• Avant 2010 (12)
• 2018-2019 (3)	• 2013-2014 (8)	• Jamais (13)
• 2017-2018 (4)	• 2012-2013 (9)	

Section 2A : Questions pour les personnes enseignantes n'ayant jamais ou n'ayant pas visité depuis au moins 12 ans un musée scientifique avec leurs élèves

L'an prochain, aimeriez-vous avoir l'occasion de visiter un musée scientifique avec vos élèves?

- Non (0)
- Oui, si les conditions sont favorables (1)
- Oui (2)

Compte tenu de votre réalité professionnelle, à quel point les facteurs suivants sont-ils des obstacles à ce que vous visitiez des musées scientifiques?

	Pas un obstacle (0)	Un peu un obstacle (1)	Un obstacle important (3)	Un obstacle majeur (3)
Le coût des activités au musée (1)				
Le coût du transport pour vous rendre au musée (2)				
L' accès au transport pour vous rendre au musée (3)				
Les orientations du projet éducatif de votre école (4)				
Les exigences et contraintes du Programme de formation de l'école québécoise (5)				
L' absence de musées scientifiques à distance raisonnable de votre école (6)				
L' offre éducative des musées scientifiques à distance raisonnable de votre école (7)				
Le manque d' accompagnateurs (8)				
La difficulté de répondre aux besoins particuliers de vos élèves à l'extérieur de l'école (9)				
La gestion du comportement de vos élèves à l'extérieur de l'école (10)				
Le manque d'intérêt de vos collègues (11)				
La charge de travail liée à l'organisation d'une visite scolaire (12)				
Le manque de connaissances sur les services éducatifs offerts par les musées scientifiques (13)				
Le manque d' adaptation des installations muséales aux besoins ou à la taille des groupes de votre école (14)				
Au besoin, indiquez un autre obstacle que vous rencontrez (15)				

Section 2B : Questions pour les personnes enseignantes ayant visité au moins une fois un musée scientifique avec leurs élèves dans les 12 dernières années

Depuis que vous êtes la principale personne responsable d'un groupe d'élèves, combien de fois avez-vous visité un musée scientifique avec vos élèves?

1 (1)	11 (11)	21 (21)
2 (2)	12 (12)	22 (22)
3 (3)	13 (13)	23 (23)
4 (4)	14 (14)	24 (24)
5 (5)	15 (15)	25 (25)
6 (6)	16 (16)	26 (26)
7 (7)	17 (17)	27 (27)
8 (8)	18 (18)	28 (28)
9 (9)	19 (19)	29 (29)
10 (10)	20 (20)	30+ (30)

Dans l'ensemble, comment qualifiez-vous vos expériences de visites scolaires dans des musées scientifiques?

- Très mauvaises (0)
- Mauvaises (1)
- Neutres (2)
- Bonnes (3)
- Très bonnes (4)

À quel point ces énoncés reflètent-ils ce que vous pensez?

	Pas du tout (0)	Un peu (1)	Moyennement (2)	En grande partie (3)	Tout à fait (4)
Votre milieu scolaire vous encourage-t-il à visiter des musées scientifiques avec vos élèves? (1)					
Votre milieu scolaire vous décourage-t-il de visiter des musées scientifiques avec vos élèves? (2)					
Pensez-vous qu'il est important de visiter des musées scientifiques avec vos élèves? (3)					
Pensez-vous que visiter des musées scientifiques avec vos élèves en vaut la peine? (4)					
Pensez-vous que l'offre éducative des musées scientifiques fait vivre à vos élèves une expérience impossible à vivre autrement?					

(5)

Si vous aviez le choix, quelle activité préféreriez-vous faire avec vos élèves?

	1 (5)	2 (4)	3 (3)	4 (2)	5 (1)	
Visiter un musée scientifique						Participer à une activité en ligne offerte par un musée
Visiter un musée scientifique						Recevoir un animateur du musée en classe
Visiter un musée scientifique						Recourir à des entreprises ou des organismes d'animation scientifique qui ne sont pas des musées (p. ex., Neurones atomiques)

Quels sont **les buts** que vous poursuivez lorsque vous visitez un musée scientifique avec vos élèves?

	Pas un but (0)	But secondaire (1)	But prioritaire (2)
Faire découvrir une thématique ou des notions aux élèves avant de les exploiter en classe (1)			
Recueillir des informations ou des données durant une situation d'apprentissage (2)			
Aider les élèves à consolider les apprentissages faits en classe (3)			
Enrichir une thématique ou des notions vues en classe (4)			
Aborder des contenus qui ne seront pas enseignés en classe (5)			
Récompenser les élèves (6)			

Lorsque vous visitez un musée scientifique avec vos élèves, préférez-vous aller dans **un musée que vous connaissez déjà**?

- Oui (1)
- Non (0)

Est-ce qu'un musée scientifique que vous avez visité avec vos élèves **vous a déjà fourni du matériel pédagogique** pour faire des activités en classe avant ou après la visite?

- Oui (1)
- Non (0)
- Je ne m'en souviens pas (97)

Si « oui » a été coché à la question précédente, celle-ci s'affiche

Avez-vous trouvé le matériel pédagogique fourni utile?

- Oui (2)
- Plus ou moins (1)
- Non (0)

Quelle est l'importance relative que vous accordez à ces apports potentiels des visites scolaires? Classez-les de 1 à 3 (**1 étant le plus important**).

- La visite scolaire d'un musée scientifique est un moyen de **sortir de l'ordinaire des activités scolaires habituelles**. (1)
- La visite scolaire d'un musée scientifique est un moyen d'avoir **accès à des activités ou une expertise que vous n'avez pas en classe**. (2)
- La visite scolaire d'un musée scientifique est un moyen pour que vos élèves **voient ou manipulent des choses, des objets ou des spécimens que vous n'avez pas en classe**. (3)

En vous référant à vos pratiques habituelles, quelle est la probabilité que vous agissiez ainsi lors de la **préparation d'une visite** au musée?

	Pas du tout probable (0)	Peu probable (1)	Probable (2)	Très probable (3)	Extrêmement probable (4)
Animer une activité pour présenter des informations sur le thème de la visite (1)					
Annoncer aux élèves ce qu'ils vont apprendre durant la visite (2)					
Souligner ce qu'il y a d'intéressant à voir au musée (3)					
Demander aux élèves de formuler des questions qui les intéressent (4)					
Enseigner les comportements attendus lors de la visite (5)					
Enseigner des stratégies pour s'informer durant la visite (6)					
Souligner à quel point les élèves ont de la chance de faire cette visite (7)					
Rappeler aux élèves les objectifs de la visite (8)					
Présenter le déroulement des activités prévues pour la visite (9)					
Annoncer ce qui sera fait en classe comme suivi à la visite (10)					
Ne pas trop en dire aux élèves pour conserver un effet de surprise (11)					

Lorsque vous visitez un musée scientifique, quelle importance accordez-vous à ces impacts potentiels sur les élèves? Classez les énoncés de 1 à 9 (**1 étant le plus important pour vous**).

- Que vos élèves développent un sentiment d'appartenance au groupe (1)
- Que vos élèves puissent voir qu'on peut apprendre autrement (2)
- Que vos élèves soient impressionnés (3)

- Que vos élèves développent le goût de visiter les musées (4)
- Que vos élèves s'intéressent davantage aux sciences (5)
- Que vos élèves apprennent comment utiliser le musée pour s'informer (6)
- Que vos élèves vivent une expérience positive en lien avec les sciences (7)
- Que vos élèves développent les comportements adéquats pour visiter un musée (8)
- Que vos élèves aient envie d'en savoir plus sur le thème de l'exposition ou de l'activité (9)

Lorsque vous visitez un musée scientifique, qu'est-ce qui est le plus important pour vous?

	1 (4)	2 (3)	3 (2)	4 (1)	5 (0)	
Que vos élèves apprennent des choses						Que vos élèves aient du plaisir

En vous référant à vos pratiques habituelles, quelle est la probabilité que vous agissiez ainsi **après la visite** d'un musée scientifique avec vos élèves?

	Très peu probable (0)	Peu probable (1)	Probable (2)	Très probable (3)	Extrêmement probable (4)
Poursuivre l' enseignement de notions abordées au musée (1)					
Faire un projet en lien avec la visite (2)					
Faire un retour sur ce que les élèves ont appris durant la visite (3)					
Faire un retour sur ce que les élèves ont aimé ou non de la visite (4)					
Faire un retour sur le comportement des élèves durant la visite (5)					
Faire ponctuellement référence à la visite en classe (6)					

Comment compléteriez-vous la phrase suivante? Pour moi, une visite réussie, c'est...

Section 3 : Questions communes à tout·es les participant·es

À quel point seriez-vous intéressé·e à en apprendre davantage sur les aspects suivants des musées scientifiques?

	Pas du tout intéressé·e (0)	Peu intéressé·e (1)	Moyennement intéressé·e (2)	Très intéressé·e (3)	Extrêmement intéressé·e (4)	Je connais déjà très bien cela (97)
L' approche éducative des musées scientifiques et ses effets sur les élèves (1)						
Les ressources que les musées scientifiques offrent aux enseignants (p. ex.: ressources documentaires, prêt d'objets de la collection, visites sur mesure) (2)						
Les clés d'interprétation d'une exposition (p. ex.: comment utiliser efficacement toutes les informations fournies dans l'exposition) (3)						
Des stratégies pour soutenir l'apprentissage des élèves au musée (p. ex.: comment questionner les élèves pour attirer leur attention sur les éléments importants d'un objet exposé) (4)						
La manière dont on monte une exposition (p. ex.: comment on choisit les objets ou les êtres vivants qui seront exposés et comment on présente l'information pour transmettre un message) (5)						
La provenance de l'information qui est présentée dans les expositions ou les activités du musée (6)						
Les différents métiers des gens qui travaillent au musée (7)						
Les projets de recherche scientifique auxquels les musées participent (8)						
La manière dont les musées prennent soin des objets de leur collection (p. ex.: éviter la détérioration) (9)						

La manière dont les musées prennent soin des êtres vivants de leur collection (p. ex.: entraînement biomédical, reproduction des spécimens) (10)						
Les enjeux éthiques auxquels les musées scientifiques font face (p. ex.: animaux en captivité, naturalisation de spécimens) (11)						
La contribution des musées à la conservation (p. ex.: programmes de reproduction d'espèces rares) (12)						

La formation que nous développons vise à proposer des moyens de rendre la visite d'un musée scientifique plus éducative. Parmi ceux-ci, nous proposons notamment de planifier des activités qui intègrent la visite à l'enseignement en classe.

Quels mois de l'année vous semblent les plus propices pour une formation sur les visites éducatives

- Janvier (1)
- Février (2)
- Mars (3)
- Avril (4)
- Mai (5)
- Juin (6)
- Juillet (7)
- Août (8)
- Septembre (9)
- Octobre (10)
- Novembre (11)
- Décembre (12)

Quel est votre niveau d'intérêt à l'égard des modalités suivantes pour une formation sur les visites éducatives?

	Pas du tout intéressé-e (0)	Peu intéressé-e (1)	Moyennement intéressé-e (2)	Très intéressé-e (3)	Extrêmement intéressé-e (4)
Que la formation se déroule au musée que vous avez choisi de visiter (1)					
Que la formation se déroule dans un musée scientifique à proximité de chez vous ou de votre école (2)					
Disposer de suffisamment de temps durant la formation pour planifier une situation d'apprentissage en lien avec la visite (3)					
Partager vos réalisations entre participant-es (4)					
Que la formation soit uniquement offerte en ligne , de manière synchrone (en temps réel) (5)					
Que la formation soit uniquement offerte en présentiel (6)					
Que la formation soit offerte en mode hybride (en partie en ligne et en partie en présentiel) (7)					
Que la formation soit partiellement offerte en asynchrone (au moment de votre choix, sans interactions directes) (8)					

À quel point seriez-vous intéressé-e à avoir accès aux ressources suivantes pour planifier la visite d'un musée scientifique avec vos élèves?

	Pas du tout intéressé-e (0)	Peu intéressé-e (1)	Moyennement intéressé-e (2)	Très intéressé-e (3)	Extrêmement intéressé-e (4)
Un répertoire des musées scientifiques et des thématiques qu'ils abordent avec les groupes scolaires (1)					
Des informations sur les savoirs abordés dans les programmes scolaires du musée et sur les intentions d'apprentissage qu'ils visent (2)					

Des outils d'évaluation en lien avec la visite (3)					
De courtes activités « clés en main » pour accompagner la visite (4)					
Une capsule vidéo réalisée par le musée pour présenter aux élèves ce qu'ils vont vivre au musée (5)					
Un accès privilégié à une visite virtuelle (360 degrés) pour découvrir les expositions (6)					
Du matériel pédagogique pour parler à vos élèves du milieu muséal (7)					
Des exemples de situations d'apprentissage qui incluent une visite au musée (8)					
Du matériel pédagogique pour enseigner aux élèves les comportements à adopter au musée (9)					
Du matériel pédagogique pour enseigner aux élèves comment apprendre efficacement au musée (10)					
Des suggestions pour accompagner efficacement les élèves durant la visite (11)					
Une trousse de matériel remise par le musée pour réaliser un projet lié à la visite (12)					
Des informations scientifiques de base sur les notions présentées dans les expositions ou les programmes scolaires (13)					
Des suggestions de livres, de films, de chansons , etc. qui permettent de continuer à travailler le thème de la visite en classe (14)					
Le prêt d'un objet de la collection pour préparer la visite (15)					

Section 4 : Questions communes à tout-es les participant-es

Ce questionnaire visait à mieux connaître vos expériences de visites scolaires dans des musées scientifiques et votre intérêt à l'égard de différents éléments qui pourraient soutenir la réalisation de visites plus éducatives dans ces musées. Y a-t-il des choses que nous n'avons pas abordées et que vous aimeriez ajouter?

Section 5 : Tirage

Pour vous remercier de votre participation, nous ferons tirer des prix parmi toutes les personnes ayant complété le questionnaire.

Les prix sont les suivants:

- Un passeport multi Espace pour la vie (Biodôme, Insectarium, Planétarium, Biosphère, Jardin botanique) pour deux adultes et trois enfants
- Un abonnement de 12 mois à l'Aquarium du Québec pour deux adultes et les enfants qui les accompagnent
- 10 cartes-cadeaux d'une valeur de 60\$ chacune pour le site Leslibraires.ca

Voulez-vous participer au tirage? Pour vous inscrire, vous devez indiquer une adresse courriel valide à laquelle nous pourrions vous joindre.

- Je veux participer au tirage (1)
- Je ne veux pas participer au tirage (2)

Parmi les prix suivants, lesquels vous intéressent?

- Passeport multi Espace pour la vie (Biodôme, Insectarium, Planétarium, Biosphère, Jardin botanique) pour deux adultes et trois enfants (1)
- Abonnement 12 mois à l'Aquarium du Québec pour deux adultes et les enfants qui les accompagnent (2)
- Carte-cadeau d'une valeur de 60\$ pour le site Leslibraires.ca (3)

ANNEXE O
INVITATION À LA MISE À L'ESSAI

Objet : Midi-Pizza de l'EREST - 30 mars 2023

Chers membres et amis de l'*EREST*,

Je vous annonce que le prochain midi-pizza aura lieu le **30 mars 2023 à 12h30** au local **N-M340 (1205 rue St-Denis)**.

À cette occasion, vous pourrez soutenir Marie-Hélène Bruyère dans sa collecte de données en évaluant le scénario de formation qu'elle a développé pour son projet de recherche qui s'intitule : « Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignants du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science ».

Lors de cette rencontre, il sera important que vous **apportiez votre ordinateur personnel** pour être en mesure de compléter le questionnaire en ligne.

Votre participation à cette activité est précieuse et sera très appréciée.

Aussi, sachez que toute personne (professeur.e, étudiant.e ou professionnel.le) qui possède une expertise en didactique des sciences, enseignement primaire, formation des personnes enseignantes et éducation muséale est la bienvenue.

Voici quelques détails supplémentaires sur le déroulement de l'activité

- 12h30 à 12h45: accueil et signature du formulaire de consentement
- 12h45 à 13h25: présentation du scénario de la formation
- 13h25 à 14h35: discussion en grand groupe (la discussion sera enregistrée à l'audio)
- 14h35 à 15h: questionnaire en ligne à compléter. Le questionnaire sera anonyme.

La rencontre vise à recueillir votre avis sur :

- la cohérence entre les contraintes du cahier des charges et le scénario de formation qui a été développé,
- la qualité du scénario et
- l'intérêt qu'il pourrait susciter chez les personnes enseignantes du primaire.

Pour indiquer votre présence et votre intention de consommer de la pizza c'est par ici 😊 : <https://framadate.org/4KJz93ScYkFboW5E>

Au plaisir de vous y voir,

Maude Théoret
Coordonnatrice de l'EREST

ANNEXE P
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE : MISE À L'ESSAI DU SCÉNARIO DE
FORMATION

Titre du projet de recherche

Utiliser le plein potentiel des visites au musée : développement d'un dispositif de formation destiné aux enseignant.e.s du primaire pour planifier et réaliser une visite éducative au musée de science

Étudiante-chercheuse

Marie-Hélène Bruyère, doctorat en éducation

Courriel : bruyere.marie-helene@uqam.ca

Direction de recherche

Patrice Potvin, professeur au Département de didactique

Courriel : potvin.patrice@uqam.ca

Téléphone : (514) 987-3000 poste: 1290

Pierre Chastenay, professeur au Département de didactique

Courriel : chastenay.pierre@uqam.ca

Téléphone : (514) 987-3000 poste: 6441

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique de participer à écouter la présentation du scénario d'un dispositif de formation, puis à participer à un entretien de groupe et à compléter une fiche d'évaluation des différents éléments du dispositif. Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire de consentement vous explique le but de cette étude, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin.

Le présent formulaire de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles.

Description du projet et de ses objectifs

Le projet vise à développer un dispositif de formation sur les visites éducatives aux musées de science à l'intention des enseignant.e.s du primaire. Il poursuit trois objectifs de recherche spécifiques : 1) Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire dans les musées de science du Québec; 2) Identifier les besoins de formation des enseignant.e.s québécois du primaire en lien avec les visites scolaires aux musées de science; et 3) Évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du dispositif de formation durant son développement afin de le guider. Les points de vue d'enseignant.e.s du primaire, de responsables des services éducatifs dans les musées et d'experts en éducation seront sollicités à différents moments du projet pour contribuer à son développement. Nous sollicitons actuellement des membres de l'EREST afin d'évaluer le scénario du dispositif de formation dans le cadre de sa mise à l'essai fonctionnelle.

Nature et durée de votre participation

Votre participation se divise en trois étapes. La première étape consiste à assister à la présentation du scénario du dispositif de formation. Cette présentation, d'une durée d'environ 40 minutes, aura lieu à l'UQAM. Elle sera suivie d'un entretien de groupe qui durera au maximum une heure. Un enregistrement audio de l'entretien sera effectué puis transcrit. La troisième étape consiste à compléter en ligne, sur la plateforme Qualtrics, une fiche d'évaluation des différents éléments qui composent le dispositif de formation. Pour cette étape, on vous remettra une version écrite du scénario et du cahier des charges établi pour la conception du dispositif. L'évaluation devrait prendre environ 1h et vous aurez une semaine pour la compléter.

Avantages liés à la participation

Vous ne retirerez pas d'avantages personnels à participer à cette étude. Cependant, votre participation contribuera à l'avancement des connaissances sur les visites scolaires aux musées de science et permettra également de produire un outil de formation efficace et le plus adapté possible aux réalités des milieux scolaires québécois qui pourrait ensuite être offert dans votre milieu.

Risques et inconvénients

Le seul inconvénient prévu est le temps consacré à votre participation. En principe, Il n'y a pas d'autre risque particulier et prévisible associé à cette étude.

Confidentialité

Vos informations personnelles ne seront connues que de l'étudiante-chercheuse responsable du projet et ne seront pas dévoilées lors de la diffusion des résultats. Un code vous sera attribué lors de la transcription de l'entretien et seule l'étudiante-chercheuse aura accès la liste des participant.e.s et aux codes qui leur ont été attribués. De plus, l'accès à la fiche d'évaluation se fera de manière anonyme. Durant toute la durée de l'étude, tous les documents relatifs à votre participation seront conservés en format électronique sur un dossier protégé par mot de passe. L'ensemble des documents sera détruit 5 ans après la dernière communication scientifique.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser de participer à la recherche ou vous en retirer en tout temps sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de l'étude, vous n'avez qu'à aviser Marie-Hélène Bruyère par courriel ou verbalement; toutes les données vous concernant seront détruites.

Indemnité compensatoire

Aucune indemnité compensatoire n'est prévue pour votre participation à ce projet de recherche.

Des questions sur le projet?

Pour toute question additionnelle sur le projet et sur votre participation, vous pouvez communiquer avec les responsables du projet :

- Étudiante-chercheuse : Marie-Hélène Bruyère (bruyere.marie-helene@uqam.ca)
- Direction de recherche : Patrice Potvin (potvin.patrice@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 1290) et Pierre Chastenay (chastenay.pierre@uqam.ca; (514) 987-3000 poste: 6441)

Des questions sur vos droits?

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE) a approuvé le projet de recherche auquel vous allez participer. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou

pour formuler une plainte, vous pouvez contacter la coordination du CERPE : *[insérez les coordonnées du comité concerné – voir : <https://cerpe.ugam.ca/contacts/>]*

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier.

Consentement

Je déclare avoir lu et compris le présent projet, la nature et l'ampleur de ma participation, ainsi que les risques et les inconvénients auxquels je m'expose tels que présentés dans le présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et de recevoir des réponses à ma satisfaction.

Je, soussigné(e), accepte volontairement de participer à cette étude. J'accepte :

- d'assister à la présentation du dispositif de formation;
- qu'un enregistrement audio de mes propos soit effectué durant l'entretien de groupe;
- de compléter un questionnaire pour donner mon avis sur les différentes parties du dispositif.

Aucune information identificatoire ne me sera demandée dans ce questionnaire.

Je peux me retirer en tout temps sans préjudice d'aucune sorte. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

Prénom Nom

Date

Utilisation secondaire des données

Acceptez-vous que les données de recherche soient utilisées pour réaliser d'autres projets de recherche dans le même domaine?

Ces projets de recherche seront évalués et approuvés par un Comité d'éthique de la recherche de l'UQAM avant leur réalisation. Les données de recherche seront conservées de façon sécuritaire. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des données de recherche, vous ne serez identifié que par un code.

Acceptez-vous que les données de recherche soient utilisées dans le futur par d'autres chercheurs à ces conditions?

- Oui
- Non

Engagement de la chercheuse

Je, soussigné(e) certifie

- avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire;
- avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard;
- lui avoir clairement indiqué qu'il reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus;
- que je lui remettrai une copie signée et datée du présent formulaire.

Prénom Nom

Signature

Date

ANNEXE Q

SUPPORT VISUEL UTILISÉ POUR LA MISE À L'ESSAI¹³⁴

Évaluation d'une proposition de formation

Marie-Hélène Bruyère
30 mars 2023

Déroulement

Présentation

1. Mise en contexte et objectifs
2. Processus de développement
3. Structure et contenu de la proposition de formation

Discussion

Questionnaire

2

¹³⁴ Le support visuel a été créé en utilisant un canevas gratuit provenant de SlidesCarnival.

Mise en contexte



Développer un dispositif basé sur les écrits de recherche et la réalité des milieux de pratique permettant de former efficacement les personnes enseignantes du primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives aux musées de science.



Tracer le portrait des visites scolaires des groupes du primaire québécois dans les musées de science



Développer le prototype fonctionnel d'un dispositif permettant de former efficacement les personnes enseignantes du primaire à la planification et à la réalisation de visites éducatives au musée de science



Identifier les besoins et les intérêts de formation des personnes enseignantes québécoises du primaire en lien avec les visites scolaires aux musées de science



Évaluer la validité, la valeur d'usage et la valeur d'estime du dispositif de formation durant son développement afin de le guider.

3

Objectifs



Évaluer la...

Validité

Le scénario intègre fidèlement les contraintes du cahier des charges et le contenu du devis des connaissances.

Valeur d'usage

Le scénario est fonctionnel et pourrait favoriser l'apprentissage et la transformation des pratiques.

Valeur d'estime

Le scénario possède un attrait suffisant pour les personnes enseignantes.

4



Étapes préalables

1

Cadre de références théoriques:

- Visites scolaires aux musées de science
- Réussite d'une visite éducative
- Formation des personnes enseignantes

3

Entretiens semi-dirigés avec les responsables des services éducatifs de **13 musées de science**

2

Entretiens semi-dirigés avec **neuf personnes enseignantes** qui visitent des musées avec leurs élèves

4

Questionnaire en ligne complété par **142 personnes enseignantes**:

- 117 qui font des visites
- 25 qui n'en font pas

5

La formation doit...



1. Tenir compte

Des perceptions, des croyances, des besoins, des préoccupations et des pratiques actuelles des personnes enseignantes.

2. Favoriser le transfert

De l'expertise pédagogique d'un milieu d'éducation formelle (l'école) à un milieu d'éducation non formelle (le musée).

3. Proposer des activités

Qui favorisent la réflexion et amènent à développer un regard critique.

4. Être adaptée

Au PFÉQ et à l'offre éducative des musées de science.

5. Permettre l'appropriation

Des recommandations, dont la démarche d'investigation muséale (DIM), des outils et une diversité de stratégies pour planifier et réaliser de manière autonome les trois phases d'une sortie éducative réussie.

6. Durer

Au maximum six heures et avoir recours à un format hybride.

7. Tendre

Vers la pérennité.

6

Le devis des connaissances — ●●●

Découverte des musées de science

1. Définition des musées de science
2. Caractéristiques des collections
3. Caractéristiques des expositions
4. Fonctions des musées de science, dont leur fonction éducative
5. Musées de science que les classes québécoises peuvent visiter
6. Caractéristiques de l'apprentissage dans les musées
7. Approche éducative des musées
8. Caractéristiques des visites scolaires aux musées de science

Planification de visites éducatives

1. Enjeux de la relation école-musée
2. Caractéristiques d'une visite éducative
3. Appropriation des étapes de la DIM
4. Stratégies pour répondre à divers besoins pédagogiques durant les trois phases de la DIM
5. Pistes d'adaptation pour répondre aux besoins de différents élèves
6. Planification d'une situation d'apprentissage utilisant la DIM

7

Apprendre avec ses élèves au musée de science — ●●●

Module 1 : en ligne asynchrone (3h)

Bloc 1: Les musées de science (3 sections)

Bloc 2: L'apprentissage au musée (2 sections)

Bloc 3: La planification de visites éducatives (5 sections)

Module 2: au musée (3h)

Bloc 4: Accueil et découverte de l'exposition

Bloc 5: Exploration guidée de l'exposition

Bloc 6: Planification d'une visite éducative en utilisant la DIM

8

Objectifs de la formation

1

Que les personnes enseignantes acquièrent les clés de compréhension du musée comme lieu d'éducation non formelle

2

Que les personnes enseignantes s'approprient des stratégies permettant de réaliser avec succès une visite éducative

3

Que les personnes enseignantes planifient une situation d'apprentissage qu'elles pourront utiliser avec leur classe

9

01.

Module asynchrone

Caractéristiques



Triple accès

1. Personnes enseignantes inscrites aux deux modules
2. Personnes qui suivent la formation librement (ce module seulement)
3. Personnes enseignantes à la formation initiale

Ressources

- Inédites et existantes
- Outils pratiques
- Matériel pédagogique modifiable

Accessibilité

- Utilisation de la transcription et des sous-titres
- Formats variés

11

Accueil

Contenu	Type	Durée
Mise en contexte de la formation		1 min.
Objectifs et structure de la formation		1 min.
Auteurs de la formation		1 min.
Contenu selon le type d'accès choisi		
Description des modules et des blocs accessibles		1 min.
		4 min.

12

Bloc 1 : les musées de science

Sections	Objectifs
A. Musées de science au Québec	- Comprendre les caractéristiques et la diversité des musées de science québécois - Découvrir des stratégies permettant de sélectionner un musée pour une visite scolaire
B. Collection muséale	- Comprendre pourquoi certains objets sont choisis pour être ajoutés à la collection d'un musée - Découvrir comment un musée utilise et protège ses collections
C. Exposition	- Comprendre comment une exposition est conçue et comment des stratégies de médiation y sont mises en œuvre - S'approprier des moyens pour faire découvrir les musées de science et leur fonctionnement aux élèves

13

Section A: musées de science au Qc

Contenu	Type	Durée
Définition du musée de science		1 min.
Ce qu'est le patrimoine (Campus UNESCO, 2021)		2 min.
Fonctions des musées et leur pertinence sociale (Campus UNESCO, 2021)		5 min.
Diversité des musées de science		1 min.
Répertoires permettant de découvrir les musées de sciences		1 min
Importance de visiter le musée avant de s'y rendre avec des élèves et suggestions pour le faire à moindre coût		1 min.
Livres jeunesse pour faire découvrir les musées de science aux élèves du primaire		1 min.
		12 min

14

Section B: collection muséale

Contenu	Type	Durée
Définition, contenu et processus de muséification des objets		5 min.
Informations sur la portion visible		1 min.
Projets de recherche qui ont lieu dans des musées de science		1 min.
Préservation des objets		5 min.
		12 min.

15

Section C: exposition

Contenu	Type	Durée
Caractéristiques des expositions dans les musées de science en utilisant l'exposition Plantes étranges		8 min.
Illustration annotée du vocabulaire des musées		1 min.
Repérage de différentes stratégies de médiation dans une exposition virtuelle (Musée minéralogique de l'Abitibi, 3:15 min)		7 min.
Lien vers des vidéos sur les métiers du musée		1 min.
Situation d'apprentissage sur la création d'un musée de classe avec ses élèves		1 min.
		18 min.

16

Bloc 2: apprentissage au musée

Sections	Objectifs
A. Éducation muséale	- Comprendre les caractéristiques des musées de science qui en font des lieux d'apprentissage particuliers - Découvrir l'apprentissage par les objets - Formuler et sélectionner des questions appropriées lors de l'observation d'objets de musée variés
B. Modèle de l'apprentissage au musée	- Comprendre les caractéristiques de l'apprentissage au musée - Expliquer les différences entre la visite scolaire et la visite libre et leur influence sur l'expérience vécue par les élèves - Développer une réflexion critique par rapport à certaines croyances présentes dans le milieu scolaire en lien avec les visites au musées

17

Section A: éducation muséale

Contenu	Type	Durée
Caractéristiques des lieux d'éducation non formelle		3 min.
Apprentissage par l'objet dans les musées de science		1 min.
Observation d'artéfacts du Smithsonian et réflexion sur ce qui peut être appris par l'observation seule et par la médiation		15 min.
Liste de questions qui peuvent être posées à propos d'un objet de musée		1 min.
		20 min.

18

Section B: modèle de l'apprentissage au musée

Contenu	Type	Durée
Modèle contextuel de l'apprentissage au musée		7 min.
Caractéristiques d'une visite scolaire qui influencent l'apprentissage au musée		1 min.
Résumé des caractéristiques de l'apprentissage au musée		1 min.
Quelques impacts possibles des visites scolaires au musée sur les élèves		1 min.
Vrai ou faux sur des conceptions fréquentes liées aux pratiques qui favorisent l'apprentissage au musée durant une visite scolaire		3 min.
		13 min.

19

Bloc 3 : planification de visites éducatives

Sections	Objectifs
A. La relation école-musée	- Développer une réflexion critique sur les programmes scolaires proposés par les musées de science - Découvrir des pistes de solution à des problèmes de communication école-musée fréquemment évoqués
B. La démarche d'investigation muséale	- Connaitre le concept de visite éducative et de ses caractéristiques - S'approprier la structure de la démarche d'investigation muséale - Comprendre comment les trois niveaux d'appropriation de la démarche sont reliés
C. 1 ^{er} niveau: favoriser l'apprentissage au musée	- Développer une réflexion sur l'importance de familiariser les élèves avec le musée de science en tant que lieu d'apprentissage et de culture - Découvrir des stratégies pour réduire la nouveauté, soutenir l'exploration des élèves et leur participation aux activités et faire le suivi de la visite
D. 2 ^e niveau: intégrer la visite	- Comprendre l'importance d'intégrer la visite à son enseignement - Découvrir des stratégies qui permettent d'établir des liens plus étroits entre les apprentissages faits à l'école et au musée
E. 3 ^e niveau: collecter des données	- S'approprier les étapes de la démarche d'investigation muséale - Découvrir des stratégies de collecte de données au musée et des moyens pour utiliser ces dernières en classe

20

Section A: relation école-musée

Contenu	Type	Durée
Histoire de la relation entre l'école et le musée, liens avec les programmes de formation, situation pédagogique durant une visite		3 min
Activités offertes par les musées de science et critères permettant d'évaluer leur valeur ajoutée		5 min.
Fiche rappelant les critères évoqués dans la capsule vidéo		1 min.
Difficultés de communication entre l'école et le musée qui peuvent nuire au déroulement de la visite		2 min.
Liste de vérification pour l'organisation d'une visite scolaire au musée de science		1 min.
		12 min.

21

Section B: démarche d'investigation muséale

Contenu	Type	Durée
Analyse de récits de visites scolaires réelles et de l'impact des choix pédagogiques des personnes enseignantes sur les élèves		10 min.
Concept de la « visite éducative » et ses caractéristiques		2 min.
Origine et étapes de la DIM, et proposition pour se l'approprier graduellement		5 min.
Trois niveaux d'appropriation de la démarche d'investigation muséale qui permettent d'améliorer une visite éducative		1 min.
		18 min.

22

●●● Démarche d'investigation muséale

Préparation

École

Familiarisation avec le musée et son fonctionnement

Appropriation des objectifs, de la thématique, des outils d'exploration et du déroulement de la visite

Formulation de questions d'exploration (et d'hypothèses)

Musée

Orientation dans le musée

Réalisation

Musée

Collecte d'informations dans les salles d'exposition

École/Musée

Recueil d'informations complémentaires

Intégration

École

Synthèse et analyse des informations

Réalisation d'une production

Intention pédagogique

23

Section C: 1^{er} niveau d'appropriation Favoriser l'apprentissage au musée

Contenu	Type	Durée
Étapes de la DIM ciblées dans ce niveau d'appropriation		1 min.
Raisons pour lesquelles il faut réduire l'effet de nouveauté (cognitive, psychologique et géographique) et différents moyens pour y parvenir		6 min.
Quelques suggestions pour préparer efficacement les personnes accompagnatrices		1 min.
Stratégies pour soutenir l'exploration de ses élèves durant la visite et pour faire un suivi efficace en classe		4 min.
Résumé des stratégies à utiliser pour favoriser l'apprentissage avant, pendant et après une visite au musée de science		1 min
		13 min.

24

Section D: 2^e niveau d'appropriation

Intégrer la visite

Contenu	Type	Durée
Étapes de la DIM ciblées dans ce niveau d'appropriation		1 min.
Meilleur moment pour une visite et importance de préparer les élèves (familiarisation avec la thématique, appropriation des objectifs)		6 min.
Suggestions pour explorer le matériel d'accompagnement à la visite et les ressources proposées par les musées de science		2 min.
Pratiques les plus efficaces pour faire un retour sur les apprentissages effectués au musée		4 min.
Résumé des stratégies à utiliser pour intégrer la visite à une séquence d'enseignement		1 min.
		14 min.

25

Section E: 3^e niveau d'appropriation

Collecter des données (1)

Contenu	Type	Durée
Étapes de la DIM ciblées dans ce niveau d'appropriation		1 min.
La formulation de questions, la collecte d'informations et la réalisation d'une production concrète dans le cadre d'une DIM		5 min.
Version imprimable de la démarche et des pistes de planification		1 min.
Formulation d'une bonne question d'exploration dans le cadre de la démarche		2 min.
Fatigue muséale et stratégies pour en tenir compte durant une visite éducative		1 min.
Diverses stratégies d'exploration, dont les fiches d'activités, qui peuvent être utilisées au musée et importance de préparer les élèves à les utiliser		8 min.
		18 min.

26

Section E: 3^e niveau d'appropriation

Collecter des données (2)



Contenu	Type	Durée
Résumé des stratégies d'exploration à privilégier au musée		1 min.
Différentes productions à réaliser et liens entre le type de production, et les stratégies de collecte et d'analyse de données		3 min.
Deux situations d'apprentissage utilisant la DIM (une simple et une plus complexe)		3 min.
Fiche pour accompagner la visite préalable d'un musée de science		1 min.
Gabarit de planification d'une démarche d'investigation muséale		1 min.
		7 min. (9 min.)

27

Préparation au 2^e module

Commencer la planification d'une visite éducative utilisant la démarche d'investigation muséale en réfléchissant à son thème et en découvrant le site web du musée et sa programmation éducative

Contenu	Type	Durée
Images du musée et de l'exposition		1 min.
Lien vers le site du musée		1 min.
Horaire prévu pour le deuxième module		1 min.
Fiche d'activité à compléter pour commencer la planification d'une visite éducative		15 min.
		18 min.

28

Conclusion

Contenu	Type	Durée
Parties de la démarche d'investigation muséale qui s'appliquent à d'autres contextes.		2 min.
Informations pratiques • Coordonnées • Remerciements aux personnes ayant participé au développement de la formation • Liste des références • Crédits		1 min.

29

02.

Module au musée

30

Caractéristiques

Accès réservé

Aux personnes inscrites
seulement

Formule flexible

Module offert en collaboration avec des
musées et adapté à une de leurs
expositions

Échanges

Permet aux personnes
enseignantes de discuter et de
partager leur travail

Aspect concret

- Planification d'une situation
d'apprentissage qui pourra être
utilisée
- Test d'activités destinées à des élèves

31

Bloc 4: accueil et découverte de l'exposition

30 min.

- Favoriser une posture réflexive par rapport à ses pratiques liées aux visites muséales.
- Amener à formuler une idée pertinente pour la planification d'une visite éducative au musée choisi.

1

Accueil

1. Présentation de
l'horaire
2. Remise des
documents de
travail

2

Tour de table

1. Partage des réflexions sur
la première partie de la
formation
2. Partage des premières
idées pour la planification
d'une visite éducative
3. Formation des équipes

3

Découverte

1. Visite libre de
l'exposition pour
prendre connaissance
de sa structure et de
son contenu

32

Bloc 5: exploration guidée de l'exposition

30 min.

- Susciter une réflexion critique par rapport à différents outils et moyens d'exploration, en considérant les besoins et habiletés de ses élèves, l'exposition et la production concrète envisagée.

Exploration guidée

1. Courtes fiches d'activité à compléter permettant de tester différents moyens de recueillir des données dans l'exposition
2. Retour en grand groupe pour partager les réflexions de chaque équipe et faire une mise en commun

33

Bloc 6: planification d'une visite éducative

2 heures

- Accompagner la planification d'une visite éducative utilisant la démarche d'investigation muséale, adaptée à l'intention d'apprentissage choisie par la personne enseignante et aux caractéristiques du groupe d'élèves avec lequel elle sera réalisée.

1

Présentation

1. Retour sur les étapes de la démarche d'investigation muséale
2. Présentation de la tâche et des documents d'accompagnement

2

Planification

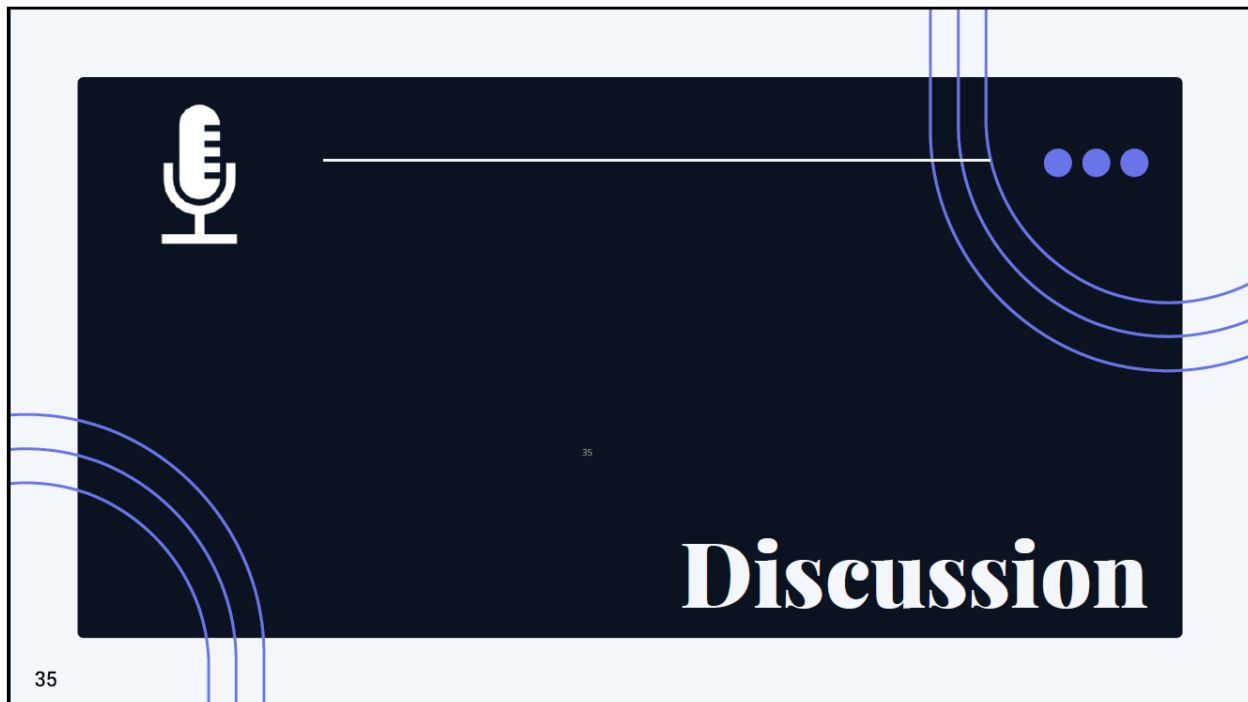
- Accès à l'exposition et à un espace de travail
- Gabarit et matériel d'exploration fournis
- Possibilité de travailler en équipe
- Accompagnement personnalisé

3

Partage

1. Partage des planifications en grand groupe
2. Discussion
3. Retour sur la formation

34



Quelques questions...

Le scénario de formation proposé respecte-t-il le cahier des charges et le devis des connaissances?

Le scénario de formation proposé soutient-il les apprentissages et la transformation des pratiques?

Le scénario de formation proposé pourrait-il susciter l'intérêt des personnes enseignantes du primaire?

36

This slide has a light blue background. At the top, there are three colored dots (teal, orange, blue) and a horizontal line. Below this, the title 'Quelques questions...' is centered. Underneath the title, there are three rounded rectangular boxes, each with a colored border (teal, orange, and blue respectively). Each box contains a question in French. The number '36' is in the bottom left corner.

ANNEXE R

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU SCÉNARIO DE FORMATION PROPOSÉ

Description

Ce questionnaire d'une seule page vise à recueillir votre opinion sur le scénario de formation proposé afin de pouvoir éventuellement l'améliorer.

En vous appuyant sur les documents fournis et la présentation que vous avez écoutée, il vous sera demandé:

- d'attribuer une note sur 10 à chaque partie du scénario (16 questions);
- de commenter les parties qui présentent des faiblesses par rapport aux critères d'évaluation (5 questions);
- d'évaluer l'intérêt que le scénario proposé pourrait susciter auprès des personnes enseignantes (1 question);
- de commenter le scénario dans son ensemble (1 question).

Vos réponses seront anonymes.

Questionnaire

Consignes

1. Évaluez chaque partie du scénario de formation proposé à partir des deux critères suivants:

- Le respect du cahier des charges et du devis des connaissances;
- Le soutien aux apprentissages et à la transformation des pratiques.

Attribuez une note sur 10 où:

- **0** indique que la section, telle qu'elle est proposée, **ne permet pas du tout d'atteindre** les deux critères ciblés;
- **5** indique que la section, telle qu'elle est proposée, **permet d'atteindre un seul critère ou que les deux critères présentent des faiblesses**;

- **10** indique que la section, telle qu'elle est proposée, **permet tout à fait d'atteindre** les deux critères ciblés.
2. Commentez les parties qui présentent des faiblesses par rapport à l'un ou l'autre (ou les deux) critères d'évaluation afin qu'elles puissent éventuellement être améliorées.

Module 1 : en ligne asynchrone

Bloc 1

Quelle est votre évaluation de chaque section de ce bloc?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Section A: musées de science au Québec (<i>diapo 14</i>) (1)											
Section B: collection muséale (<i>diapo 15</i>) (2)											
Section C: exposition (<i>diapo 16</i>) (3)											

Quels sont vos commentaires et suggestions sur les sections de ce bloc, en particulier celles qui présentent des lacunes (dans une optique d'amélioration)?

Bloc 2

Quelle est votre évaluation de chaque section de ce bloc?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Section A: éducation muséale (<i>diapo 18</i>) (1)											
Section B: modèle de l'apprentissage au musée (<i>diapo 19</i>) (2)											

Quels sont vos commentaires et suggestions sur les sections de ce bloc, en particulier celles qui présentent des lacunes (dans une optique d'amélioration)?

Bloc 3

Quelle est votre évaluation de chaque section de ce bloc?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Section A: relation école-musée (<i>diapo 21</i>) (1)											
Section B: démarche d'investigation muséale (<i>diapo 22</i>) (2)											
Section C: 1er niveau d'appropriation - favoriser l'apprentissage au musée (<i>diapo 24</i>) (3)											
Section D: 2e niveau d'appropriation - intégrer la visite (<i>diapo 25</i>) (4)											
Section E: 3e niveau d'appropriation - collecter des données (<i>diapos 26 et 27</i>) (5)											

Quels sont vos commentaires et suggestions sur les sections de ce bloc, en particulier celles qui présentent des lacunes (dans une optique d'amélioration)?

Autres sections

Quelle est votre évaluation de ces sections?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Accueil (<i>diapo 12</i>) (1)											
Préparation au 2e module (<i>diapo 28</i>) (2)											
Conclusion (<i>diapo 29</i>) (3)											

Quels sont vos commentaires et suggestions sur les sections de ce bloc, en particulier celles qui présentent des lacunes (dans une optique d'amélioration)?

Module 2: au musée

Quelle est votre évaluation des trois blocs de ce module?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bloc 4: accueil et découverte de l'exposition (diapo 32) (1)											
Bloc 5: exploration guidée de l'exposition (diapo 33) (2)											
Bloc 6: planification d'une visite éducative (diapo 34) (3)											

Quels sont vos commentaires et suggestions sur les trois blocs de ce module, en particulier celles qui présentent des lacunes (dans une optique d'amélioration)?

Évaluation générale

À votre avis, à quel point l'ensemble du scénario de formation proposé pourrait-il susciter l'intérêt des personnes enseignantes, 0 étant pas du tout intéressant et 10 étant extrêmement intéressant?

▼ 0 ... 10

Quelle est votre opinion générale sur le scénario de formation proposé?

ANNEXE S

PRÉSENTATION DU MODULE DE FORMATION ASYNCHRONE

Le module asynchrone a été conçu pour une diffusion sur le web. Pour clarifier sa structure pour le lectorat de la thèse, différents niveaux de titres ont été utilisés dans l'annexe T, l'annexe U et l'annexe V :

- Les titres de deuxième niveau représentent les pages du site web.
- Les titres de troisième niveau divisent les contenus qui seront déposés sur chaque page en indiquant les thèmes qu'ils abordent et leur format.

Par ailleurs, il existe trois parcours distincts dans le bloc 3 de l'unité 2 (section T.11), selon le niveau d'appropriation de la DIM (N1, N2 ou N3) choisi. Des indications dans le texte indiquent le(s) niveau(x) d'appropriation concernés par chaque contenu.

La présentation de l'annexe T tient également compte des trois publics différents auxquels le module asynchrone s'adresse :

- Des personnes enseignantes qui souhaitent suivre librement le module de manière. Elles auront accès à l'ensemble du module, à l'exception de *La préparation au 2^e module* (section T.14), et pourront choisir l'un des trois niveaux d'appropriation (N1, N2 ou N3) qui les rejoint davantage.
- Des personnes enseignantes qui vont suivre le module en préparation au module synchrone auquel elles se sont inscrites. Elles suivront le troisième niveau d'appropriation (N3) dans le bloc 3 de l'unité 2 (section T.11) et auront à compléter *La préparation au 2^e module* (section T.14).
- Des personnes enseignantes à la formation initiale ou continue qui voudraient consulter le module asynchrone ou en utiliser des parties dans le cadre de leurs activités. Ces personnes pourront naviguer à leur guise dans les contenus du module grâce à une table des matières interactive, mais n'auront pas accès à la section *Préparation au 2^e module* (section 5.7).

Des adaptations ont aussi été réalisées pour faciliter la lecture. Ainsi, nous avons :

- Omis les contenus accessoires qui seraient nécessaires à la navigation sur un site web, par exemple une page *À propos* ou des boutons de navigation.
- Retiré certaines indications, par exemple la durée moyenne de lecture et de visionnement des contenus de formation ou la possibilité de télécharger une transcription des capsules vidéo.
- Indiqué entre parenthèses les renvois à d'autres sections du dispositif de formation ou la présence d'hyperliens menant à des ressources externes dont la consultation est suggérée.
- Tenté de donner le meilleur aperçu possible, compte tenu du niveau de développement du module, de la manière dont le contenu sera présenté sur le site web. Par exemple, nous avons utilisé des tableaux pour présenter ce qui sera affiché et ce qui sera narré dans les capsules vidéo. Lorsque nécessaire, de légères entorses aux règles de l'APA ont été commises.

Finalement, la signature visuelle du dispositif de formation sera choisie lors du tournage des capsules et du design du site web. Pour cette raison, seules les représentations visuelles absolument essentielles à la compréhension du propos ont été intégrées à la thèse.

ANNEXE T

MODULE DE FORMATION ASYNCHRONE

T.1 Page d'accueil

T.1 1 Introduction (texte)

Apprendre au musée de science

Environ 300 000 élèves québécois visitent une institution muséale consacrée aux sciences et technologies avec leur classe annuellement (Danvoye, 2020). Les expériences vécues par ces élèves et leur titulaire varient grandement, tout comme les impacts qu'elles peuvent avoir à long terme (Rennie, 2014).

Apprendre au musée de science est une formation gratuite qui vise à soutenir la planification et la réalisation de visites éducatives réussies au musée de science. Elle a été conçue spécialement à l'intention des personnes enseignantes au primaire.

La formation est divisée en deux modules :

1. Un module asynchrone

Dans ce module, vous découvrirez le potentiel éducatif des musées de science et des stratégies pour réaliser une visite éducative. Après l'avoir complété, vous disposerez des outils nécessaires pour planifier une visite réussie au musée de votre choix.

Ce module est offert librement en auto-formation. Il peut aussi être combiné avec le second module.

Vous enseignez en formation initiale ou continue? Vous pouvez utiliser le contenu du module dans le cadre de votre enseignement.

2. Un module offert en présentiel

Dans ce module, vous pourrez tester et évaluer différentes stratégies de collecte d'informations dans un musée de science. Vous aurez aussi l'occasion de planifier une situation d'apprentissage à tester avec vos élèves.

Ce module pratique s'adresse aux personnes qui ont envie d'approfondir leur compréhension de la démarche présentée dans le premier module.

Consulter l'offre de formation

T.1.2 Test autodiagnostique (activité interactive)

Cette formation est-elle pour vous?

Complétez le quiz en sélectionnant les phrases qui représentent le mieux vos opinions ou vos expériences en lien avec les musées de science et les visites scolaires. Nous vous recommanderons ensuite un cheminement personnalisé (section U.1).

Les phrases sont inspirées des propos des personnes interrogées dans le cadre de notre projet de recherche.

- ☐ Mon école est loin des grands centres où il y a beaucoup de musées de science.
- ☐ Il y a des années où je ne fais pas de sortie avec mes élèves parce que la gestion de classe est trop difficile.
- ☐ La plupart de mes élèves ne fréquentent pas régulièrement les musées.
- ☐ Depuis que j'ai des enfants, je vais au musée pour les autres membres de ma famille plutôt que pour mon plaisir.
- ☐ Je ne trouve pas que ça vaut la peine d'aller au musée avec des élèves : ils se promènent dans les salles d'exposition et j'assieds entre eux, mais ils ne lisent pas les informations.
- ☐ Pour moi, aller au musée de science est surtout une activité de fin d'année.
- ☐ La science et technologie est à la base de mon enseignement : j'aborde toutes les matières à travers elle.
- ☐ Ajouter une visite au musée de science permet de rendre plus tangible et plus intéressante la matière enseignée en classe.

- ☐ Durant une visite au musée, les animations me permettent d'interagir plus librement avec mes élèves et de passer du temps avec eux.
- ☐ Je vis parfois certaines frustrations lorsque je visite un musée de science avec mon groupe.

T.1.3 Accès au module de formation asynchrone (boutons)

Je veux accéder librement au module asynchrone.

Je suis inscrit·e à la formation complète et je veux commencer le module asynchrone.

J'enseigne à la formation initiale ou continue en enseignement et je veux avoir accès aux ressources que je peux utiliser.

T.2 Présentation du module asynchrone

T.2.1 Présentation (texte)

Le module de formation asynchrone

Ce module est divisé en deux unités, comprenant chacune plusieurs blocs de contenu :

1. Les musées de science (3 blocs)
2. Les visites scolaires (5 blocs)

Les blocs de chaque module se concluent sur une question de réflexion sur les contenus abordés et une liste de ressources complémentaires à découvrir.

Unité 1 : Les musées de science

Cette unité vous invite à découvrir les musées de science en tant que lieux culturels et éducatifs. Elle est divisée en trois blocs de contenu.

1. Le 1^{er} bloc s'attarde aux **caractéristiques des musées de science**. Vous y découvrirez :
 - a. Une brève définition de ces musées et une présentation de leurs caractéristiques.
 - b. La manière dont ils contribuent à la préservation du patrimoine scientifique et technologique à travers leur gestion d'une collection.
 - c. Les particularités des différentes catégories de musées de science.
2. Le 2^e bloc se penche sur **l'éducation et l'apprentissage dans les musées de science**. Vous en apprendrez plus sur :
 - a. La fonction éducative accomplie par ces musées.
 - b. Les facteurs qui influencent l'apprentissage au musée.
 - c. Les éléments auxquels porter attention lors de votre visite d'une exposition.
3. Le 3^e bloc propose une courte activité pratique permettant de **réviser les contenus** abordés dans l'unité ainsi qu'une synthèse des informations à retenir.

Mieux connaître les musées de science permet :

- De s'y sentir davantage à sa place lorsqu'on les visite;
- De profiter au maximum des activités et des ressources qu'ils offrent; et
- De disposer des outils nécessaires pour y initier d'autres personnes, notamment des élèves.

Unité 2 : Les visites scolaires

Cette unité vous invite à découvrir des pratiques qui permettent de profiter au maximum des visites scolaires et de favoriser leurs retombées positives sur les apprentissages et l'affect des élèves. Elle est divisée en 5 blocs.

1. Le 1^{er} bloc aborde **la relation entre l'école et le musée**. Vous en apprendrez plus sur :
 - a. Les particularités des visites scolaires.
 - b. Les raisons pour lesquelles on devrait visiter des musées de science avec les élèves.
2. Le 2^e bloc présente **la Démarche d'investigation muséale (DIM)**. Il aborde :
 - a. Les caractéristiques d'une visite éducative.
 - b. La manière dont la DIM permet de favoriser la réalisation d'une telle visite.
 - c. Un aperçu de trois propositions parmi lesquelles choisir pour s'approprier la DIM.
3. Le 3^e bloc porte sur **la planification d'une visite scolaire éducative au musée de science**. Selon la proposition que vous aurez choisie, vous y trouverez des suggestions pour :
 - a. La phase de préparation
 - b. La phase de réalisation
 - c. La phase d'intégration
 - d. La planification efficace de votre visite

4. Le 4^e bloc aborde les aspects liés à la **logistique d'une visite et à la gestion de classe durant celle-ci**. Il offre :
 - a. Des conseils pratiques pour l'organisation de la visite
 - b. Des suggestions pour faciliter la communication entre l'école et le musée lors de la réservation d'une visite
 - c. Une liste d'éléments auxquels porter attention pour s'assurer d'une bonne gestion du groupe au musée.
 - d. Des solutions de rechange pour initier les élèves aux musées de science lorsque vous ne pouvez pas les visiter avec eux.
5. Le 5^e bloc propose une courte activité permettant de réviser les contenus abordés dans l'unité ainsi qu'une synthèse des informations à retenir.

Mettre en œuvre les pratiques recommandées pour les visites scolaires permet :

- De s'assurer que l'énergie investie dans l'organisation de la visite se reflète dans la qualité de celle-ci.
- De favoriser les apprentissages des élèves au musée et de bonifier l'enseignement en classe.
- D'intervenir plus efficacement auprès des élèves et des personnes accompagnatrices.

T.3 Introduction du module asynchrone

T.3.1 Introduction (texte)

La formation vous invitera à réfléchir à votre perception des musées de science, à la fois lorsque vous les visitez pour le plaisir et dans un contexte professionnel.

T.3.2 Activité de réflexion (interactif)

Quelle est votre perception des visites scolaires au musée de science?

Répondez aux six questions suivantes, puis comparez vos réponses avec celles de 142 autres personnes enseignantes au primaire : 117 avaient déjà visité un musée de science avec leurs élèves et 25 ne l'avaient pas fait.¹³⁵

¹³⁵ Les rétroactions offertes sont présentées dans la section U.2.

1. Dans vos temps libres, en dehors de votre tâche d'enseignement, cherchez-vous activement à visiter des musées de science?

- ☐ Oui
- ☐ Plus ou moins
- ☐ Non

2. Dans l'ensemble, comment qualifieriez-vous vos expériences de visites scolaires dans des musées de science?

- ☐ Très mauvaises
- ☐ Mauvaises
- ☐ Neutres
- ☐ Bonnes
- ☐ Très bonnes
- ☐ Je n'ai jamais fait de visite scolaire avec des élèves.

3. Pensez-vous qu'il est important de visiter des musées de science avec ses élèves?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Un peu
- ☐ Moyennement
- ☐ En grande partie
- ☐ Tout à fait

4. Pensez-vous que l'offre éducative des musées de science fait vivre aux élèves une expérience impossible à vivre autrement?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Un peu
- ☐ Moyennement
- ☐ En grande partie
- ☐ Tout à fait

5. Lors de la visite d'un musée de science, qu'est-ce qui vous semble le plus important?

Que vos élèves apprennent des choses 1 2 3 4 5 Que vos élèves aient du plaisir

6. Pour moi, une visite scolaire réussie, c'est...

Espace pour répondre

T.4 Unité 1 : Les musées de science

T.4.1 Objectif général de l'unité (texte)

Vous familiariser avec les caractéristiques et le fonctionnement des musées de science, et découvrir comment leur action éducative contribue aux apprentissages des visiteuses et visiteurs.

T.5 Unité 1, bloc 1 : Les caractéristiques des musées de science

T.5.1 Aperçu du contenu (texte)

Ce bloc de formation :

- Définit ce qu'est un musée de science;
- Explore comment les musées de science préservent le patrimoine scientifique et technologique;
- Présente les caractéristiques de quatre catégories de musées de science.

T.5.2 Définition des musées de science (vidéo)

Tableau T.1 Contenu de la capsule vidéo *Qu'est-ce qu'un musée de science?*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Qu'est-ce qu'un musée de science?</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les institutions muséales</i> Les institutions muséales à vocation scientifique se divisent en deux catégories : les musées et les centres d'interprétation. Tous deux partagent des caractéristiques communes ¹³⁶ : • Ce sont des établissements permanents ouverts au public. • Ils mettent en valeur et diffusent le patrimoine scientifique et technologique à travers des expositions,

¹³⁶ Cette définition est tirée de celle formulée dans la section 2.1.2.

		des activités éducatives ou culturelles et des publications.
		Ils accomplissent environ les mêmes fonctions au sein de la société, dont une fonction éducative.
3.	Titre Photo et légende : Musée Redpath, Université McGill, Montréal	<i>Les musées de science</i> (Desvallés et Mairesse, 2010) Les musées de science centrent leurs activités autour de leur collection, qui est un ensemble signifiant et relativement cohérent qui peut comprendre des objets matériels; du patrimoine immatériel; ou des êtres vivants. Un musée peut posséder une seule ou plusieurs collections distinctes, par exemple une collection de minéraux et une collection d'artéfacts liés à l'histoire minière. Les musées sélectionnent et rassemblent intentionnellement le contenu de leur collection, puis le classent et le conservent en sécurité. Au quotidien, les musées augmentent leur collection grâce à des acquisitions, la conservent, la gèrent et l'utilisent dans le cadre de différents projets de recherche.
4.	Photo et légende : Le Centre d'interprétation des mammifères marins, Tadoussac	<i>Les centres d'interprétation</i> Les activités des centres d'interprétation sont plutôt centrées sur une thématique « liée à l'histoire, aux sciences, aux techniques et aux modes de vie » (Jutras, 2010, p. 3). Plusieurs d'entre eux possèdent et gèrent néanmoins une collection.
5.	Texte de la définition	<i>La définition retenue</i> Dans le cadre de la formation, nous utiliserons le terme <i>musée de science</i> afin de désigner : toute institution muséale à vocation scientifique qui possède une collection, propose des expositions au public et est animée d'une mission éducative.

T.5.3 Patrimoine scientifique, technique et naturel (vidéo)

Tableau T.2 Contenu de la capsule *Le patrimoine préservé par les musées de science*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Le patrimoine préservé par les musées de science</i> Générique
2.	Titre Mots formant l'acronyme PSTN	<i>Un patrimoine matériel et immatériel</i> Chaque musée de science préserve et met en valeur une partie spécifique du patrimoine scientifique, technique et naturel. Celui-ci peut être matériel ou immatériel. En voici quelques exemples.

3.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Le patrimoine scientifique matériel</i> Le patrimoine scientifique matériel inclut à la fois des traces de l'histoire du développement des sciences et des objets ayant servi à la recherche et à l'enseignement, comme : • de la correspondance; • des photographies; • des ouvrages; • des outils d'observation; • des outils pédagogiques.
4.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Le patrimoine scientifique immatériel</i> Le patrimoine scientifique immatériel regroupe les connaissances que les humains ont développées sur le monde naturel, dont : • des processus; • des modèles; • des théories.
5.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Le patrimoine naturel</i> (Institut de statistique de l'UNESCO, 2025) Le patrimoine naturel fait références à des habitats, des formations géologiques et des spécificités naturelles, de même qu'aux objets naturels et aux êtres vivants que les scientifiques étudient, par exemple : • des météorites; • des animaux hébergés dans un zoo; • des écosystèmes du Québec.
6.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Le patrimoine technique</i> Le patrimoine technique matériel inclut notamment : • des machines; • des moyens de transport; • des inventions diverses; • des traces du développement technique. Le patrimoine technique immatériel regroupe quant à lui la manière de produire différents objets ou de réaliser certaines procédures, par exemple : • des techniques de fabrication; • des langages de programmation; • des techniques agricoles.
7.	Titre Liste sous forme de mots-clés	<i>Le patrimoine dans les musées de science</i> La collection d'un musée de science est développée en fonction du patrimoine ciblé par sa mission. Certains musées se consacrent au patrimoine associé à un seul champ d'études, à une seule industrie ou à une seule région, tandis que d'autres possèdent des intérêts plus larges. Un musée ajoutera un objet ou un être vivant à sa collection s'il considère qu'il a les moyens de le préserver et que celui-ci: 1. possède un intérêt particulier; 2. pourra contribuer à la recherche; ou 3. parviendra à susciter ou à satisfaire la curiosité du public.

8.	Titre Images illustrant des <i>vraies choses</i>	<i>Les vraies choses</i> La collection de la majorité des musées de science est constituée en grande partie de <i>vraies choses</i> , traduction de l'expression anglaise <i>the real thing</i> . Par <i>vraies choses</i> , on entend des êtres vivants ou des objets, naturels ou fabriqués, authentiques.
9.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Les substituts aux vraies choses</i> Toutefois, les musées produisent ou conservent également des substituts d'objets fragiles, qu'ils ne possèdent pas ou qui sont impossibles à conserver dans une collection. Ces substituts prennent des formes diverses : • copies d'objets ou des moulages; • maquettes; • reconstitutions de lieux; • photos; • enregistrements sonores ou vidéos; • webcams en temps réel. Par exemple, le Centre d'interprétation des mammifères marins possède l'enregistrement de l'accouchement d'un cétacé.
10.	Titre Photos et légendes des deux exemples	<i>Les dispositifs</i> Plusieurs musées possèdent des dispositifs permettant de faire des démonstrations, des simulations ou des manipulations afin de donner accès à du patrimoine immatériel ou à une <i>vraie chose</i> inaccessible. Par exemple : • Le Centre des sciences de Montréal propose un dispositif qui permet d'expérimenter les effets de la pression de l'air. • Le Planétarium de Montréal utilise un projecteur pour reproduire fidèlement le ciel étoilé tel qu'on pourrait le voir en l'absence de pollution, à différents moments dans le temps ou selon différents points de vue.
11.	Titre Icônes représentant les contextes	<i>La documentation</i> Finalement, les musées de science possèdent souvent des documents liés au contexte historique, géographique ou culturel d'où proviennent les <i>vraies choses</i> qui font partie de leur collection.

T.5.4 Catégories de musées de science (carrousel de diapositives)

Les catégories de musées de science

Il existe différentes catégories de musées de science. Celles-ci ne sont pas tout à fait hermétiques, entre autres parce que certains musées possèdent des caractéristiques propres à plus d'une catégorie. Par ailleurs, chaque musée de science est unique en raison de :

- la manière dont il définit et met en œuvre sa mission;

- les ressources humaines et matérielles dont il dispose;
- sa taille;
- son histoire;
- le milieu où il est implanté;
- etc.

Ce carrousel de diapositives vous permettra de découvrir quatre catégories principales de musées de science à l’aide d’exemples.

Tableau T.3 Contenu du carrousel de diapositives

Diapo.	Contenu
1.	Les musées d’histoire naturelle et ceux qui hébergent des êtres vivants
	Les musées d’histoire naturelle et ceux qui hébergent des êtres vivants, comme les zoos, les aquariums et les jardins botaniques :
	• Exposent surtout des objets naturels, des spécimens vivants ou naturalisés. • Recréent souvent l’habitat d’origine des spécimens, par exemple, en créant des dioramas ou en aménageant l’espace où sont installés des êtres vivants.
2.	• Possèdent généralement de vastes collections. • Sont organisés de manière à établir des regroupements par catégorie (p. ex., la galerie des minéraux), par classe (par ex, la maison des reptiles) ou selon l’origine géographique (p. ex., la zone de l’Asie) (Coe, 1986). • Accordent habituellement beaucoup d’importance à la conservation de la nature et à l’émerveillement¹³⁷.
3.	Photo Légende : Minéro – Musée de Thetford KB3, Thetford Mines (https://museeminero.com)
4.	Photo Légende : Jardins de Métis, Grand-Métis (https://jardinsdemetis.com/)
5.	Photo Légende : Zoo sauvage de Saint-Félicien, Saint-Félicien (https://zoosauvage.org/)
6.	Les musées de science et technologie
	Les musées de science et technologie (Schiele, 2008):
7.	• Abordent principalement des phénomènes physiques ou chimiques de même que les développements technologiques et industriels. • Exposent surtout des objets techniques et des dispositifs qui permettent d’effectuer des manipulations et de réaliser des observations. • Font usage de la théâtralité et proposent souvent des démonstrations ou des activités de laboratoire. • Combinent l’éducation et le divertissement.
8.	Photo Légende : Électrium, Varennes (https://www.hydroquebec.com/visites-installations/visites-grand-public/electrium-monteregie.html)

¹³⁷ Cette information provient des entrevues menées avec des responsables des services éducatifs dans le cadre de la thèse.

9.	Photo Légende : Musée des sciences et de la technologie du Canada, Ottawa (https://ingeniumcanada.org/fr/scitech)
10.	Photo Légende : Cosmodôme, Laval (https://cosmodome.org/)
11.	Les centres de science
12.	Les centres de science (Schiele, 2008): • Exposent surtout des dispositifs permettant d'effectuer des manipulations. • Possèdent une collection de <i>vraies choses</i> généralement assez réduite. • Cherchent à favoriser l'intérêt à l'égard des sciences et à aborder divers enjeux liés aux technologies • Misent sur la participation active des visiteurs et sur l'interactivité. • Utilisent des approches éducatives nouvelles et ludiques, comme l'approche du bidouillage.
13.	L'approche du bidouillage, nommée <i>tinkering</i> en anglais, propose des défis créatifs, progressifs et ouverts auxquels il faut imaginer des solutions technologiques en utilisant le matériel ludique mis à sa disposition (Pietrich, Wilkinson et Bevan, 2013).
14.	Photo Légende : Centre des sciences de Montréal, Montréal (https://www.centredessciencesdemontreal.com)
15.	Les musées polyvalents
16.	La mission des musées polyvalents accorde une place variable au patrimoine scientifique et technologique, car elle est liée à des thématiques qui touchent également le patrimoine historique, archéologique, artistique, culturel, etc. Ces musées (Meunier et Luckerhoff, 2012) : • Sont généralement étroitement liés à un milieu particulier : une industrie, une activité économique, une région ou une ville, un lieu naturel ou un groupe. • Possèdent des collections au contenu varié (des êtres vivants, des objets personnels, des outils, des œuvres d'art, des vestiges archéologiques, etc.). • Contextualisent leurs expositions en les liant à une activité économique, à un lieu, à une époque, etc.
17.	Photo Légende : Boréalis (https://www.borealis3r.ca/) Dans un ancien site industriel, ce musée fait découvrir l'histoire régionale de la production papetière (Boréalis, 2025).
18.	Photo Légende : Centre d'interprétation du phoque, Îles-de-la-Madeleine (https://www.williederaspe.com/centre-du-phoque.html) Le musée centre ses activités sur le mode de vie maritime des Madelinots et leur relation avec le loup-marin (Centre du phoque, s.d.).
19.	Photo Légende : Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation, La Pocatière (https://www.mqaa.ca/) Ce musée a une vocation ethnographique (Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation, 2025).

T.5.5 Question de réflexion (interactif)

Fréquenter les musées de science favorise l'apprentissage tout au long de la vie et le développement de sa culture personnelle. Les expositions et les activités offertes par ces institutions permettent aussi de vivre toute une gamme d'émotions. Si la surprise, l'émerveillement et le plaisir sont souvent au rendez-vous, il arrive aussi que les thèmes abordés suscitent la curiosité ou amènent à surmonter ses peurs, à remettre ses préjugés en question ou à s'indigner. Dans tous les cas, une visite au musée a le potentiel de modifier le regard que l'on pose sur le monde qui nous entoure.

- Quel(s) type(s) de musée(s) de science piquent davantage votre curiosité? Pourquoi?

<i>Espace de réponse</i>

T.5.6 Contenu complémentaire (ressources)

Pour aller plus loin

- Une description des méta-fonctions des musées de science (section V.1.1).
- Des suggestions pour économiser lors d'une visite au musée (section V.1.2)
- Des informations sur l'histoire des musées de science (section V.1.3)
- Des informations sur le rôle des zoos et des aquariums (section V.1.4)
- Une description du processus de muséification des objets (section V.1.5)
- Une description des stratégies utilisées pour conserver les collections (section V.1.6)

T.6 Unité 1, bloc 2 : L'éducation et l'apprentissage au musée de science

T.6.1 Aperçu du contenu du bloc (texte)

Ce bloc de formation :

1. Décrit la contribution éducative des musées de science et les approches qu'ils privilégient.
2. Explore l'influence de certains facteurs sur l'apprentissage au musée.
3. Explique à quels éléments porter attention lors de votre visite d'une exposition.

T.6.2 Fonction éducative des musées de science (vidéo)

Tableau T.4 Contenu de la capsule vidéo *L'éducation dans les musées de science*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>L'éducation dans les musées de science</i> Générique
2.	Titre Définition de	<i>De l'éducation non formelle</i> (Meunier, 2018) Les musées de science font partie des lieux d'éducation non

	l'éducation non formelle	formelle parce que leur action éducative ne suit pas de programme prescrit et ne mène pas à la diplomation. Leur action éducative s'apparente à celle d'autres catégories de musées et d'organismes comme les bibliothèques, les magazines éducatifs et les centres communautaires.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les volets de la fonction éducative</i> (Achiam et Sølberg, 2017) La fonction éducative des musées de science se divise en trois volets : • participer à la communication scientifique; • offrir à différents publics des occasions d'apprendre les sciences; • contribuer à la formation scientifique des élèves et à la poursuite de leurs études en sciences et technologie. Chaque musée développe ces trois volets en choisissant les moyens et les approches les plus appropriés à son contexte.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les expositions</i> La tenue d'expositions constitue généralement la principale activité des musées de science. Celles-ci peuvent être : • permanentes ou temporaires; • offertes au musée; • itinérantes ou virtuelles. C'est surtout en les visitant que le public entre en contact avec le contenu des collections du musée.
5.	Titre Mots-clés de la liste	<i>Les autres activités à visée éducative</i> Les musées de science enrichissent leur offre éducative de différentes manières, notamment : • en offrant des ateliers, des démonstrations, des balades immersives ou des jeux; • en organisation des événements : expo-sciences, des festivals et des conférences; • en organisant des camps de jour ou des clubs; • en offrant des activités pédagogiques à des groupes scolaires, des services de garde et des camps de jour; • en élaborant des trousseaux pédagogiques à l'intention des personnes enseignantes; • en accueillant des étudiantes et étudiants aux cycles supérieurs ou de jeunes chercheurs et chercheuses pour réaliser divers projets de recherche. L'offre éducative des musées de science vise à répondre aux besoins de différents publics. Pour ce faire, ceux-ci tendent aussi à diversifier leur offre et à la renouveler fréquemment (Jacobi <i>et al.</i> , 2000).
6.	Titre Photo et légende : Zoo Ecomuseum, Sainte-Anne-de-Bellevue	<i>Les approches privilégiées</i> On peut regrouper les approches éducatives les plus communes en trois catégories. 1. Le contact privilégié avec les <i>vraies choses</i> ou des substituts.

	Photo et légende : Musée de la santé Armand-Frappier, Laval	2. Les activités d'exploration, d'expérimentation et de découverte qui s'appuient sur des dispositifs interactifs, des démonstrations ou des activités de bidouillage.
	Photo et légende : Maison Léon- Provancher, Québec	3. Les activités de laboratoire réalisées avec du matériel authentique ou les activités dirigées qui permettent de s'initier aux démarches scientifiques ou technologiques.
7.	Titre Photos des exemples	<i>Une combinaison d'approches</i> Les musées de science combinent de plus en plus plusieurs d'approches lorsqu'ils développent des activités. En voici deux exemples. • Le Jardin botanique de Montréal, qui privilégie généralement l'apprentissage au contact des spécimens de la collection, a créé récemment une activité de bidouillage pour les familles. <i>Capture ta proie</i> invitait à créer un piège inspiré de ceux des plantes carnivores (Espace pour la vie Montréal, 2023). • Au Biodôme de Montréal, la <i>Bio-machine</i> a été installée pour aider le public à comprendre comment les différents écosystèmes sont contrôlés. En manipulant ce dispositif interactif, on peut simuler une modification des conditions d'eau, d'air et de lumière dans un écosystème qu'ils choisissent et constater les impacts de leurs actions sur celui-ci (Espace pour la vie Montréal, s.d. d).

T.6.3 Apprentissage au musée (texte)

Apprendre au musée

Les musées de science visent à favoriser les apprentissages de leurs visiteurs et visiteuses. Ils entretiennent toutefois une conception élargie de ce concept, qu'ils conçoivent comme un changement, chez une personne, de :

- ses connaissances ou à sa compréhension d'un phénomène;
- son attitude ou à son intérêt par rapport à un thème;
- sa capacité à créer quelque chose ou à réaliser certains mouvements;
- le développement de sa pensée critique;
- sa relation à sa culture première ou seconde; ou
- sa participation dans sa communauté (Rennie, 2014).

Au musée, l'apprentissage est donc lié au sens qu'une personne attribue à son expérience.

Le *Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié* décrit les divers facteurs qui influencent les apprentissages réalisés lors d'une visite muséale (Bélanger, 2016).

T.6.4 Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié (schéma interactif)

Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié (1)¹³⁸

- Contexte personnel (2)
 - Motivation et attentes
 - Connaissances antérieures, intérêts et croyances
 - Choix et contrôle
- Contexte physique (4)
 - Design
 - Signalisation et organisateurs introductifs
 - Renforcement à l'extérieur du musée
- Contexte socioculturel (6)
 - Médiation interpersonnelle (7)
 - Au sein des groupes
 - Facilitée par d'autres
 - Médiation par les outils (9)
 - Outils psychologiques
 - Outils techniques
 - Participation (11)
 - Engagement dans les pratiques expertes
 - Participation citoyenne
- Temps (12)

Tableau T.5 Contenus surgissants associés au schéma interactif

Emplacement	Contenu
(1)	<i>Le Modèle</i> Le modèle regroupe les facteurs selon trois contextes : le contexte personnel, le contexte physique et le contexte socioculturel. Il inclut également un facteur transversal, le temps.
(2)	<i>Le contexte personnel</i> Le contexte personnel englobe des caractéristiques propres à la personne visiteuse. • Sa motivation et ses attentes à l'égard de la visite influencent l'attention et le plaisir ressenti durant celle-ci. • Ses connaissances antérieures, ses intérêts ou ses croyances influencent sa capacité à interagir avec les contenus présentés, son envie de le faire et la possibilité qu'elle en retire quelque chose. • Le déroulement de sa visite sera largement déterminé par ses choix. C'est elle

¹³⁸ Les numéros entre parenthèses représentent l'emplacement des contenus surgissants présentés dans le tableau suivant.

qui décidera en grande partie de ce qu'elle verra ou fera et du temps qu'elle passera au musée.

(3) *Les facteurs du contexte personnel*

Quelques exemples de leurs impacts sur l'apprentissage

	
Visiter une exposition uniquement pour faire plaisir à un membre de sa famille et le suivre sans porter attention à ce qu'on voit.	Aller voir une exposition parce qu'on souhaite absolument voir ce qui est exposé et être alors disposé-e à en savoir plus.
Être déçu-e du décalage entre les attentes créées par une publicité et ce qui est réellement proposé au musée.	Être agréablement surpris-e d'un aspect d'une exposition auquel on ne s'attendait pas.
Visiter une exposition ou assister à une activité qui n'est pas adaptée à son niveau de connaissances.	Visiter une exposition dont la thématique correspond à ses intérêts et s'engager alors davantage avec des contenus qui se situent dans sa zone de développement proximal.
Ne pas avoir l'habitude de visiter un musée et être incertain-e de ce qu'il est permis ou non d'y faire.	Bien connaître le musée et pouvoir sélectionner des activités spéciales qui correspondent à ses envies.
Réagir négativement dans un environnement où l'on présente un discours contraire à nos opinions ou qui expose un objet de peur ou de dégoût.	Disposer du temps nécessaire pour adapter le déroulement de sa visite à ses besoins et envies.

(4) *Le contexte physique*

Le contexte physique fait référence à l'espace muséal qui accueille le public.

- Le design du musée et l'aménagement de ses différents espaces offrent de nombreux foyers d'attention potentiels au public et influencent leur parcours.
- La signalisation et les organisateurs introductifs guident le public. Ils lui fournissent aussi des informations sur l'organisation du musée et la structure des expositions.
- Des expériences vécues après une visite peuvent renforcer les apprentissages faits durant celle-ci : elles les ramènent en mémoire ou en les font paraître utiles.

(5) *Les facteurs du contexte physique*

Quelques exemples d'actions qui ont des impacts positifs sur l'apprentissage :

- Pouvoir s'asseoir durant la visite, ce qui donne l'énergie de la poursuivre plus longtemps.
 - Utiliser le plan du musée pour planifier son parcours de visite.
 - Pouvoir porter son attention sur d'autres éléments que ceux que les membres de notre groupe observent tout en demeurant dans la même pièce.
 - Repérer rapidement comment se rendre à une attraction ou aux toilettes.
-

	• Avoir l'occasion d'écouter un documentaire sur le thème de l'exposition que l'on vient de visiter.
(6)	<i>Le contexte socioculturel</i> Le contexte socioculturel englobe tous les moyens prévus pour favoriser la rencontre entre les visiteurs ou visiteuses et le patrimoine. Il comprend trois catégories de facteurs. • Les deux premières catégories sont liées à la <i>médiation</i>, « une stratégie de communication à caractère éducatif » (Desvallés et Mairesse, 2010, p. 45). Celle-ci regroupe les interventions visant à ce que le public développe sa compréhension du sens attribué à ce qui est exposé. • La troisième catégorie s'attarde aux occasions qu'a le public de contribuer aux activités du musée.
(7)	<i>La médiation interpersonnelle</i> La médiation interpersonnelle regroupe les interactions spontanées au sein d'un groupe ou avec les personnes employées par le musée. Ces dernières favorisent la transmission d'informations expertes ou l'utilisation efficace de l'espace et du matériel proposé.
(8)	<i>Les facteurs de la médiation interpersonnelle</i> Quelques exemples d'actions aux impacts positifs sur l'apprentissage : • Inviter les personnes qui nous accompagnent à regarder quelque chose qui nous impressionne ou qui nous surprend. • Se faire raconter ce qu'une personne de notre groupe connaît à propos d'un expôt. • Poser des questions à un enfant pour l'amener à observer attentivement un objet. • Participer à la visite guidée d'une exposition. • Poser des questions à la personne qui s'occupe de l'animation dans une salle d'exposition.
(9)	<i>La médiation par les outils</i> La médiation par les outils fait références à ce qui est planifié et intégré au scénario des expositions ou aux activités offertes par le musée afin d'aider les visiteurs et visiteuses à construire leurs apprentissages. • Les outils psychologiques incluent d'abord les <i>vraies choses</i> et leurs substituts, notamment des reproductions que l'on peut manipuler, ainsi que des outils d'information textuels, visuels, multimédias ou interactifs. Les musées tendent à offrir une combinaison d'outils psychologiques afin de répondre à des préférences et des besoins variés, mettre en valeur certains savoirs ou susciter la curiosité. • Les outils techniques, de plus en plus populaires, visent l'exercice de la créativité et de l'inventivité, ou la possibilité de poursuivre l'expérience de visite à la maison. Ils incluent notamment les activités de bidouillage, les salles de découverte, les applications qui permettent d'apporter sa contribution à une exposition et les visites virtuelles.
(10)	<i>Les facteurs de la médiation par les outils</i> Quelques exemples d'actions qui ont des impacts positifs sur l'apprentissage : • Observer, près d'un vivarium contenant des termites, une vidéo qui les montre en train de manger et un morceau de bois qu'ils ont rongé, puis consulter un texte qui décrit leurs habitudes de vie.

	• Utiliser une application pour contribuer à une création collective dans une salle d'exposition. • Effectuer la visite virtuelle d'un musée que l'on ne peut pas visiter. • Faire varier l'endroit où on applique la force sur un levier géant et observer avec quelle facilité il est possible de lever une charge.
(11)	<i>La participation</i> La participation regroupe les occasions offertes au public de s'engager activement dans des pratiques expertes, par exemple : • participer à une collecte de données; • manipuler des appareils spécialisés; • prendre part à des projets communautaires.
(12)	<i>Le temps</i> Le temps est un facteur transversal, car les visites muséales peuvent se produire à différents moments dans une vie et parce qu'un même musée peut être visité à plusieurs reprises.

T.6.5 Exploration d'une exposition (texte)

Le terme *exposition* est polysémique. Il réfère soit à un espace – être dans une exposition, visiter des salles d'exposition – au processus de mise en exposition des objets ou au résultat de ce processus, qui est une création médiatique. Lorsqu'elle conçoit une nouvelle exposition, l'équipe responsable doit faire des choix pour atteindre ses objectifs de mise en valeur du patrimoine et répondre aux besoins de différents publics. Porter attention à l'influence de ces choix sur différents aspects de l'exposition permet :

- d'interagir plus efficacement avec le contenu de l'exposition;
- de profiter davantage de l'expérience de visite;
- de pouvoir accompagner plus facilement, et avec plus de plaisir, des enfants dans leur exploration du musée.

Voici quatre questions qui pourront guider votre exploration d'une nouvelle exposition.

1. Quel est le thème de l'exposition et l'approche choisie pour le présenter?
2. Comment l'exposition a-t-elle été mise en scène?
3. Qu'est-ce qui est exposé?
4. Quelles formes de médiation ont été prévues?

Chaque question est abordée dans l'une des capsules qui suivent.

T.6.6 Thème et approche de l'exposition (vidéo)

Tableau T.6 Contenu de la capsule vidéo *Quel est le thème de l'exposition et l'approche choisie pour le présenter*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Quel est le thème de l'exposition et l'approche choisie pour le présenter?</i> Générique
2.	Photo et légende d'une exposition thématique	<i>Les expositions thématiques</i> De plus en plus souvent, les expositions proposées par les musées de science sont <i>thématiques</i> , c'est-à-dire qu'elles sont traversées par un récit ou un discours (Allard, 2012). Les objets et spécimens authentiques qui y sont exposés contribuent à l'efficacité du message. Par exemple, les expositions de plusieurs zoos et aquariums cherchent à convaincre de l'importance de protéger la biodiversité en exposant des espèces animales dont la survie est menacée.
3.	Titre Photo et légende : Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier, Valcourt	<i>La structure d'une exposition</i> Le titre et le résumé d'une exposition révèlent habituellement son thème et les angles selon lesquels il sera abordé. Par exemple, l'exposition <i>Histoires de passions</i> aborde la vie et l'héritage de l'inventeur Joseph-Armand Bombardier sous trois angles : la passion d'innover, la passion d'une vie et la passion d'entreprendre (Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier, 2025). La structure d'une exposition se reflète dans la division du contenu entre différentes salles ou sections. Chacune est généralement introduite par un texte.
4.	Titre Vidéo et légende : exposition <i>Jardin de l'étrange</i> , Jardin botanique de Montréal, Montréal	<i>Le choix d'une approche</i> L'approche privilégiée pour aborder un thème dépend en partie des réactions et des émotions que celui-ci suscite. Par exemple, une approche ludique et humoristique peut être appropriée pour favoriser l'émerveillement à l'égard des plantes. Pour des thèmes comme les requins ou les vaccins, qui peuvent susciter la peur ou la méfiance, les musées viseront d'abord à réduire les sentiments négatifs ou à déconstruire les préjugés à leur égard ¹³⁹ . L'approche choisie se reflète dans la mise en scène de l'exposition.

T.6.7 Mise en scène de l'exposition (vidéo)

Tableau T.7 Contenu de la capsule vidéo *Comment l'exposition a-t-elle été mise en scène?*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Texte	<i>Comment l'exposition a-t-elle été mise en scène?</i> Générique
2.	Titre Icônes	<i>La mise en scène</i> (Schwan et al., 2014) La mise en scène permet d'exploiter le thème de l'exposition en y

¹³⁹ Cette information provient des entrevues menées avec des responsables des services éducatifs dans le cadre de la thèse.

		ajoutant une trame narrative ou un contexte. Elle contribue à la création de sens et à la mise en place d'une atmosphère particulière.
3.	Titre Photos et légendes : <i>Jardin de l'étrange</i> , Jardin botanique de Montréal, Montréal	<i>La création de la mise en scène</i> ¹⁴⁰ Pour créer la mise en scène, l'équipe de conception de l'exposition va : • Faire construire des éléments décoratifs. • Établir une signature graphique en choisissant des polices, des couleurs et des symboles. • Faire un plan de l'éclairage. • Sélectionner parfois une ambiance sonore ou musicale. • Déterminer un parcours suggéré.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les impacts de la mise en scène</i> (Baudet et Meyer, 2019) Ces éléments peuvent être utilisés à diverses fins, notamment: • Recréer un lieu ou contribuer à l'immersion des visiteurs et visiteuses. • Favoriser l'uniformité et la cohérence visuelles de l'exposition. • Attirer l'attention du public sur certains éléments. • Favoriser certains comportements, par exemple l'exploration ou la contemplation. • Susciter des réactions particulières, comme la curiosité, la surprise ou le rire.

T.6.8 Expôts sélectionnés (vidéo)

Tableau T.8 Contenu de la capsule vidéo *Qu'est-ce qui est exposé?*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Qu'est-ce qui est exposé?</i> Générique
2.	Titre Définition « expôt »	<i>Le contenu d'une exposition</i> Une partie du contenu d'une exposition provient généralement de la collection du musée ou de prêts d'autres institutions muséales, tandis qu'une autre peut être produite ou obtenue spécialement pour celle-ci. Le terme « expôt » est utilisé pour parler de tout ce qui est exposé et porteur de sens, peu importe sa nature ou sa forme (Chaumier, 2011).
3.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Les expôts</i> L'exposition de <i>vraies choses</i> permet au public de se les représenter telle qu'elles sont réellement. Celui-ci peut alors être sensibilisé à certaines de leurs caractéristiques. Leur présence peut également susciter des réactions ou des émotions particulières. Les substituts et les dispositifs sont utilisés de diverses manières, par exemple pour : • donner l'occasion d'expérimenter un phénomène scientifique; • compléter des objets ou des spécimens, par exemple l'os manquant d'un squelette de dinosaure;

¹⁴⁰ Ces informations proviennent de la visite de l'exposition *Jardin de l'étrange* visitée en compagnie d'Annabelle Mimouni, agente de programmes éducatifs, et d'Anny Guindon-Varvarikos, muséologue, le 28 février 2023.

		• remplacer ce que le musée ne possède pas, • permettre l'exploration par le toucher d'objets fragiles ou précieux; • rendre accessible un lieu qui ne l'est pas.
4.	Titre Images illustrant les exemples	<i>Les expôts-vedettes</i> Une exposition propose presque toujours quelques expôts-vedettes. Le pouvoir attractif de ces derniers repose souvent sur leur : • taille; • rareté; • popularité; ou • caractère impressionnant.
5.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les expôts mémorables</i> Les expôts dont les gens se souviennent le mieux semblent être ceux qui leur paraissent les plus intéressants et intrigants (Anderson et Lucas, 1997). • Ils sont généralement gros et placés en évidence dans les lieux d'exposition. • Ils sollicitent plusieurs sens ou une forte réaction émotive. Les autres expôts peuvent quand même contribuer à l'apprentissage ou être porteur de sens. Une exploration plus attentive est cependant nécessaire pour les découvrir.

T.6.9 Médiation prévue (vidéo)

Tableau T.9 Contenu de la capsule vidéo *Quelles formes de médiation ont été prévues?*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Texte	<i>Quelles formes de médiation ont été prévues?</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les caractéristiques de la médiation</i> La médiation prévue dans une exposition vise à transmettre de l'information ou à encourager des interactions particulières avec le contenu de l'exposition (Bélanger, 2016). Elle favorise une meilleure compréhension que ce qu'un simple contact avec des objets, des spécimens ou un dispositif permettrait. La médiation peut prendre diverses formes et s'adapte : • Aux publics cibles de l'exposition. • Aux contenus présentés. • À l'approche privilégiée par le musée. • Aux caractéristiques de la mise en scène.
3.	Titre Images illustrant les exemples	<i>L'intégration de la médiation à l'exposition -1</i> La médiation peut être intégrée subtilement à l'exposition, notamment sous la forme : • De pictogrammes qui expliquent comment utiliser un dispositif ou indiquent ce qu'il faut observer. • D'un éclairage particulier, d'une zone d'observation, de l'ajout de loupes ou de l'autorisation de toucher des objets qui mettent des éléments en évidence.

		• D'éléments décoratifs qui suggèrent des comparaisons avec les expôts. • D'éléments immersifs qui favorisent une meilleure compréhension du contexte.
4.	Titre Images illustrant les exemples	<i>L'intégration de la médiation à l'exposition - 2</i> L'intégration de la médiation est parfois plus évidente. • Les étiquettes indiquent minimalement le nom et la provenance des objets ou spécimens exposés. • Les textes fournissent des informations ou des explications sur les expôts qu'ils accompagnent. • La présence de personnages ajoute une trame narrative à l'exposition et peut encourager l'observation ou la réflexion. • L'affichage de questions peut susciter des discussions au sein des groupes. • Les jeux ou les activités de manipulation favorisent l'exploration et la vérification de la compréhension.
5.	Titre Images illustrant les exemples	<i>L'utilisation de la technologie</i> Les développements technologiques des dernières décennies ont amené les musées à ajouter dans leurs expositions : • Des projections grand format et des écrans présentant du matériel audiovisuel. • Des stations interactives où l'on peut choisir l'information à afficher, jouer à des jeux numériques et réaliser des simulations. Plus récemment, des musées ont expérimenté avec : • Des objets qui suivent le parcours des gens dans une exposition, ce qui permet de leur offrir une expérience personnalisée. • La réalité augmentée. • La possibilité pour les visiteurs et visiteuses d'influencer en direct le contenu de l'exposition ou de s'y intégrer. • Le développement d'applications pour cellulaires et tablettes.
6.	Titre Image illustrant l'absence de panneaux	<i>Les applications</i> Les applications tendent à remplacer les audioguides, car elles offrent généralement plus de fonctionnalités et de souplesse. Dans certains musées, les applications ont remplacé presque complètement les panneaux interprétatifs. Ce choix, qui vise à favoriser l'immersion et la contemplation, modifie les habitudes de visite et suscite des réactions mitigées. Par exemple, l'utilisation des appareils mobiles tend à isoler les visiteur-ses et à diminuer les interactions et l'apprentissage collectif au sein des groupes (Baudet et Meyer, 2019).
7.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La médiation facilitée par des éducateur-trices</i> La médiation peut également être prise en charge par le personnel du musée : • qui anime des visites guidées; • qui circule dans le musée et est disponible pour répondre aux questions du public;

		• qui s'occupe de kiosques, des séances de repas ou de soins; • qui offre des ateliers auxquels on peut participer après la visite d'une exposition.
8.	Titre Image illustrant le texte	<i>Des stratégies pour différents groupes</i> De la médiation peut s'adresser à différents publics dans un même espace. Par exemple, des textes plus longs et au vocabulaire plus complexe seront destinés aux adultes tandis qu'un personnage à hauteur d'enfant posera aux plus jeunes des questions qui favorisent l'exploration ou leur indiquera quoi compléter dans un cahier d'activité.

T.6.10 Question de réflexion (interactif)

En repensant à vos dernières visites dans des musées de science, quels facteurs ont soutenu ou nui à vos apprentissages?

Espace pour répondre

T.6.11 Contenu complémentaire (ressources)

Pour aller plus loin

- Un tableau-résumé des différences entre l'éducation à l'école et au musée (section V.2.1)
- Des exemples de médiation réussie (section V.2.2)
- Une activité d'exploration des effets de la médiation (section V. 2.3)
- Une exploration des effets de l'absence de médiation (section V.2.4)
- Quelques informations supplémentaires sur le processus de création des expositions (section V.2.5)
- Des informations sur l'utilisation des dioramas dans les musées de sciences naturelles (section V.2.6)
- Une découverte de la création de l'exposition *Jardin de l'étrange* (section V.2.7)
- Des questions pour guider l'analyse d'une exposition (section V.2.8)

T.7 Unité 1, bloc 3 : Synthèse et conclusion de l'unité 1

T.7.1 Aperçu du contenu du bloc

Ce bloc vous propose une courte activité pratique permettant de réviser les contenus abordés dans l'unité ainsi qu'une synthèse des informations à retenir.

T.7.2 Consignes de l'activité de révision (texte)

Le Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic

L'exploration à distance de l'exposition permanente du Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic vous permettra de réviser les contenus de la première unité du module de formation.

Comment utiliser la vidéo à 360°?

- Vous pouvez faire glisser votre souris ou votre doigt sur l'écran pour changer l'angle de vue présenté.
- Mettre la vidéo sur pause vous permettra de passer davantage de temps sur chaque scène tout en continuant à pouvoir changer l'angle de vue.
- Si l'image n'est pas suffisamment nette, vous pouvez améliorer sa qualité en cliquant sur *Paramètres* (la petite roue dentée) au bas de l'écran, à droite.

T.7.3 Ressource pour l'activité de révision (vidéo)

Insertion de la vidéo à 360° produite par le Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic. (2021) pour présenter son exposition permanente.

Vous avez envie d'en savoir plus sur le Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic (<https://www.museemalartic.qc.ca/fr/index.cfm>)? Si vous ne pouvez pas vous y rendre en personne, vous trouverez sur leur site web deux expositions virtuelles permettant d'en apprendre davantage sur l'histoire de l'exploitation minière dans cette région.

T.7.4 Questions pour l'activité de révision (interactif)

1. En vous fiant aux titres des différentes zones, quel thème et quels aspects de celui-ci croyez-vous que l'exposition aborde?

*Espace pour répondre*¹⁴¹

2. Portez attention à la mise en scène de l'exposition : l'apparence du matériel expographique, les polices et les couleurs utilisées, les éléments décoratifs, etc.

a) À quel public croyez-vous que l'exposition s'adresse?

Espace pour répondre

b) Repérez un élément de décor qui rappelle des informations à propos de certains *objets de musée* exposés.

Espace pour répondre

c) Repérez un élément de décor qui apporte un aspect immersif à la visite.

Espace pour répondre

3. Trouvez quelques exemples des moyens utilisés par le musée pour intégrer de la médiation à leur exposition.

Espace pour répondre

T.7.5 Synthèse (texte)

Quoi retenir?

Voici un bref résumé des principales informations à retenir dans cette unité.

1. La collection d'un musée de science comprend des artefacts, des spécimens et des phénomènes authentiques liés au patrimoine scientifique et technologique.

¹⁴¹ Les rétroactions offertes sont présentées dans la section U.3.

2. Les musées de science s'inscrivent dans une approche d'éducation non formelle, qu'ils exercent notamment en proposant des expositions.
3. Durant une visite au musée, le public peut choisir à quoi il porte attention et pendant combien de temps. Ses apprentissages s'appuient principalement sur (Schwan, 2014):
 - a. la présence d'objets et de spécimens authentiques.
 - b. les moyens proposés pour les découvrir et susciter la curiosité à leur égard.
 - c. un contexte qui favorise des échanges sociaux riches.
4. Les apprentissages qui résultent d'une visite sont influencés par :
 - a. les décisions personnelles des visiteurs et visiteuses;
 - b. leur capacité à utiliser l'espace muséal; et
 - c. l'efficacité des moyens déployés par le musée pour favoriser leur engagement et les informer.

T.8. Unité 2 : Les visites scolaires

T.8.1 Objectif général de l'unité (texte)

Vous approprier des stratégies permettant de réaliser des visites éducatives réussies au musée de science et d'utiliser les ressources muséales dans votre enseignement.

T.9 Unité 2, bloc 1 : La relation école-musée

T.9.1 Aperçu du contenu du bloc (texte)

Ce bloc de formation :

- 1 Souligne les particularités des visites scolaires comparativement à celles effectuées par d'autres publics des musées de science.
- 2 Expose les raisons pour lesquelles les élèves devraient visiter des musées de science avec leur classe.

T.9.1 Visites scolaires (texte)

Depuis déjà plus d'un siècle, les programmes d'études québécois suggèrent aux personnes enseignantes de recourir aux visites muséales (Lefebvre *et al.*, 1996). La capsule vidéo aborde les différences entre les visites effectuées par les groupes scolaires et celles d'autres groupes de personnes visiteuses. Prendre conscience des caractéristiques particulières de ces visites permet de mieux évaluer leur apport éducatif éventuel et d'en tirer un meilleur profit.

T.9.2 Caractéristiques des visites scolaires (vidéo)

Tableau T.10 Contenu de la capsule vidéo *Les particularités des visites scolaires*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Les particularités des visites scolaires</i> Générique
2.	Icône pour chaque puce	<i>Un point de rencontre entre deux communautés</i> Une visite scolaire fait se rencontrer deux communautés aux pratiques et aux réalités différentes. Ainsi, l'école et le musée cherchent tous deux à participer à l'éducation des élèves mais se distinguent : • Par la mission qu'ils poursuivent et les approches éducatives qu'ils privilégient. • Par les responsabilités de leur personnel et sa formation. • Par les horaires, les modes de communication et les procédures qui rythment le travail dans chaque institution.
3	Icône pour chaque puce	<i>Le travail de l'équipe d'éducation muséale</i> • Les personnes qui s'occupent de l'éducation muséale doivent proposer des activités liées à la mission de leur musée et mettant en valeur sa spécificité. • Généralement, la programmation qu'elles développent priorise le plaisir : elles veulent que l'expérience du public vécue soit agréable avant tout. • Elles misent également sur une animation experte et compétente, qui place la relation humaine au cœur de l'expérience proposée.
4.	Icône pour les quatre éléments de l'offre	<i>La programmation scolaire</i> Les groupes scolaires représentent souvent un faible pourcentage de la clientèle des musées de science. Néanmoins, ces derniers lui accordent une grande importance. Certains musées offrent la même programmation à tous leurs publics. La plupart conçoit toutefois des programmes spécifiquement pour les écoles, qui sont aussi parfois offerts aux camps de jour et aux services de garde. L'offre destinée aux écoles s'est diversifiée depuis la pandémie. La visite du musée demeure l'activité la plus populaire, mais des musées proposent également : • des visites virtuelles ou en classe; • des trousseaux pédagogiques ou la possibilité d'emprunter des objets de la collection; • des écoles muséales.
5.	Icône pour chaque puce	<i>Une visite scolaire au musée</i> Les classes sont généralement prises en charge durant leur visite et participent à au moins une animation. La plupart du temps, elles disposent aussi d'un moment pour explorer librement les expositions à l'affiche. Les animations sont scénarisées, afin de leur garantir une certaine

		constance et de favoriser la transmission de messages-clés et d'informations fiables. Souvent, les scénarios : • Établissent des liens plus ou moins étroits avec le programme d'études. • Favorisent un contact privilégié avec des objets de la collection régulière ou de la collection éducative du musée. • Proposent des activités où les interactions sociales, la manipulation et l'observation sont privilégiées. • Misent sur la ludification des contenus et le dynamisme à travers l'utilisation de stations et de jeux, et la présentation des contenus en capsules. • Incluent des outils pédagogiques développés spécifiquement pour l'animation, des outils technologiques, des outils de mesure et d'observation ou du matériel de laboratoire.
6.	Icône pour chaque puce	<i>Les facteurs du Modèle contextuel de l'apprentissage au musée</i> Les particularités des visites scolaires s'inscrivent dans des facteurs du Modèle contextuel de l'apprentissage au musée. • Les élèves ont moins de choix que les autres personnes-visiteuses : ils ont peu d'influence sur la décision d'aller au musée, sur la durée de leur visite ou sur leur parcours. • Les élèves vivent souvent des activités structurées dont les intentions d'apprentissage sont définies par quelqu'un d'autre : leurs apprentissages ont alors un caractère moins personnel. • La préparation faite en classe influence leur motivation, leurs attentes et leurs connaissances préalables. • Le ratio entre les adultes et les enfants est plus élevé que durant les visites familiales. • Les visites ne prévoient pas toujours un temps d'exploration libre des expositions. Selon la manière dont on tiendra compte de ces particularités dans la planification et le pilotage d'une visite, elles influenceront positivement ou non les apprentissages des élèves.
7.	Schéma des situations pédagogiques superposées	<i>Des situations pédagogiques superposées</i> Lors d'une visite scolaire, deux situations pédagogiques, l'une scolaire et l'autre muséale, se superposent. Elles agissent de manière distincte et complémentaire. En effet, deux agents – la personne enseignante et le personnel éducatif du musée – peuvent intervenir auprès des élèves autour d'un même thème, mais en utilisant des stratégies et dans des temporalités différentes. Puisque les agents agissent tous deux comme médiateur d'éléments de culture lors de la visite, celle-ci peut être l'occasion de créer un espace où il est possible de coconstruire des scénarios pédagogiques et de favoriser la collaboration entre l'école et le musée.

T.9.3 Raisons d'effectuer des visites scolaires (cartes réversibles)

Pourquoi faire des visites scolaires au musée?

L'organisation d'une visite scolaire peut notamment être compliquée par :

- l'accès au transport, son coût ou ses horaires;
- le surplus de travail qu'elle entraîne;
- des problèmes de communication entre l'école et le musée.

Malgré ces enjeux, voici quatre bonnes raisons d'inclure dans votre planification annuelle une visite au musée de science avec vos élèves.

Tableau T.11 Contenu des cartes réversibles

Recto de la carte	Verso de la carte
Les visites scolaires permettent d'élargir le bagage d'expériences des élèves.	• Les visites scolaires contribuent au rehaussement culturel de l'enseignement. • Elles permettent aux élèves de découvrir un lieu d'apprentissage tout au long de la vie. • Elles participent à réduire les barrières qui limitent la participation de certains groupes défavorisés à ces activités culturelles (Archer <i>et al.</i>, 2016).
Les visites au musée de science favorisent la réussite scolaire dans cette matière.	• Les élèves qui ont visité des musées de science, particulièrement ceux faisant partie d'une minorité ethnolinguistique ou provenant d'un milieu défavorisé, réussissent mieux aux tests standardisés dans cette matière que les autres (Whitesell, 2016). • Les visites associées à des intentions d'apprentissage précises ainsi qu'à des activités de préparation et de suivi en classe permettent de faire des apprentissages durables, approfondis et diversifiés (Davidson <i>et al.</i>, 2010 ; Lucas, 2000).
Les musées offrent une valeur ajoutée par rapport à ce que l'on peut faire en classe.	• Les musées possèdent des objets ou des spécimens qu'il serait difficile ou impossible d'avoir en classe. • L'équipe d'éducation détient généralement une expertise dans son domaine scientifique ou technologique. • Leurs activités suscitent l'intérêt situationnel lorsqu'elles incluent de la manipulation, des interactions sociales, des éléments nouveaux ou inhabituels et de la surprise (Dohn, 2013).
Les visites muséales ont des impacts affectifs positifs sur les élèves.	• Les visites au musée sont liées à une augmentation de la motivation, de la curiosité et de l'engagement à l'égard des sciences (Mujtaba <i>et al.</i>, 2018).

-
- Les visites muséales effectuées au début de l'adolescence sont liées à un intérêt et une perception positive à l'égard des sciences à l'âge adulte (Falk *et al.*, 2018).
-

T.9.4 Question de réflexion (interactif)

- Que croyez-vous que les musées de science peuvent apporter à votre enseignement?

<i>Espace pour répondre</i>

T.9.5 Contenu complémentaire (ressources)

Pour aller plus loin

- Des suggestions pour découvrir l'offre éducative des musées de science (section V.3.1)

T.10 Unité 2, bloc 2 : La démarche d'investigation muséale

T.10.1 Aperçu du contenu du bloc (texte)

Ce bloc de formation :

- a. Définit ce qu'est une visite éducative et décrit ses caractéristiques.
- b. Expose les caractéristiques de la démarche d'investigation muséale (DIM) et explique comment elle favorise la réalisation de visites éducatives.
- c. Propose trois niveaux d'appropriation des différents aspects de la DIM.

T.10.2 Visites éducatives (texte)

Différentes raisons motivent l'organisation d'une visite scolaire au musée :

- proposer une activité plus ludique en fin d'année;
- donner l'occasion aux élèves de consolider ou d'enrichir leurs apprentissages dans un contexte différent;
- bénéficier d'une expertise particulière pour l'enseignement d'une notion;
- Etc.

La plupart du temps, cette sortie est perçue comme une occasion de faire vivre des expériences liées globalement au programme d'études plutôt qu'un moyen d'atteindre des intentions d'apprentissage précises (Rebar, 2009), ce qui limite sa portée.

Dans ce module de formation, nous avons adopté une perspective visant à maximiser le potentiel des visites scolaires pour les personnes enseignantes et les élèves, tout en tenant compte des préoccupations du milieu muséal. Pour distinguer ces visites des autres, nous utilisons le terme *visite éducative*.

Une visite éducative désigne toute visite ponctuelle au musée de science qui poursuit une intention d'apprentissage lié au travail scolaire formel et qui met à profit de manière complémentaire les caractéristiques propres au musée comme lieu d'éducation non formelle.

Lors d'une visite éducative, l'objet d'étude devient le point central autour duquel les situations pédagogiques – scolaire et muséale – agissent ensemble pour favoriser les apprentissages des élèves.

La présence d'une intention d'apprentissage lié au travail scolaire indique :

- qu'il faut lier l'objet d'étude au PFEQ;
- que le musée ne se substitue pas l'école : les apprentissages doivent se préparer et se poursuivre en classe;
- que la personne enseignante doit effectuer une planification didactique.

L'importance accordée aux caractéristiques des musées de science signifie pour sa part:

- que le déroulement de la visite doit permettre aux élèves d'apprendre, de s'amuser et de se détendre;
- que les activités choisies doivent mettre en valeur les collections du musée, ses expositions et son approche éducative;
- que les élèves doivent pouvoir effectuer des choix et exercer du contrôle sur leurs apprentissages.

La réussite d'une visite éducative nécessite un minimum de collaboration et d'interactions entre l'école et le musée.

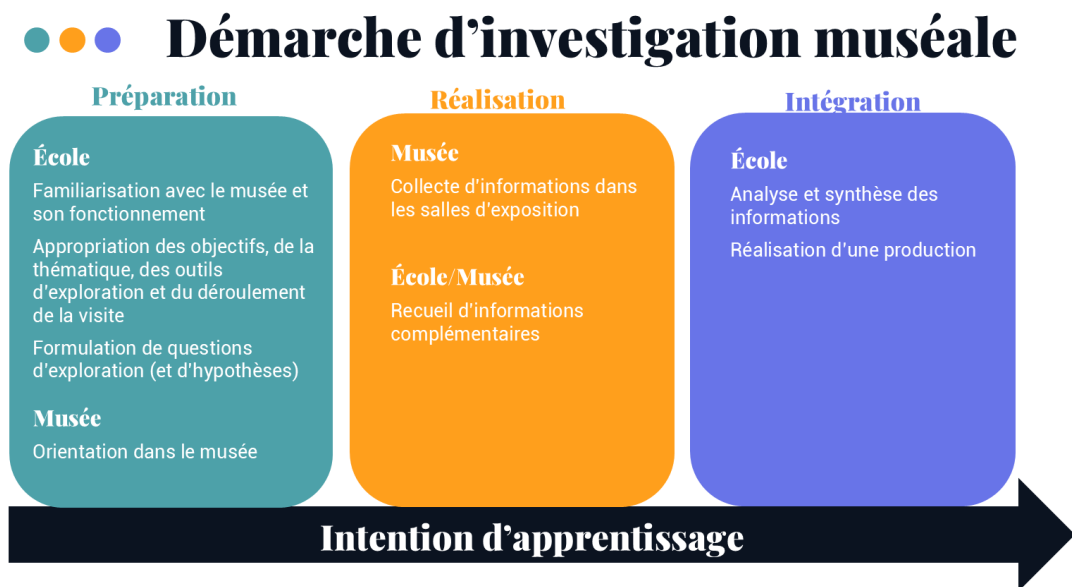
Pour planifier et mettre en œuvre des visites éducatives réussies, nous vous proposons d'utiliser la démarche d'investigation muséale.

T.10.3 Démarche d'investigation muséale (vidéo)

La démarche d'investigation muséale

La démarche d'investigation muséale (DIM) synthétise les recommandations issues de la recherche des 40 dernières années pour favoriser une visite éducative réussie¹⁴² et prend la forme d'une démarche pédagogique qui s'apparente à la démarche d'investigation scientifique. Elle tient également compte du déroulement habituel des visites dans les musées de science québécois, qui inclut le plus souvent des activités dirigées et un moment de visite libre. Sa structure souple lui permet par ailleurs de s'adapter à une multitude de contextes différents. Cette vidéo vous présente un aperçu général de la DIM.

Figure T.1 Schéma de la démarche d'investigation muséale animé dans la capsule vidéo



¹⁴² Elle s'appuie notamment sur les suggestions de plusieurs équipes de recherche et sur les huit propositions suivantes : *School-museum integrated learning experiences in science* (SMILES) (Griffin, 1998); *Multi-stage model* (Orion, 1993); *Conceptualization of field trip pedagogy* (Subramaniam et al., 2018); *Field trip inventory* (FTI) (Patrick et al., 2013); *Learner integrated field trip inventory* (LIFTI) (Coll et al., 2018a; 2018b); *Learning-centered visits* (LCV) (Morentin et Guisasola, 2015b); *Framework for museum practice* (FMP) (DeWitt et Osborne, 2007); et Modèle d'utilisation du musée à des fins didactiques (Allard et Boucher, 1991).

Tableau T.12 Contenu de la capsule vidéo *La démarche d'investigation muséale*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>La démarche d'investigation muséale</i> Générique
2.	Flèche	<i>Les fondements de la DIM</i> La DIM place la visite du musée au cœur de la planification d'une situation d'apprentissage. Elle s'appuie sur une intention d'apprentissage explicite. Celle-ci vise prioritairement à ce que les apprentissages réalisés au musée et à l'école se complètent. Elle est liée aux thématiques présentées par le musée et à des éléments pertinents du PFEQ.
3.	Contours des phases Icône du musée et de l'école	La DIM est divisée en trois phases, dont les étapes se déroulent en partie à l'école et au musée. Ses étapes s'inspirent des démarches utilisées en science et technologie au primaire et incluent : • la formulation de questions; • la collecte d'informations; • l'analyse et la synthèse des informations recueillies. Elle mène à la réalisation d'une production qui témoigne des apprentissages que les élèves ont réalisés. Cela facilite : • la collecte d'informations par les élèves et leur engagement dans la démarche; et • la collecte de traces permettant d'évaluer les apprentissages.
4.	Texte de la phase de préparation	La phase de préparation contient quatre étapes, qui peuvent s'effectuer dans l'ordre le mieux adapté à la situation d'apprentissage. Elles permettent aux élèves : • de se familiariser avec l'environnement muséal; • de comprendre l'objectif de la visite et son lien avec leur travail en classe; • de développer les habiletés et les connaissances nécessaires pour réaliser avec succès les tâches prévues; • de s'engager dans la démarche en formulant ou en s'appropriant une question d'exploration.
5.	Texte de la phase de réalisation	La phase de réalisation se déroule principalement au musée. Les élèves y visitent une exposition pour collecter des informations permettant de répondre à leur question d'exploration. Cette étape peut être combinée à d'autres activités offertes par le musée – par exemple, un atelier – ou à des activités complémentaires en classe.
6.	Texte de la phase d'intégration	La phase d'intégration comprend deux étapes. Elle débute par un retour sur le travail effectué au musée : les élèves sont accompagnés dans l'analyse et la synthèse des informations qu'ils ont recueillies. Cette synthèse guide ensuite la création d'une production qui témoigne des apprentissages réalisés et qui peut prendre des formes diverses.

7.	Liste des pistes en version courte	La DIM s'accompagne de sept pistes permettant de faciliter la planification de la démarche : 1. Identifier un thème pour la visite et choisir le musée de science à visiter. 2. Consulter les ressources offertes par le musée de science. 3. Visiter le musée. 4. Établir des liens entre les éléments de la PDA, du PFEQ et le plan de l'exposition. 5. Planifier les activités avant, pendant et après la visite. 6. Préparer ou concevoir le matériel pédagogique pour soutenir le travail des élèves durant les différentes étapes de la visite. 7. Prévoir l'information à fournir aux parents-accompagnateurs.
8.		La plupart des recommandations qui ont inspiré la DIM pourraient aussi s'appliquer à d'autres types de musée ou à des activités qui se déroulent en dehors de l'école.

T.10.4 Niveaux d'appropriation de la démarche d'investigation muséale (texte)

Comment s'approprier la démarche d'investigation muséale?

La DIM représente un idéal dont la mise en œuvre n'est pas toujours pleinement possible pour différentes raisons :

- On connaît peu ou pas le musée où aura lieu la visite.
- On dispose d'un temps de préparation très limité.
- La visite d'une exposition n'est pas incluse dans l'horaire prévu.
- On ne pourra pas poursuivre les activités en classe avec les élèves après la visite.

Malgré ces contraintes, se rapprocher le plus possible de ce que la démarche propose permet de bonifier la visite et ses apports éducatifs. Se permettre une certaine souplesse dans la manière dont on la met en œuvre et se l'approprier graduellement sont des moyens d'éviter le découragement ou la perception des visites éducatives comme un ajout à la tâche d'enseignement.

Nous vous proposons trois niveaux d'appropriation de la DIM. Ils vous permettront de découvrir comment mettre en œuvre des recommandations pour une visite réussie et d'améliorer celle-ci peu importe le temps que vous avez à y consacrer.

Niveau 1 : Favoriser l'apprentissage au musée

Propose des pratiques accessibles, peu importe le contexte. À choisir lorsque :

- ☐ Vous ne connaissez pas bien le musée que vous allez visiter avec les élèves.
- ☐ Vous avez peu de temps pour préparer la visite.
- ☐ Vous en êtes à vos premières visites scolaires.

Niveau 2 : Intégrer la visite à son enseignement

Permet l'établissement de liens plus solides entre la visite au musée et l'enseignement en classe, avec un minimum de planification. À choisir lorsque :

- ☐ Vous disposez de temps pour faire des activités en classe avant et après la visite.
- ☐ Vous avez une bonne idée de ce que les élèves vont faire durant la visite.
- ☐ Votre groupe sera complètement pris en charge par le musée lors de votre visite.

Niveau 3 : Recueillir des informations au musée

Nécessite une certaine planification et la prise en charge partielle des activités qui auront lieu au musée; celles-ci permettent alors de recueillir des informations liées à une question. À choisir lorsque :

- ☐ Vous disposez de temps pour planifier votre visite et choisir ce que vous ferez en classe avant et après celle-ci.
- ☐ Vous connaissez bien les expositions et les programmes d'études offerts par le musée.
- ☐ Vous souhaitez que la visite contribue à l'atteinte d'une intention d'apprentissage spécifique.

T.10.5 Question de réflexion (interactif)

- En quoi la démarche d'investigation muséale ressemble-t-elle ou se distingue-t-elle de vos pratiques habituelles?

<i>Espace pour répondre</i>

T.10.7 Matériel complémentaire (ressources)

Pour aller plus loin

- Un exemple d'une démarche d'investigation muséale (section V.4.1)
- La planification complète d'une démarche d'investigation muséale (Annexe A, Annexe B)

T.11 Unité 2, bloc 3 La planification d'une visite éducative au musée de science

T.11.1 Aperçu du contenu du bloc (boutons)

Ce bloc de formation, adapté au niveau que vous choisirez, propose :

- Un aperçu de la forme prise par la démarche dans ce niveau
- Des moyens de planifier et de piloter les phases de préparation, de réalisation et d'intégration d'une visite éducative.
- Des conseils pratiques pour soutenir la planification de la démarche que vous avez choisie de découvrir.

Choisir le niveau 1

Choisir le niveau 2

Choisir le niveau 3

T.11.2 Démarche d'investigation muséale selon les niveaux d'appropriation (vidéo)¹⁴³

T.11.2.1 Démarche proposée dans la capsule vidéo du niveau 1 (N1)

Figure T.2 Schéma de la DIM présenté dans la capsule vidéo *Aperçu de la démarche proposée* (N1)

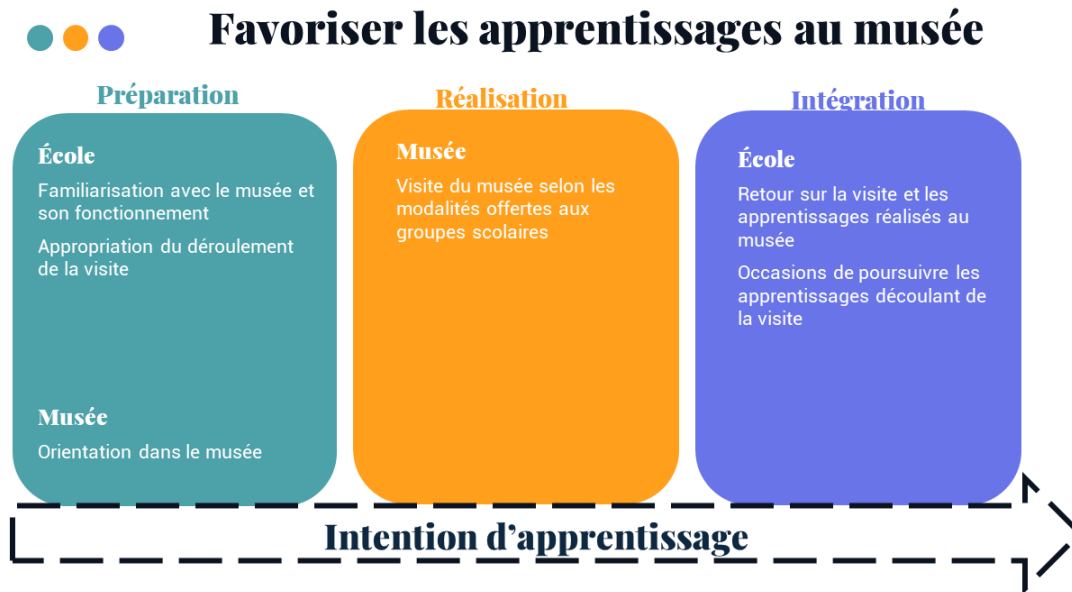


Tableau T.13 Contenu proposé dans la capsule vidéo *Aperçu de la démarche proposée* (N1)

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Aperçu de la démarche proposée</i> Générique
2.	Flèche et contours des trois phases	<i>Description</i> Ce niveau vise à : - profiter des occasions spontanées d'apprendre; - limiter les obstacles qui pourraient nuire aux apprentissages des élèves. Il ne demande pas ou alors seulement très peu de planification. Pour cette raison, l'intention d'apprentissage sur laquelle la démarche s'appuie demeure très générale.
3.	Texte de la phase de préparation	<i>La phase de préparation</i> Durant la phase de préparation, la personne enseignante : - aide les élèves à se familiariser avec le musée et son fonctionnement; - s'assure de communiquer le déroulement de la visite et son objectif; - aide les élèves à s'orienter dans le musée.

¹⁴³ Les titres de quatrième niveau permettent de distinguer les contenus que le bloc 3 propose selon le niveau d'appropriation choisi.

4.	Texte de la phase de réalisation	<i>La phase de réalisation</i> La phase de réalisation correspond à la visite du musée comme telle. Durant celle-ci, les élèves sont pris en charge selon les modalités offertes par l'institution. La personne enseignante recourt à diverses stratégies pour soutenir l'exploration des élèves et leur participation aux activités, selon les occasions qui se présentent.
5.	Texte de la phase d'intégration	<i>La phase d'intégration</i> Au retour en classe, l'intégration prend la forme d'un court retour sur la visite. Celui-ci : • Aide les élèves à prendre conscience des apprentissages réalisés et à les verbaliser. • Tisse des liens, lorsque possible, avec leurs connaissances antérieures. Lorsqu'approprié, on peut choisir poursuivre les apprentissages sur le thème de la visite en utilisant le matériel proposé par le musée ou en s'inspirant des intérêts des élèves.
6.		Chacun des éléments abordés dans cette capsule sera présenté plus en détail dans le reste de ce bloc.

T.11.2.2 Démarche proposée dans la capsule vidéo du niveau 2 (N2)

Figure T.3 Schéma de la DIM présenté dans la capsule vidéo *Aperçu de la démarche proposée* (N2)

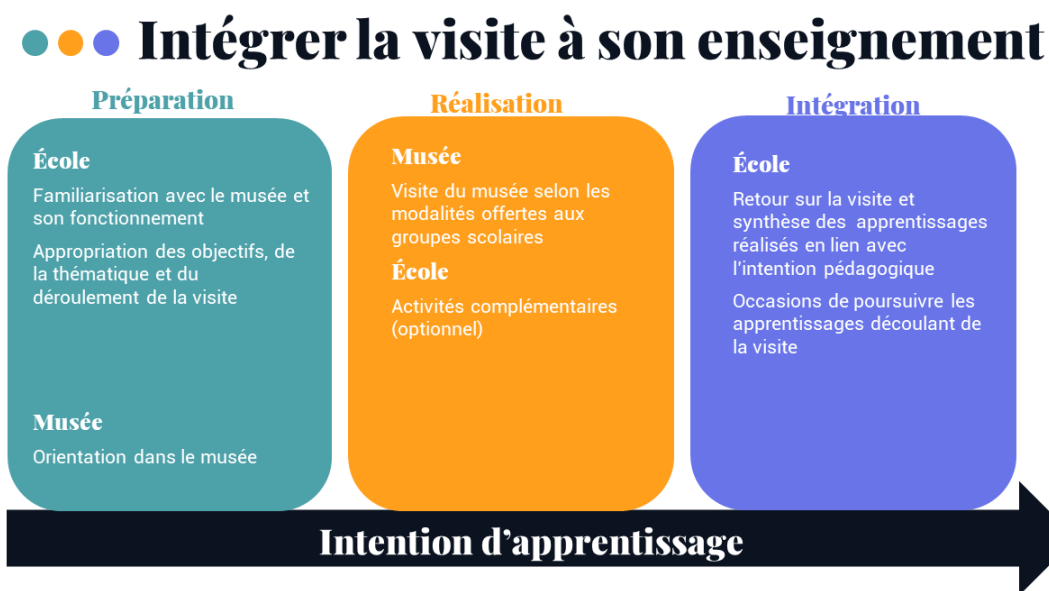


Tableau T.14 Contenu proposé dans la capsule vidéo *Aperçu de la démarche proposée* (N2)

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Aperçu de la démarche proposée</i> Générique
2.	Flèche et contours des phases	<i>Description</i> Ce niveau propose d'intégrer la visite à son enseignement régulier en

		faisant des liens avec ce qu'on a appris en classe et ce qu'on y fera après la visite. L'intégration de la visite contribue à : • une perception des activités au musée comme plus significantes et intéressantes; • plus d'intérêt pour le travail effectué en classe par la suite (Dohn, 2013). Pour une meilleure intégration de la visite, il est préférable qu'elle ait lieu assez tôt dans la phase de réalisation.
3.	Texte de la phase de préparation	<i>La phase de préparation</i> Les activités prévues durant la phase de préparation : • aident les élèves à se familiariser avec le musée et son fonctionnement; • amènent les élèves à s'approprier les objectifs, la thématique et le déroulement de la visite; et • permettent aux élèves de s'orienter suffisamment dans le musée pour y être à l'aise. Cette phase vise à ce que les élèves maîtrisent les connaissances de base nécessaires pour profiter réellement de l'expertise des employé-es au musée.
4.	Texte de la phase de réalisation	<i>La phase de réalisation</i> La phase de réalisation correspond surtout au moment que les élèves passeront au musée, selon les modalités prévues par celui-ci. La personne enseignante aura alors recours à diverses stratégies pour : • soutenir l'exploration des élèves; • favoriser leur participation aux activités; • faire des liens avec les apprentissages faits en classe. Au besoin, des activités d'approfondissement du thème peuvent se poursuivre en classe.
5.	Texte de la phase d'intégration	<i>La phase d'intégration</i> Au retour en classe, l'intégration prend la forme d'un retour sur les apprentissages réalisés durant la visite et sur la production d'une synthèse. Elle sert aussi à tisser des liens avec le travail fait en classe. Durant cette phase, les apprentissages sur le thème peuvent parfois être consolidés en utilisant le matériel proposé par le musée ou en s'inspirant des intérêts des élèves.
6.		Chacun des éléments abordés dans cette capsule sera présenté plus en détail dans le reste de ce bloc.

T.11.2.3 Démarche proposée dans la capsule vidéo du niveau 3 (N3)

Figure T.4 Schéma de la DIM présenté dans la capsule vidéo *Aperçu de la démarche proposée* (N3)

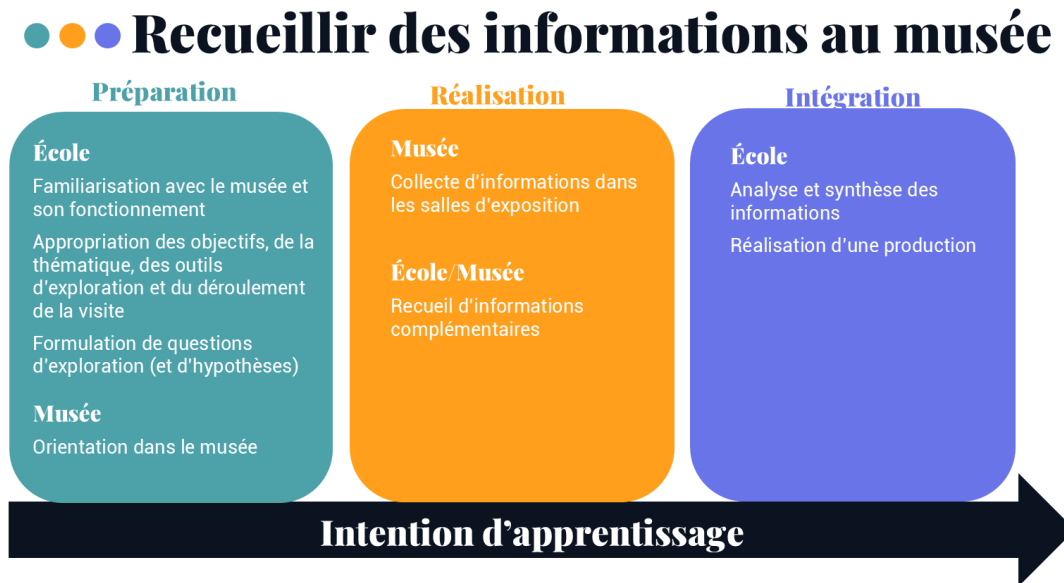


Tableau T.15 Contenu proposé dans la capsule vidéo *Aperçu de la démarche proposée* (N3)

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Aperçu de la démarche proposée</i> Générique
2.	Schéma	<i>Description</i> Ce niveau place la visite muséale au cœur de la situation d'enseignement-apprentissage et la lie à une intention d'apprentissage claire. Durant celle-ci, les élèves vont chercher réponse à une question d'exploration en observant les objets de la collection du musée et en explorant ses expositions. L'analyse et la synthèse des informations recueillies serviront de base à la création d'une production.
3.	Schéma	Ce niveau d'appropriation contient toutes les étapes de la démarche d'investigation muséale. Il s'appuie sur des lignes directrices souples pour la réalisation du travail au musée et de la production afin de favoriser des démarches ouvertes et diversifiées.
4.		Le reste de ce bloc présente chacun des éléments de la démarche d'investigation muséale plus en détail.

T.11.3 Prise en compte de l'effet de nouveauté dans la phase de préparation (texte)

T.11.3.1 Texte sur l'effet de nouveauté commun aux trois niveaux

La phase de préparation

L'effet de nouveauté

La visite d'un musée de science est une activité inhabituelle pour de nombreux élèves. Elle peut ainsi produire un effet de nouveauté. On définit ce dernier comme un état d'esprit que les gens vivent lorsqu'on les expose « à des informations sensorielles nouvelles ou inhabituelles, ou [lorsqu'ils] se trouvent dans un contexte où elles sont reçues » (Anderson et Lucas, 1997, p. 486 [Notre traduction]).

Une sortie scolaire peut produire un effet de nouveauté lié :

- au lieu que l'on visite (la nouveauté géographique);
- au type d'événement auquel on participe et à son déroulement (la nouveauté psychologique);
- aux tâches que l'on nous demande de réaliser (la nouveauté cognitive) (Orion et Hofstein, 1991b, cité par Orion, 1993).

Pourquoi vouloir le réduire?

On pourrait croire qu'un effet de nouveauté est nécessairement positif et qu'il faut le susciter en fournissant le moins d'informations possible aux élèves sur la visite. Cependant, si ceux-ci ne sont pas adéquatement préparés, vivre une expérience nouvelle peut les déstabiliser et nuire à leurs apprentissages (Orion 1993) en :

- nuisant à leur concentration;
- les poussant à adopter des comportements dérangeants;
- les empêchant de profiter pleinement des activités (DeWitt et Archer, 2017).

Ces impacts négatifs affectent davantage les élèves qui n'ont pas eu l'occasion d'être initié aux visites muséales avec leur famille (Archer *et al.*, 2016).

Différentes stratégies réduisent l'effet de nouveauté potentiel d'une visite au musée. Elles permettent de limiter ses impacts négatifs sur les élèves et de favoriser :

- la concentration des élèves (Bergin, 1999);
- leur engagement dans la tâche (Bergin, 1999);
- leur motivation à l'égard de la visite (Subramaniam *et al.*, 2018);
- un état d'esprit favorable à l'exploration et à la découverte (Patrick *et al.*, 2013).

Ces stratégies n'affectent toutefois pas l'intérêt situationnel découlant de la possibilité d'apprendre ailleurs qu'à l'école et de vivre une activité qui sort de l'ordinaire (Anderson et Lucas, 1997).

T.11.3.2 Paragraphe ajouté seulement dans le niveau 1

Comment réduire l'effet de nouveauté lors de la phase de préparation?

Dans les vidéos de cette section, vous en apprendrez davantage sur la réduction de la nouveauté géographique et de la nouveauté psychologique. Vous pourrez adapter les stratégies proposées à l'âge de vos élèves et à vos connaissances.

Si vous disposez de peu d'informations sur les tâches qui seront proposées aux élèves, réduire la nouveauté cognitive peut être difficile. Vous pouvez néanmoins :

- Leur communiquer l'objectif général de la visite. Par exemple, si vous allez voir l'exposition *Humain* au Centre des sciences de Montréal (<https://www.centredessciencesdemontreal.com/exposition-permanente/humain>):
 - En vous fiant au résumé de l'exposition, vous pourriez leur dire que l'objectif de la visite est de comprendre comment le corps humain a évolué au fil du temps, et d'expliquer pourquoi et comment il change à chaque étape de notre vie.
 - En vous fiant au titre de l'exposition, vous pourriez leur dire que l'objectif de la visite est d'apprendre de nouvelles choses sur la manière dont notre corps fonctionne.
- Questionner les élèves sur leurs connaissances antérieures à propos du thème de la visite.
- Discuter avec les élèves des manières efficaces d'apprendre dans un musée de science, par exemple en observant ce qui est exposé, en lisant les étiquettes et les panneaux interprétatifs, en manipulant les dispositifs et en posant des questions aux personnes employées par le musée.

T.11.3.4 Paragraphe ajouté seulement dans le niveau 2

Comment réduire l'effet de nouveauté lors de la phase de préparation?

Dans les vidéos de cette section, vous en apprendrez davantage sur la réduction de la nouveauté géographique et de la nouveauté psychologique. Vous verrez également comment on peut réduire la nouveauté cognitive afin de faciliter l'atteinte d'une intention d'apprentissage précise. Les stratégies proposées peuvent s'adapter à l'âge de vos élèves et à vos connaissances.

T.11.3.5 Paragraphe ajouté seulement dans le niveau 3

Comment réduire l'effet de nouveauté lors de la phase de préparation?

Dans les vidéos de cette section, vous en apprendrez davantage sur la réduction de la nouveauté géographique, psychologique et cognitive. Vous verrez également :

- Comment formuler des questions d'exploration à l'intention de vos élèves ou avec eux.
- Comment vous assurer qu'ils possèdent les habiletés et connaissances nécessaires pour y trouver réponse au musée.

Les stratégies proposées peuvent s'adapter à l'âge de vos élèves et à vos connaissances.

T.11.4 Réduction de la nouveauté géographique (vidéo)

Tableau T.16 Contenu de la capsule vidéo *Réduire la nouveauté géographique* commune aux trois niveaux

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Réduire la nouveauté géographique</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Sa place dans la DIM</i> La nouveauté géographique est ciblée par l'étape de familiarisation avec le musée et son fonctionnement. Cette étape vise à ce que les élèves : • découvrent ce qu'est un musée et, plus spécifiquement, le musée qu'ils vont visiter; • comprennent comment l'espace y est organisé; et • sachent ce qu'on peut y faire.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La connaissance des musées</i> Pour bien s'adapter aux besoins des élèves, il est important de sonder leurs connaissances et leurs perceptions sur les musées. On peut utiliser : • une discussion plus ou moins formelle; • une carte conceptuelle;

		• un dessin. En fonction des réponses des élèves, on pourra ensuite: • expliquer ce qu'est un musée de science et à quoi il sert; • distinguer le musée qui sera visité d'autres lieux auxquels on pourrait l'associer. Par exemple, un jardin botanique n'est pas un parc, un zoo n'est pas un cirque, etc.; • lire des livres dont l'action se passe dans un musée et comparer le musée de l'histoire à celui qu'on visitera.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La découverte du musée visité</i> Par la suite, les stratégies suivantes permettront de faire découvrir l'institution muséale aux élèves : • montrer des photos de l'endroit; • la situer sur une carte; • présenter des éléments pertinents de son histoire ou de sa mission; • explorer des parties du site web du musée (par ex, son blogue ou la section réservée aux enfants).
5.	Titre Icône pour chaque puce et dernier élément	<i>La découverte des expositions et des activités</i> L'attention des élèves peut ensuite être attirée sur des éléments davantage liés à la visite en : • montrant le plan du musée et en discutant de ce qui est offert et, surtout, des espaces que l'on verra; • montrant des vidéos ou des photos d'une exposition; • lisant avec le groupe des articles de journaux qui parlent de l'exposition, ou la description fournie sur le site du musée; • parlant des activités auxquelles ils vont participer ou en lisant leur description. Dans certains milieux, les élèves ont peu l'occasion de visiter des musées¹⁴⁴. Cependant, dans l'éventualité où les élèves se rendent à plusieurs reprises au même musée durant leur scolarité¹⁴⁵ ou si certains l'ont déjà fréquenté avec leur famille, on peut les encourager à parler de leur expérience.

¹⁴⁴ Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

¹⁴⁵ Cette information provient des entrevues menées avec des responsables des services éducatifs de musées de science dans le cadre de la thèse.

T.11.5 Réduction de la nouveauté psychologique (vidéo)

Tableau T.17 Contenu de la capsule vidéo *Réduire la nouveauté psychologique* commune aux trois niveaux

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Réduire la nouveauté psychologique</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Sa place dans la DIM</i> L'étape de familiarisation avec le déroulement de la visite cible la réduction de la nouveauté psychologique. Cette étape consiste à expliquer aux élèves : • l'horaire de la visite; • les activités prévues; • les comportements auxquels on s'attend de leur part. Elle favorise le sentiment de contrôle des élèves et peut contribuer à leur intérêt pour la visite.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Des informations de base</i> Selon le niveau de liberté que les élèves auront durant la visite, on peut : • présenter l'horaire; • discuter des activités prévues durant la visite; • amener les élèves à utiliser la documentation fournie par le musée, comme un plan ou son site web, pour repérer ce qu'elles et ils aimeraient voir durant la visite.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La préparation aux activités</i> Pour préparer les élèves aux activités qu'elles et ils vont vivre, on peut : • Discuter de leurs attentes après avoir pris connaissance des informations fournies. • Expliquer différentes stratégies pour explorer efficacement une exposition et mieux apprendre au musée. • Préparer aux interactions avec le personnel du musée en préparant des questions à lui poser. • Indiquer quels sont les moments de la visite les plus en lien avec l'intention d'apprentissage.
5.	Titre Icône pour chaque des puces	<i>Les comportements à adopter</i> Parler des comportements à adopter au musée permet d'explicitier ses codes aux élèves qui fréquentent peu cet endroit et de faciliter la gestion de classe. On peut notamment expliquer : • Que le musée est un lieu public et qu'il faut s'assurer que tout le monde puisse apprécier sa visite. • Qu'il est permis de parler dans les différents espaces du musée, mais qu'il faut éviter de crier ou de parler trop fort. • Qu'en présence d'animaux, être bruyant ou envahir leur environnement, par exemple en cognant sur des vitres, peut les stresser et nuire à l'observation. • Que certaines choses peuvent être touchées et manipulées et d'autres non, et comment le savoir. Selon le déroulement prévu, on peut aussi expliquer aux élèves où

ceux-ci pourront aller durant la visite. Par exemple :

- Doivent-ils toujours rester dans la même salle que vous?
- Peuvent-ils plutôt circuler à leur guise tant qu'ils restent avec leur équipe et reviennent à temps au point de rendez-vous?

T.11.6 Réduction de la nouveauté cognitive (vidéo)

Tableau T.18 Contenu de la capsule vidéo *Réduire la nouveauté cognitive* proposée dans N2 et N3

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Réduire la nouveauté cognitive</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Sa place dans la DIM</i> L'étape d'appropriation des objectifs et de la thématique de la visite, et, éventuellement, des outils d'exploration qui seront utilisés durant celle-ci cible la réduction de la nouveauté cognitive. Cette partie de la préparation : • permet aux élèves d'être plus attentifs durant la visite; et • est particulièrement importante pour les élèves des milieux socioéconomiques défavorisés (Pecore <i>et al.</i>, 2017).
3.	Titre Icône pour les éléments mentionnés	<i>La communication d'un objectif clair aux élèves</i> Un objectif est nécessaire pour que les élèves perçoivent le musée comme un lieu d'apprentissage (Mujtaba <i>et al.</i> , 2018). • Lorsque l'objectif est lié à ce que les élèves font en classe, ceux-ci associent par la suite le plaisir ressenti durant la visite au processus d'apprentissage (Briggs, 2009). • Lorsqu'il n'y a pas d'objectif, le comportement des élèves risque d'être davantage axé sur le jeu et les interactions sociales. Elles et ils risquent alors de passer à côté des contenus présentés (Dicks, 2013). L'objectif de la visite peut être élaboré en se fiant à l'intention d'apprentissage et aux informations disponibles sur la visite. Par exemple, l'objectif d'une visite de l'exposition <i>Humain</i> au Centre des sciences avec des élèves du 3 ^e cycle pourrait être d'apprendre comment le corps des humains a évolué au fil des millénaires.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La familiarisation avec le thème de la visite</i> Familiariser les élèves avec des contenus liés au thème de la visite leur permet de faire des apprentissages plus pertinents une fois au musée. En fonction du temps, des connaissances et du matériel disponibles, on peut : • Activer les connaissances antérieures des élèves en animant une discussion ou en complétant une carte conceptuelle. • Définir des concepts centraux, par exemple le terme « reptile » avant une activité sur ces animaux. • Présenter des mots de vocabulaire que les élèves risquent de ne pas connaître. • Faire des activités en lien avec le thème, par exemple la lecture d'un livre jeunesse ou une activité de classification

		d'animaux avant une activité sur les reptiles. • Utiliser le matériel que plusieurs musées proposent pour préparer les élèves aux activités.
5.	Titre Icône pour chaque outil	<i>La familiarisation avec les outils</i> Certaines activités muséales donnent l'occasion aux élèves d'utiliser des outils de mesure et d'observation comme des loupes ou des compte-gouttes. D'autres les invitent à recueillir des informations en utilisant la photographie, des fiches d'identification, un tableau à double entrée, etc. Lorsque c'est possible, enseigner aux élèves comment utiliser ces outils favorise leur autonomie et leurs apprentissages au musée.

T.11.7 Formulation de questions et d'hypothèses (vidéo)

Tableau T.19 Contenu de la capsule vidéo *Formuler des questions et des hypothèses* proposée dans N3

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Formuler des questions et des hypothèses</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Sa place dans la DIM</i> Formuler une ou des questions d'exploration : • opérationnalise l'intention d'apprentissage; • structure l'ensemble des activités liées à la DIM; • amène à chercher des réponses comme objectif de la visite.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La formulation d'une question</i> Selon le contexte, on peut : • proposer la même question à tout le groupe; • formuler quelques questions en lien avec le thème et proposer aux élèves de choisir celle qu'ils préfèrent; • proposer une question générale et laisser les élèves choisir l'aspect ou la sous-question qu'ils souhaitent explorer; ou • demander aux élèves de formuler eux-mêmes, individuellement ou en équipe, une question d'exploration. Faire participer les élèves à la formulation d'une question leur permet d'exercer du contrôle sur leurs apprentissages et de suivre leurs intérêts. Pour que leur participation soit possible, il faut s'assurer de leur fournir suffisamment de connaissances sur le thème et le déroulement de la visite.
4.	Titre Mots-clés des caractéristiques	<i>Les caractéristiques d'une bonne question</i> Une question d'exploration efficace possède les cinq caractéristiques suivantes (Griffin, 1998) : 1. Elle permet de recueillir les informations nécessaires pour réaliser la production attendue. 2. Elle est arrimée au contenu de l'exposition afin que la plupart des éléments de réponse s'y trouvent, même si d'autres peuvent provenir d'une animation ou d'activités complémentaires en classe. 3. Elle est suffisamment ouverte pour que plusieurs parties de

		l'exposition puissent apporter des éléments de réponse. 4. Elle attire l'attention des élèves sur les éléments à observer ou à manipuler plutôt que sur la seule lecture des panneaux interprétatifs. 5. Elle permet de proposer des tâches durant lesquelles les élèves pourront effectuer des choix. Une visite préalable du musée ou une bonne connaissance du l'exposition est indispensable pour s'assurer que les élèves trouveront suffisamment d'éléments de réponse à leur question.
5.	Titre Liste de questions	<i>Quelques exemples de questions</i> • Quel est le lien entre l'anatomie de différentes espèces d'oiseau et leur alimentation? • Comment les activités humaines ont-elles influencé l'écosystème du Parc de la Rivière-des-Mille-Îles au fil du temps? • Quelles adaptations permettent aux plantes de se protéger des prédateurs? • Comment des insectes d'un même ordre vont inspirer ta création d'un nouvel insecte? • Comment des animaux du Biodôme de Montréal pourraient-ils devenir les protagonistes d'une histoire?
6.	Titre Schéma	<i>La formulation d'une hypothèse</i> Il arrive qu'une question d'exploration se prête bien à la formulation d'une hypothèse par les élèves Conserver une trace de cette hypothèse peut aider à structurer la collecte d'informations. Lors de la phase d'intégration, les résultats obtenus à la suite de l'analyse des données peuvent aussi être comparés à l'hypothèse, ce qui accentue les liens entre les trois phases de la visite.
7.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La formation des équipes</i> Former des équipes de travail pour la visite amène les élèves qui travaillent sur la même question : • à discuter ensemble; • à comparer leurs réponses et leurs observations; et • à faire des choix ensemble. La formation des équipes peut se faire en fonction des intérêts des élèves lorsqu'il y a plusieurs questions ou de leurs liens d'amitié (Patrick <i>et al.</i>, 2013).

T.11.7 Orientation dans le musée (texte)

Ce texte est commun aux trois niveaux.

L'étape d'orientation dans le musée

L'orientation des élèves a lieu à l'arrivée au musée. Il s'agit d'une courte mise au point qui permet aux élèves de trouver leurs repères et de favoriser le succès de la visite (Briggs, 2009 ; Nyamupangedengu et Lelliott, 2012). Selon le format de la visite et l'âge des élèves, on peut faire un rappel des éléments suivants :

- L'horaire;
- Le travail à effectuer; et
- Les comportements attendus.

Revoir les attentes pédagogiques et comportementales pour la visite avec les élèves permet de remettre celles-ci à l'avant-plan (Briggs, 2009).

Par ailleurs, si la classe ne demeurera pas ensemble durant la visite, on peut aussi fournir :

- quelques points de repère dans le musée;
- le point de rendez-vous et l'heure à laquelle s'y rendre;
- l'emplacement des toilettes;
- quoi faire si des élèves perdent les membres de leur équipe.

Ces informations peuvent aider les élèves à se sentir plus libres d'explorer et à se concentrer sur leurs apprentissages (Briggs, 2009).

T.11.8 Déroulement de la phase de réalisation de la visite (texte)

T.11.8.1 Texte sur le déroulement de la phase de réalisation proposé dans le niveau 1

La phase de réalisation

Le musée prend généralement les élèves en charge durant une partie de la visite ou propose aux groupes scolaires des activités clés en main à compléter. Il arrive aussi souvent que l'horaire combine des activités plus dirigées à un moment d'exploration libre. Dans ce contexte, le rôle de la personne

enseignante consiste à gérer le groupe et à accompagner efficacement les élèves dans les différentes activités.

L'accompagnement des élèves durant la visite

Dans la vidéo de cette section, vous en apprendrez davantage sur les stratégies efficaces pour accompagner vos élèves et favoriser leur apprentissage durant la visite.

T.11.8.2 Texte sur le déroulement de la phase de réalisation proposé dans le niveau 2

La phase de réalisation

Le musée prend généralement les élèves en charge durant une partie de la visite ou propose aux groupes scolaires des activités clés en main à compléter. Il arrive aussi souvent que l'horaire combine des activités plus dirigées à un moment d'exploration libre. Dans ce contexte, le rôle de la personne enseignante consiste à gérer le groupe et à accompagner efficacement les élèves dans les différentes activités. Cette présence auprès du groupe donne l'occasion d'établir des liens avec les apprentissages faits en classe avant la visite. Par ailleurs, la visite en elle-même ou le matériel pédagogique offert par le musée peuvent inspirer des activités à réaliser en classe après la visite.

L'accompagnement des élèves durant la visite

Dans la vidéo de cette section, vous en apprendrez davantage sur les stratégies efficaces pour accompagner vos élèves durant leur visite.

T.11.8.3 Texte sur le déroulement de la phase de réalisation proposé dans le niveau 3

La phase de réalisation

Durant une partie de la visite, les élèves explorent une exposition à la recherche d'informations offrant des pistes de réponse à la question choisie ou formulée en classe. La visite peut être complétée par la visite d'une autre exposition ou la participation à des animations. Lorsque ces dernières sont liées à la thématique de la question, elles peuvent également contribuer à la collecte d'informations.

Des activités en classe peuvent compléter le travail au musée, par exemple :

- Une expérimentation;
- Une recherche documentaire;
- Une démonstration;
- Une activité de manipulation;
- Le visionnement d'une vidéo.

Des liens solides entre l'ensemble des activités, l'intention d'apprentissage et la production finale des élèves permettront de maintenir la cohérence tout au long de la démarche. Il sera alors nécessaire d'explicitier clairement aux élèves les apports de chacune des activités à leurs apprentissages.

Les stratégies à utiliser durant la visite

Dans les vidéos de cette section, vous en apprendrez davantage sur les stratégies efficaces pour accompagner vos élèves durant leur visite, pour planifier des activités de collecte d'informations intéressantes et pour concevoir de bonnes fiches d'activité.

T.11.9 Stratégies d'accompagnement lors des animations ou de l'exploration libre (vidéo) (N1, N2, N3)

Tableau T.20 Contenu de la capsule vidéo *Stratégies pour accompagner les élèves durant la visite* commune aux trois niveaux

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Stratégies pour accompagner les élèves durant la visite</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les effets d'une visite structurée</i> (Randler <i>et al.</i> , 2012) La présence d'une structure a généralement un effet positif sur les élèves, mais celui-ci varie selon le format choisi. Ainsi, les visites guidées favorisent le plus d'apprentissages à court terme. Cependant, les meilleurs résultats à long terme proviennent d'activités qui : • placent les élèves au centre de leurs apprentissages; • favorisent leur sentiment de compétence et d'autonomie; • soutiennent leurs besoins de relations sociales.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les stratégies proposées</i> Les stratégies que nous vous proposons visent à : • soutenir les élèves dans leur utilisation des ressources muséales; et à • Conserver des traces de leur exploration.
4.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Des stratégies pour les animations</i> Lorsque le groupe est pris en charge par le personnel du musée, nous recommandons de : • prendre un moment pour l'informer de la préparation faite en classe et des besoins particuliers éventuels de certains élèves;

		• participer aux activités en modélisant l'intérêt et les comportements attendus; • encourager vos élèves à participer aux échanges et aider à gérer les tours de parole; • aider les élèves en difficulté à participer aux activités; • faire des liens avec ce que vous avez fait en classe. En effet, les personnes qui animent au musée sont expertes de leur contenu, mais ne peuvent difficilement faire des liens avec l'enseignement en classe ou les connaissances de vos élèves. Les interventions de la personne enseignante sont alors très appréciées.
5.	Titre Icône pour chaque catégorie de stratégies	<i>Des stratégies pour l'exploration libre</i> Le soutien de la personne enseignante durant la visite d'une exposition entraîne : • l'exploration de plus d'objets de musée; et • le test d'un plus grand nombre de modules interactifs. Plus largement, les moments passés à formuler des explications ou des encouragements à tester et à expérimenter sont plus bénéfiques pour l'apprentissage des élèves que ceux passés à gérer des comportements ou à observer les élèves (Petersen et Pfaffinger, 1998). Les stratégies que nous proposons ciblent les aspects suivants : • les interactions avec le contenu de l'exposition; • la qualité des échanges sociaux; • le regroupement des élèves; • la documentation de la visite.
6.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Encourager les interactions avec le contenu de l'exposition</i> Différentes stratégies amènent les élèves à interagir plus efficacement avec une exposition. La personne enseignante peut : • Les soutenir activement lors de leur manipulation des dispositifs et leurs observations (Van Schijndel <i>et al.</i>, 2010). • Établir des liens entre le contenu de l'exposition, leurs intérêts, leurs connaissances et les activités en classe (Haden, 2010). • Lire à voix haute les textes présentés dans l'exposition en les reformulant pour faciliter leur compréhension (Tare <i>et al.</i>, 2011). • Formuler des explications, ce qui amène les élèves à en formuler aussi davantage (Tare <i>et al.</i>, 2011). • Lire ou faire lire à voix haute, ou suggérer aux élèves de consulter une étiquette ou un panneau interprétatif. • Définir des mots ou des concepts. • Modéliser le comportement efficace d'une personne visiteuse.
7.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Favoriser des échanges sociaux riches</i> Dans un contexte où la personne enseignante ne dirige pas nécessairement la discussion, il existe différents moyens pour favoriser des échanges sociaux de qualité : • Intervenir dans les discussions entre élèves pour les aider à donner du sens à leurs observations ou à exprimer leurs idées.

		• Poser des questions qui demandent d'élaborer une réponse, c'est-à-dire celles qui commencent par <i>qu'est-ce que, comment</i> ou <i>pourquoi</i> durant les discussions informelles (Haden, 2010). • Encourager les élèves à poser des questions aux employé-es du musée, qui sont généralement bien formés pour y répondre.
8.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La formation des groupes</i> Un mode de regroupement plus souple favorise l'autonomie des élèves et leur offre la possibilité d'exercer du contrôle sur leurs apprentissages. • L'exploration individuelle permet aux élèves d'aller vers ce qui les intéresse. • La formation de dyades ou de petites équipes, accompagnées ou non d'un adulte, permet des interactions sociales plus riches entre les élèves (Price and Hein, 1991). • Les retours ou rassemblements en grand groupe permettent de rappeler l'intention d'apprentissage et le travail à faire, ou de faire le suivi sur son avancement. On peut combiner différents modes de regroupement durant une visite, par exemple les élèves: • Restent avec le groupe durant toute la visite. • Peuvent explorer librement un espace restreint, par exemple une salle. • Ont l'autorisation de circuler librement entre différents espaces du musée.
9.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>La documentation de la visite</i> La prise de photos ou de vidéos durant la visite peut servir : • À resserrer les liens dans le groupe, en conservant des souvenirs des activités ou en créant un album de classe (Kisiel, 2006). • D'aide-mémoire ou d'outil de discussion durant la phase d'intégration (DeWitt, 2018). • De banque d'exemples pour l'enseignement de certains concepts. • D'outil de collecte d'informations en vue de la création de la production.

T.11.10 Collecte d'information (vidéo)

Tableau T.21 Contenu de la capsule vidéo *La planification d'activités de collecte d'information* proposée dans N3

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>La planification d'activités de collecte d'information</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Le choix des outils de collecte</i> Les outils qui encadrent la collecte d'informations des élèves et contribuent à son efficacité. • Un carnet de notes permet de prendre des notes librement et

		de faire des croquis ou des dessins d'observation. • Un cellulaire ou une tablette permet la capture des photos ou des vidéos, l'enregistrement de réponses à l'oral et la participation à un document collaboratif (DeWitt, 2012). • Des outils de mesure et d'observation (des loupes, des jumelles, des rubans à mesurer, etc.) peuvent bonifier les observations si on prépare bien les élèves à leur utilisation. • Une fiche d'activité permet de structurer le travail des élèves. Elle peut être utilisée en combinaison avec d'autres outils. Une planche à pince et un crayon à mine aideront à l'utiliser plus facilement en circulant.
3.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Le rôle des personnes accompagnatrices</i> Les personnes accompagnatrices peuvent participer à la collecte de données : • en prenant des photos ou des vidéos à la demande des élèves; • en posant des questions de discussion préétablies à des moments précis; • en aidant les élèves à compléter leur travail; • en aidant les élèves à se repérer et à trouver l'information dont ils ont besoin.
4.	Titre Image	<i>La gestion du temps</i> Pour que les élèves puissent profiter pleinement de leur expérience, il est important de leur laisser du temps d'exploration libre en plus de celui prévu pour la collecte d'informations (Randler <i>et al.</i>, 2012 et Faria et Chagas, 2013). On suggère ainsi de prévoir environ deux heures (Prince and Hein, 1991) ou un peu moins pour la visite d'une exposition comportant plusieurs salles.

T.11.11 Fiches d'activité (vidéo)

Tableau T.22 Contenu de la capsule vidéo *La création de fiches d'activité* proposée dans N3

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>La création de fiches d'activité</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque impact	<i>Les impacts de l'utilisation d'une fiche d'activité</i> Des fiches d'activité dont la conception s'inspire du Modèle contextuel de l'apprentissage au musée (Falk et Dierking, 2000) contribuent à ce que les élèves parlent plus et de manière plus étendue des liens entre l'exposition et les objets d'étude (Mortensen et Smart, 2007). Voici neuf recommandations pour développer de telles fiches d'activité.
3.	Titre Icône pour chaque recommandation	<i>Recommandations pour le développement des fiches d'activité</i> (Kisiel, 2003) 1. Favoriser le travail collaboratif en faisant compléter la fiche en équipe. 2. Lorsque nécessaire, fournir des indications claires pour repérer les expôts, les salles ou les zones ciblées.

-
3. Prévoir relativement peu de questions et d'expôts à étudier afin de laisser assez de temps pour compléter la fiche et explorer l'exposition.
 4. Mettre l'accent sur des expôts qu'il serait difficile ou impossible d'observer en classe et s'assurer que les réponses se trouvent par l'observation ou la manipulation plutôt que par la lecture.
 5. Formuler des questions qui laissent les élèves faire des choix aux élèves, par exemple l'expôt sur lequel ils basent leur réponse.
 6. Élaborer des questions misant sur la compréhension, l'application et l'analyse en plus de la connaissance.
 7. Recourir à divers formats de réponse : phrase, dessin, case à cocher, association, schéma à compléter, dire à quelqu'un, etc.
 8. Fournir suffisamment d'informations dans les consignes pour aider l'établissement de liens entre ce qui est vu au musée et ce qui a été appris en classe, et la création de sens.
 9. S'assurer que le contenu de la fiche puisse être utilisé au retour en classe pour guider la discussion et réaliser d'autres activités.
-

T.11.12 Déroulement de la phase d'intégration de la visite (texte)

T.11.12.1 Texte sur le déroulement de la phase d'intégration proposé dans le niveau 1

La phase d'intégration

La phase d'intégration comprend un retour sur la visite et les apprentissages réalisés au musée. Elle peut aussi être l'occasion de poursuivre les apprentissages découlant de la visite, notamment en utilisant le matériel pédagogique que certains musées peuvent proposer ou en suivant les intérêts et les questions des élèves. Ses objectifs sont (Briggs, 2009) :

- d'amener les élèves à prendre conscience des apprentissages réalisés;
- de renforcer ces apprentissages;
- de montrer leur pertinence; et
- de les amener à conserver des souvenirs plus positifs de leur visite.

Dans la vidéo de cette section, vous en apprendrez davantage sur des moyens de piloter le retour sur la visite.

T.11.12.2 Texte sur le déroulement de la phase d'intégration proposé dans le niveau 2

La phase d'intégration

La phase d'intégration comprend un retour sur la visite ainsi qu'une synthèse des apprentissages réalisés au musée. Elle peut aussi être l'occasion de poursuivre les apprentissages découlant de la visite, notamment en utilisant le matériel pédagogique que certains musées peuvent proposer ou en suivant les intérêts ou les questions des élèves. Ses objectifs sont (Briggs, 2009):

- d'amener les élèves à prendre conscience des apprentissages réalisés;
- de renforcer ces apprentissages;
- de montrer leur pertinence;
- d'établir des liens entre eux et l'intention d'apprentissage; et
- de les amener à conserver des souvenirs plus positifs de leur visite.

Le retour sur la visite et la synthèse des apprentissages

Dans les vidéos de cette section, vous en apprendrez davantage sur des moyens de piloter le retour sur la visite et de faire une synthèse efficace des apprentissages.

T.11.12.3 Texte sur le déroulement de la phase d'intégration proposé dans le niveau 3

La phase d'intégration comprend l'analyse et la synthèse des informations recueillies ainsi que la réalisation d'une production. Les objectifs généraux de la phase d'intégration sont (Briggs, 2009) :

- d'amener les élèves à prendre conscience des apprentissages réalisés;
- de renforcer ces apprentissages;
- de montrer leur pertinence; et
- de les amener à conserver des souvenirs plus positifs de leur visite.

Plus particulièrement, l'étape d'analyse et de synthèse des informations permet de préparer la réalisation d'une production en s'assurant que les élèves :

- Possèdent une compréhension suffisante des notions abordées au musée.
- Constatent que le travail accompli au musée leur sera utile pour la suite du travail.

L'analyse et la synthèse des informations pour réaliser une production

Dans les vidéos de cette section, vous en apprendrez davantage sur des moyens de piloter une synthèse efficace des apprentissages et de guider les élèves dans la réalisation d'une production.

T.11.13 Retour sur la visite (vidéo)

Tableau T.23 Contenu de la capsule vidéo *Le retour sur la visite* commune aux trois niveaux

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Le retour sur la visite</i> Générique
2.	Titre Icône pour chaque aspect	<i>Les aspects du retour sur la visite</i> Le retour sur la visite touche à ses aspects affectifs et cognitifs. Il doit cependant être plus approfondi que de simplement demander aux élèves de nommer ce qu'ils ont aimé ou appris durant la visite.
3.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Les aspects affectifs</i> Pour aborder les aspects affectifs de la visite, on peut questionner les élèves sur : - leur appréciation de la visite; - la correspondance entre leurs attentes et leur expérience au musée; - leur perception de l'environnement muséal; - leur réaction face aux diverses activités proposées.
4.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Les aspects cognitifs</i> Pour mettre en évidence les aspects cognitifs de la visite, on peut : - Demander aux élèves de nommer les activités, les manipulations ou les observations qu'ils ont faites et d'expliquer ce qu'elles leur ont permis d'apprendre. - Mettre l'accent sur des éléments auxquels les élèves ont porté moins d'attention ou qu'ils ont moins bien compris. - Demander aux élèves d'expliquer comment ils ont accompli une tâche ou trouvé réponse à leurs questions. - Si les élèves ont rapporté une fiche d'activité ou un souvenir du musée, les utiliser pour structurer le retour.
5.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Le format du retour sur la visite</i> Le retour sur la visite peut prendre diverses formes, par exemple: - une discussion en grand groupe ou au sein de petites équipes; - la création d'une carte conceptuelle; - un dessin; - un court texte; - un plan collectif du musée; - un sondage; - un nuage de mots.

6.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Des moyens d'utiliser les photos et les vidéos</i> La documentation de la visite peut enrichir le retour sur celle-ci (DeWitt, 2012) : 1. On peut visionner une courte vidéo d'élèves qui manipulent un dispositif pour s'assurer de la compréhension de son fonctionnement et des phénomènes scientifiques en jeu. 2. Les photos et vidéos peuvent soutenir l'établissement de liens entre ce que les élèves ont fait au musée et des situations de la vie quotidienne ou l'illustration d'explications scientifiques. 3. Les photos sont un bon support visuel pour que les élèves puissent raconter leur visite. On peut profiter de leur récit pour introduire du vocabulaire utile à leurs explications.

T.11.14 Analyse et synthèse des apprentissages (vidéo)

Tableau T.24 Contenu de la capsule vidéo *L'analyse et la synthèse des apprentissages* proposée à N2 et N3

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>L'analyse et la synthèse des apprentissages</i> Générique
2.	Titre Représentation visuelle des puces	<i>L'analyse des données</i> La première étape de l'analyse des données consiste à rassembler l'ensemble des données recueillies, puis à les organiser. Par la suite, selon les tâches accomplies durant la phase de réalisation, les élèves pourront avoir à : • regrouper les données; • les trier; • les ordonner ou les classer; • effectuer des vérifications; • faire des choix; ou • établir des comparaisons; Selon l'âge des élèves et la complexité de la tâche, on pourra ajuster la difficulté de l'analyse en faisant varier : • les outils utilisés pour l'analyse; • les stratégies utilisées pour traiter les données; et • l'ampleur de la tâche.
3.	Titre Représentation visuelle des puces	<i>La synthèse des données</i> La synthèse amène les élèves à formuler une réponse la plus complète et la plus cohérente possible à la question d'exploration, en examinant : • les informations les plus importantes; • les liens entre les informations; • la manière de les contextualiser; et • leur contribution à une meilleure compréhension de la question d'exploration.
4.	Titre Représentation	<i>La format de la synthèse</i> La synthèse des apprentissages peut prendre plusieurs formes selon les

	visuelle des puces	activités réalisées au musée et, éventuellement, en classe. • Les élèves plus jeunes ou plus faibles profitent davantage d'une synthèse faite en grand groupe avec le soutien de la personne enseignante. • Les élèves plus âgé-es ou plus performant-es obtiennent de meilleurs résultats lorsqu'ils font la synthèse avec leurs pairs (Randler <i>et al.</i>, 2012).
5.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Des exemples d'activité de synthèse</i> On peut faire une synthèse des apprentissages même lorsqu'on n'a pas organisé de collecte d'informations. Par exemple, après une visite au Biodôme de Montréal : • Les élèves peuvent classer les animaux repérés dans les différents écosystèmes à l'aide du guide d'observation fourni par le musée. • Une discussion de groupe peut permettre d'utiliser les observations des élèves pour comparer les caractéristiques des différents écosystèmes.
6.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les outils pour soutenir la synthèse</i> Un outil peut faciliter la synthèse et l'organisation des informations, par exemple : • une carte conceptuelle à compléter; • une liste de questions d'analyse; • un code de couleur permettant de classer les informations; • un tableau de comparaison.
7.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Regroupement des élèves</i> Lorsque les élèves ont recueilli des informations au musée, on peut leur proposer de : • Travailler en équipe sur les informations recueillies ensemble; • Rejoindre les membres d'autres équipes pour mettre en commun ou comparer leur travail; ou • Partager en grand groupe les informations recueillies.

T.11.15 Réalisation d'une production (vidéo)

Tableau T.25 Contenu de la capsule vidéo *La réalisation d'une production* proposée dans N3

Diapo.	Visuel	Textes et audio
1.	Titre	<i>La réalisation d'une production</i> Générique
2.	Titre Schématisation des objectifs	<i>Les objectifs de cette étape</i> La réalisation d'une production permet aux élèves de communiquer leur réponse à la question d'exploration formulée durant la phase de préparation, directement ou à travers une création. Cela les amène à s'approprier les informations recueillies et à les utiliser dans un nouveau contexte. La production va au-delà de la répétition de connaissances déclaratives.

3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Le choix de la production</i> Plusieurs éléments influencent le choix de la production à réaliser : • le nombre de questions d’exploration choisies; • le temps disponible pour sa réalisation; • les capacités des élèves; • les ressources disponibles.
4.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Regroupement des élèves</i> La production peut être réalisée : • individuellement, par exemple pour une œuvre artistique qui intègre des connaissances scientifiques • en équipe, par exemple pour la création d’une affiche • en grand groupe, par exemple pour l’installation d’une ligne du temps sur les murs de la classe. Le regroupement choisi pour la production peut être différent de celui ou de ceux privilégié(s) pour la visite.
5.	Titre Icônes pour chaque catégorie	<i>Des exemples de production</i> Les productions peuvent prendre des formes variées, par exemple : • Une communication orale, notamment : ○ une présentation individuelle ○ un balado ○ une capsule vidéo ○ un débat ○ un sketch • Une production écrite sous la forme : ○ d’un texte documentaire ○ d’un texte de fiction ○ d’un texte d’opinion ○ d’une affiche publicitaire ou informative • Une création originale comme : ○ une ligne du temps ○ une maquette ○ un jeu de société ○ une mini-exposition ○ un environnement ○ un dispositif ○ une infographie ○ un schéma ○ une œuvre artistique

T.11.16 Planification d'une visite éducative (texte)

Ce texte est commun aux trois niveaux.

Des pistes de planification

Les pistes proposées visent à soutenir la planification d'une visite éducative. Elles ciblent les éléments qui facilitent la mise en pratique des recommandations présentées dans les sections précédentes. Elles peuvent s'adapter aux contraintes inhérentes à votre réalité scolaire.

Ces pistes n'incluent pas tous les aspects logistiques ou de gestion de classe d'une sortie. Ceux-ci seront plutôt abordés dans le prochain bloc de formation.

T.11.17 Pistes de planification (vidéo)

Tableau T.26 Contenu de la capsule vidéo *Les pistes de planification* proposée dans N1

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Les pistes de planification</i> Générique
2.	Titre	<i>1. Identifier un thème pour la visite et choisir le musée de science à visiter</i> On peut consulter un répertoire des musées ou le site web des musées à proximité de l'école pour sélectionner un établissement à visiter et les activités qui paraissent les plus intéressantes pour les élèves, ou prendre connaissance des choix effectués par des collègues.
3.	Titre	<i>2. Consulter les ressources offertes par le musée de science</i> Les musées de science offrent souvent de nombreuses ressources aux milieux scolaires. Leur site web fournit habituellement un plan du musée et des informations sur les expositions et les activités, de même que sur le déroulement des visites scolaires. Celui-ci peut aussi proposer des ressources complémentaires comme des documents pour préparer et faire le suivi de la visite ou visiter les expositions, l'accès à une collection en ligne, des jeux ou des liens vers leurs réseaux sociaux. Les chaînes YouTube de plusieurs musées diffusent notamment des capsules éducatives intéressantes.

4.	Titre	<i>3. Visiter le musée</i> L'effet de nouveauté peut également affecter les adultes. Lorsque possible, c'est donc une bonne idée de visiter le musée avant de s'y rendre avec les élèves. Cette visite peut se faire entre ami-es, avec des collègues, en solo ou en famille. N'hésitez pas à contacter le musée avant de vous y rendre : certains offrent des entrées gratuites aux personnes enseignantes ou pourront vous communiquer des informations plus détaillées sur les visites offertes aux groupes scolaires.
5.	Titre	<i>4. Envisager comment préparer la visite</i> À la lumière des informations et du temps disponibles, on peut alors planifier la phase de préparation de la visite.
6.	Titre Représentation visuelle pour chaque puce	<i>5. Prévoir l'information à fournir aux personnes accompagnatrices</i> Les personnes accompagnatrices ont souvent l'occasion d'aider les élèves à étayer leurs connaissances et de les soutenir dans leurs activités au musée (Andre <i>et al.</i>, 2017). Les visites scolaires sont donc plus propices à l'apprentissage lorsqu'on les informe du déroulement de la visite, de ses objectifs et des attentes à leur égard (Briggs, 2009), par exemple (Sedzielarz, 2003) : • gérer les déplacements des élèves; • laisser un petit groupe d'élèves choisir ce qu'il veut voir; • aider les élèves à utiliser des dispositifs ou à accomplir une tâche; • modéliser les comportements à adopter au musée; ou • assurer la sécurité d'un groupe d'élèves. Or, ces informations ne leur sont pas toujours transmises, ce qui peut entraîner des problèmes durant la sortie¹⁴⁶. Selon le déroulement prévu pour la sortie, on peut : • verbaliser les attentes (p. ex., durée de leur présence, participation aux activités, rôle à adopter auprès des élèves). • fournir des points de repères (plan, horaire, points de rencontre). • remettre une liste des élèves qui font partie de leur groupe (avec photo). • indiquer quoi faire en cas de problème. • expliquer les tâches que les élèves auront à accomplir et les comportements attendus.

¹⁴⁶ Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

7.	Titre	<i>6. Identifier des occasions potentielles de poursuivre la visite en classe</i> Certaines parties de la visite intéresseront peut-être particulièrement les élèves. D'autres pourront inspirer des activités en classe. Des musées remettent également du matériel pédagogique ou des souvenirs à la fin de la visite. N'hésitez pas à vous servir de ces éléments pour poursuivre les apprentissages sur le thème de la visite en classe.

Tableau T.27 Contenu de la capsule vidéo *Les pistes de planification* proposée dans N2

Diapo.	Visuel	Titres et audio.
1.	Titre	<i>Les pistes de planification</i> Générique
2.	Titre	<i>1. Identifier un thème pour la visite et choisir le musée de science à visiter</i> On peut consulter un répertoire des musées ou le site web des musées à proximité de l'école pour sélectionner un établissement à visiter et les activités qui paraissent les plus intéressantes pour les élèves, ou prendre connaissance des choix effectués par des collègues. Les musées identifient généralement les éléments du programme ciblés par leurs activités, mais si ce n'est pas le cas, prendre le temps d'établir des liens potentiels facilitera la planification.
3.	Titre	<i>2. Consulter les ressources offertes par le musée de science</i> Les musées de science offrent souvent de nombreuses ressources aux milieux scolaires. Vous trouverez généralement sur leur site web un plan du musée et des informations sur les expositions et les activités, de même que sur le déroulement des visites scolaires. Celui-ci peut aussi proposer des ressources complémentaires comme des documents pour préparer et faire le suivi de la visite ou visiter les expositions, l'accès à une collection en ligne, des jeux ou des liens vers leurs réseaux sociaux. Les chaînes YouTube de plusieurs musées diffusent notamment des capsules éducatives intéressantes. Prendre connaissance du matériel proposé par les musées pour les visites permet de les tester in situ par la suite, si on le souhaite, et d'évaluer alors la pertinence de son utilisation.
4.	Titre	<i>3. Visiter le musée</i> L'effet de nouveauté peut également affecter les adultes. Lorsque possible, c'est donc une bonne idée de visiter le musée avant de s'y rendre avec les élèves. Cette visite peut se faire entre amis, avec vos collègues, seul-e ou en famille. N'hésitez pas à contacter le musée avant de vous y rendre : certains offrent des entrées gratuites aux personnes enseignantes ou pourront vous communiquer des informations plus détaillées sur les activités offertes aux groupes scolaires. Durant la visite, nous vous recommandons de porter attention à ce qui

		pourrait poser des difficultés aux élèves, par exemple, des mots inconnus ou la manière d'utiliser efficacement certains dispositifs interactifs.
5.	Titre	<i>4. Établir des liens entre les éléments de la PDA, du PFEQ et les thèmes de la visite</i> La formulation d'une intention d'apprentissage claire, directement liée aux apprentissages permis par l'exposition et inscrits dans le programme d'études est au cœur de la planification d'une visite éducative. C'est elle qui permettra de structurer les trois phases de la visite. L'intention d'apprentissage peut être interdisciplinaire.
6.	Titre	<i>5. Planifier les activités avant et après la visite</i> À la lumière des informations et du temps disponibles, on peut alors planifier les phases de préparation et d'intégration de la visite.
7.	Titre Icône pour chaque puce	<i>6. Prévoir l'information à fournir aux personnes accompagnatrices</i> Les personnes accompagnatrices ont souvent l'occasion d'aider les élèves à étayer leurs connaissances et de les soutenir dans leurs activités au musée (Andre <i>et al.</i>, 2017). Les visites scolaires sont donc plus propices à l'apprentissage lorsqu'on les informe du déroulement de la visite, de ses objectifs et des attentes de la personne enseignante à son égard (Briggs, 2009). Or, ces informations ne leur sont pas toujours transmises, ce qui peut entraîner des problèmes durant la sortie¹⁴⁷. Selon le déroulement prévu pour la sortie, on peut : • verbaliser les attentes (p. ex., durée de leur présence, participation aux activités, rôle à adopter auprès des élèves); • fournir des points de repères (plan, horaire, points de rencontre); • remettre une liste des élèves qui font partie de leur groupe (avec photo); • indiquer quoi faire en cas de problème; • expliquer les tâches que les élèves auront à accomplir et les comportements attendus. Ces informations peuvent notamment être transmises à l'avance dans une lettre et rappeler les consignes aux élèves en leur présence le matin même de la visite (Briggs, 2009). Une communication claire amène les parents à favoriser la concentration garder des élèves et à favoriser davantage d'interactions avec le contenu de l'exposition.
8.	Titre	<i>7. Identifier des occasions potentielles de poursuivre la visite en classe</i> Certaines parties de la visite intéresseront peut-être particulièrement vos élèves. D'autres pourraient vous inspirer à faire des activités en classe. Des musées remettent également du matériel pédagogique ou des souvenirs à la fin de la visite. N'hésitez pas à vous servir de ces éléments comme des occasions de poursuivre les apprentissages sur le thème de la visite en classe.

¹⁴⁷ Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

Tableau T.28 Contenu de la capsule vidéo *Les pistes de planification* proposée dans N3

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Les pistes de planification</i> Générique
2.	Titre	<i>1. Identifier un thème pour la visite et choisir le musée de science à visiter</i> On peut consulter un répertoire des musées ou le site web des musées à proximité de l'école pour sélectionner un établissement à visiter et les activités qui paraissent les plus intéressantes pour les élèves, ou prendre connaissance des choix effectués par des collègues. Les musées identifient généralement les éléments du programme ciblés par leurs activités, mais si ce n'est pas le cas, prendre le temps d'établir des liens potentiels facilitera la planification.
3.	Titre	<i>2. Consulter les ressources offertes par le musée de science</i> Les musées de science offrent souvent de nombreuses ressources aux milieux scolaires. Vous trouverez généralement sur leur site web un plan du musée et des informations sur les expositions et les activités, de même que sur le déroulement des visites scolaires. Celui-ci peut aussi proposer des ressources complémentaires comme des documents pour préparer et faire le suivi de la visite ou visiter les expositions, l'accès à une collection en ligne, des jeux ou des liens vers leurs réseaux sociaux. Les chaînes YouTube de plusieurs musées diffusent notamment des capsules éducatives intéressantes. Prendre connaissance du matériel proposé par les musées pour les visites permet de les tester in situ par la suite, si on le souhaite, et d'évaluer alors la pertinence de son utilisation.
4.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>3. Visiter le musée</i> L'effet de nouveauté peut également affecter les adultes. Lorsque possible, c'est donc une bonne idée de visiter le musée avant de s'y rendre avec les élèves. Cette visite peut se faire entre amis, avec vos collègues, seul-e ou en famille. N'hésitez pas à contacter le musée avant de vous y rendre : certains offrent des entrées gratuites aux personnes enseignantes ou pourront vous communiquer des informations plus détaillées sur les activités offertes aux groupes scolaires. Durant la visite préalable, nous recommandons d'explorer l'exposition ciblée en : • Portant attention à ce qui pourrait poser des difficultés aux élèves, par exemple, des mots inconnus ou la manière d'utiliser efficacement certains dispositifs interactifs. • Repérant les parties du musée les plus adaptées à son groupe et aux savoirs que l'on souhaite aborder avec lui. • Créant un plan approximatif de l'exposition que les élèves visiteront où l'on indique les thèmes abordés dans chacune des salles ou des zones de l'exposition, de même que les expôts les

		plus intéressants ou les plus prometteurs pour l'apprentissage des élèves.
5.	Titre	<i>4. Établir des liens entre les éléments de la PDA, du PFEQ et les thèmes de la visite</i> La formulation d'une intention d'apprentissage claire, directement liée aux apprentissages permis par l'exposition et inscrits dans le programme d'études est au cœur de la planification d'une visite éducative. C'est elle qui permettra de structurer les trois phases de la visite. L'intention d'apprentissage peut être interdisciplinaire et aborder la science et la technologie en combinaison avec le français, la mathématique, les arts ou l'univers social. En s'appuyant sur celle-ci, on pourra déterminer un horaire et un itinéraire logiques pour la visite.
6.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>5. Planifier les activités avant et après la visite</i> À la lumière des informations et du temps disponibles, on peut planifier les phases de préparation et d'intégration de la visite. L'analyse du plan créé au musée et l'identification des liens qui existent entre l'exposition et le programme d'études constituent le point de départ pour : • formuler des questions d'exploration; • choisir la production qui sera réalisée durant la phase d'intégration; • déterminer les meilleurs moyens de soutenir le travail des élèves au musée et la préparation qu'il faudra faire avec eux auparavant.
7.	Titre	<i>6. Préparer ou concevoir le matériel pédagogique pour soutenir le travail des élèves durant les différentes étapes de la visite</i> Une fois les étapes précédentes accomplies, il devient plus facile de préparer, de concevoir, de modifier ou de regrouper le matériel pédagogique qui sera utilisé durant les trois phases de la démarche.
8.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>7. Prévoir l'information à fournir aux parents-accompagnateurs</i> Les personnes accompagnatrices ont souvent des occasions d'aider les élèves à étayer leurs connaissances et de les soutenir dans leurs activités au musée (Andre <i>et al.</i>, 2017). Les visites scolaires sont donc plus propices à l'apprentissage lorsqu'on les informe du déroulement de la visite, de ses objectifs et des attentes de la personne enseignante à son égard (Briggs, 2009). Or, ces informations ne leur sont pas toujours transmises, ce qui peut entraîner des problèmes durant la sortie¹⁴⁸. Selon le déroulement prévu pour la sortie, on peut : • Verbaliser nos attentes (p. ex., durée de leur présence et

¹⁴⁸ Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

participation aux activités).

- Expliquer quel rôle adopter auprès des élèves (p. ex., soutenir l'exploration plutôt qu'enseigner¹⁴⁹; s'assurer que le groupe reste ensemble, mais vous aviser si des comportements problématiques se produisent).
- Leur fournir des points de repères (plan, horaire, points de rencontre).
- Leur donner une liste des élèves qui feront partie de leur groupe (avec photo).
- Leur indiquer quoi faire en cas de problème.
- Leur expliquer les tâches que les élèves auront à accomplir et les comportements auxquels vous vous attendez.
- S'il y a lieu, leur fournir une copie de la fiche d'activité remise aux élèves, ou le matériel dont leur groupe aura besoin (crayons, appareils photo, outils de mesure ou d'observation, etc.).

Les consignes pour la sortie peuvent être communiquées à l'avance et rappelées le matin même, en présence des élèves (Briggs, 2009). On peut aussi inviter les adultes qui accompagneront le groupe à venir passer du temps en classe lors des activités de préparation à la visite¹⁵⁰ pour mieux comprendre les objectifs de la visite. Une communication claire aide les parents à garder les élèves concentrés sur la tâche à effectuer et à favoriser davantage d'interactions avec le contenu de l'exposition.

T.11.18 Question de réflexion (interactif)

Cette question est commune aux trois niveaux.

- Parmi les pratiques suggérées, lesquelles vous rejoignent le plus en tant que personne enseignante?

<i>Espace pour répondre</i>

T.11.19 Matériel complémentaire (ressources)

T.11.19.1 Ressources communes aux trois niveaux

Pour aller plus loin

- Une fiche d'accompagnement à la visite préalable (Annexe X)

¹⁴⁹ Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

¹⁵⁰ Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

- Une fiche-résumé de ce qu'on trouve dans un musée de science (section V.5.1)
- Des ressources pour faire découvrir les métiers exercés dans les musées de science (section V.5.2)
- Quelques livres pour parler des musées de science (section V.5.3)
- Un tableau-résumé des stratégies de conservation des collections (section V.5.4)
- Une fiche pour l'observation d'un objet ou d'un spécimen (section V.5.5)

T.11.19.2 Ressources ajoutées seulement dans le niveau 3

- Fiche de planification d'une démarche d'investigation muséale (Annexe Y)
- Un tableau-résumé des caractéristiques d'une bonne fiche d'activité (section V.5.6)

T.12 Unité 2, bloc 4 : La logistique et la gestion du groupe

T.12.1 Aperçu du contenu du bloc (texte)

Ce bloc de formation :

- Aborde des éléments à considérer lors de l'organisation d'une visite scolaire.
- Suggère des moyens de faciliter la réservation d'une visite et la communication avec le musée.
- Présente des stratégies pour faciliter la gestion du groupe.
- Offre des solutions de rechange pour faire découvrir les musées de science aux élèves, même lorsqu'on ne peut pas s'y rendre.

T.12.2 Organisation d'une visite (vidéo)

Tableau T.29 Contenu de la capsule vidéo *L'organisation d'une visite*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>L'organisation d'une visite</i> Générique
2.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Le choix du musée</i> Certains aspects pratiques peuvent influencer le choix du musée : • Visiter un musée de science faisant partie du programme <i>Culture à l'école</i> du ministère de l'Éducation permet d'obtenir du financement pour s'y rendre ou recevoir ses intervenant-es en classe. • Certains musées offrent le transport aux écoles défavorisées ou établissent des partenariats avec certaines écoles. On peut découvrir de tels programmes sur le site web des musées. • La présence d'un musée de science à proximité de l'école facilite le développement de partenariats plus durables entre les mieux et facilite l'utilisation du transport actif pour s'y rendre.

3.	Titre Schéma	<i>Le choix du moment de la visite</i> Il est préférable d'éviter la fin de l'année scolaire pour planifier une visite éducative. De plus, il est préférable de la planifier plutôt au début d'une séquence d'enseignement (Griffin, 1998; Orion, 1993). • Les élèves ont besoin d'une préparation suffisante pour faire des apprentissages au musée. Néanmoins, lorsqu'on la planifie assez tôt, la visite sert de stimulant aux apprentissages qui se poursuivent ensuite à l'école (Griffin, 1998). • En revanche, il faut éviter de proposer trop d'activités préalables, car : ○ Elles peuvent rendre la visite redondante aux yeux des élèves (Griffin, 1998). ○ Elles amènent les adultes à considérer les élèves comme des « experts » du sujet et à plus les laisser démontrer leurs connaissances qu'à encourager l'exploration ou de nouveaux apprentissages.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Le choix des activités</i> Les musées offrent une programmation variée aux écoles. Des critères permettent de l'évaluer afin de choisir les meilleures activités pour ses élèves : • l'intégration de la collection du musée (Rowell, 2012); • la possibilité pour les élèves d'explorer l'exposition (Rowell, 2012); • la possibilité pour les élèves de faire des choix et d'exercer du contrôle sur le déroulement des activités (Rowell, 2012); • la possibilité d'interagir avec des personnes expertes; • le caractère ludique des activités; • la présence de matériel ou la possibilité de faire des manipulations difficiles à se procurer ou à reproduire en classe.

T.12.3 Réservation d'une visite (vidéo)

Tableau T.30 Contenu de la capsule vidéo *La réservation d'une visite*

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>La réservation d'une visite</i> Générique
2.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Le processus de réservation</i> La réservation d'une visite se fait par courriel ou par téléphone. Au musée, celui-ci est parfois géré par un service à la clientèle ou directement par les responsables des services éducatifs. Lors de la réservation, il est important de confirmer : • la capacité d'accueil du musée; • l'horaire de la visite, incluant les heures d'arrivées et de départ, et la présence et la durée d'une pause collation ou d'un dîner; • la procédure à suivre à l'arrivée au musée; • la présence d'espaces réservés aux groupes pour dîner et déposer les manteaux.

		La réservation est le moyen d’aborder : • les besoins des élèves; et • les besoins pédagogiques.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Parler des besoins des élèves</i> Prendre le temps de discuter des besoins particuliers de certains élèves permet au musée d’adapter son accueil ou de convenir de moyens pour assurer leur bien-être et leur sécurité. Les musées apprécient notamment être informés¹⁵¹ lorsque : • des élèves rencontrent des difficultés motrices ou visuelles; • des élèves pourraient être incommodés par des bruits soudains ou des variations d’éclairage; • des élèves pourraient avoir besoin d’un espace calme ou d’accès à du matériel sensoriel; • des élèves sont en apprentissage du français.
4.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Parler des besoins pédagogiques</i> Le personnel de nombreux musées est heureux d’adapter ses animations aux intentions d’apprentissage des personnes enseignantes et de faciliter l’établissement de liens entre la visite et la classe. Il lui est parfois possible de : • montrer des objets ou des spécimens spécifiques de la collection, même s’ils ne sont pas exposés pour le moment; • insister sur certains aspects d’une animation; • modifier une animation existante pour mieux répondre aux besoins exprimés; • créer un atelier sur mesure ou accompagner la réalisation d’une activité planifiée par la personne enseignante. Il est plus facile pour les musées de répondre à ces demandes lorsqu’elles sont faites à l’avance et que le personnel nécessaire est disponible.
5.	Titre Icône pour chaque puce	<i>Les informations fournies par le musée</i> Consulter attentivement la confirmation de la réservation fournit souvent des informations importantes, notamment : • les consignes à suivre à l’arrivée du groupe; • le nombre de personnes accompagnatrices à prévoir; • les groupes à former pour les activités; • l’importance d’apporter des bottes ou d’autres vêtements appropriés; • Des suggestions d’activités pour préparer la visite.
6.	Titre	<i>La coordination entre intervenant-es</i> Une seule personne est généralement responsable de la réservation d’une visite. Afin que toutes les personnes enseignantes qui participent à la visite puissent la préparer adéquatement, il est important de leur transmettre toutes les informations fournies par le musée.

¹⁵¹ Ces informations proviennent des entrevues menées avec des responsables des services éducatifs dans le cadre de la thèse.

Par ailleurs, le personnel du musée apprécie lorsque les personnes enseignantes lui parlent un peu de ce qui a été fait en classe avant la visite, car cela facilite l'animation.

T.12.4 Gestion du groupe (vidéo)

Diapo.	Visuel	Audio.
1.	Titre	<i>La gestion du groupe</i> Générique
2.	Titre	<i>Les aspects propres aux visites scolaires</i> Durant une visite, une bonne partie de la gestion du groupe continue de la même manière qu'en classe. Cependant, considérer certains aspects plus directement liés au contexte des visites muséales peut contribuer à faciliter leur déroulement.
3.	Titre Icône pour chaque puce	<i>La communication avec le musée</i> Une communication efficace avec le musée avant la visite permet d'éviter : • les imprévus, comme ne pas savoir où s'installer pour manger; • les situations où les élèves se désorganisent, par exemple si une activité attendue avec impatience n'est pas à l'horaire; • les temps morts dans l'horaire. Elle permet aussi de mieux prévoir les consignes à donner aux élèves tout au long de la visite.
4.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>L'anticipation des difficultés</i> Les personnes enseignantes peuvent prévenir certaines difficultés avec une bonne préparation : • Identifier quels élèves appartiennent au groupe s'ils se déplacent dans un grand espace. • Former les équipes et les groupes avant l'arrivée au musée. • Apporter des jeux ou de quoi occuper les élèves pendant les temps d'attente. • Choisir soigneusement les personnes accompagnatrices lorsque possible, par exemple : ○ Demander à la TES ou au parent d'un enfant qui vit des difficultés d'être là pour l'accompagner. ○ Évaluer la capacité des parents qui se portent volontaires à accompagner les élèves, à dire non à leur enfant et à superviser un sous-groupe¹⁵².

¹⁵² Cette information provient des entrevues menées avec des personnes enseignantes visiteuse dans le cadre de la thèse.

5.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>La préparation des élèves</i> Planifier de bonnes activités de préparation permet : • de communiquer ses attentes aux élèves; • de les aider à anticiper le déroulement de la visite; • de favoriser l'appropriation de ses objectifs.
6.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>Le choix des activités au musée</i> Les activités que l'on propose aux élèves durant la visite peuvent faciliter la gestion de classe. • Les activités qui visent à garder les élèves occupés durant toute la visite en les faisant répondre à un grand nombre de questions peuvent créer de la frustration, car les élèves n'ont pas le temps de voir ce qui leur plait ou de prendre le temps de se reposer. • Certains élèves peuvent avoir de la difficulté à compléter les activités qui leur sont proposées, se décourager et se désengager du travail. Que l'on accompagne son groupe ou que l'on ait conçu l'activité à compléter, on peut avoir recours à la différenciation.
7.	Titre Carte conceptuelle	<i>La formulation des consignes</i> Les consignes données aux élèves influencent leur comportement au musée. Les élèves collaborent plus et effectuent plus efficacement une tâche lorsqu'on leur dit (Nyamupangedengu et Lelliott, 2012) : • qu'ils ont suffisamment de temps pour compléter la tâche demandée et explorer librement; et • qu'ils ne devaient pas stresser de compléter toute la fiche d'activité. Des consignes qui favorisent l'autonomie (Basten <i>et al.</i>, 2014) – lorsqu'on dit aux élèves de prendre leur temps et de faire ce qu'ils pensent être en mesure d'accomplir – donne aux élèves « moyens » l'impression : • de pouvoir faire plus de choix; et • de subir moins de pression. Les élèves plus performants considèrent aussi que ces consignes augmentaient leur intérêt, leur plaisir et leur sentiment de compétence durant l'activité.
8.	Titre	<i>La prise en compte de la fatigue muséale</i> Tolérer les variations du niveau d'engagement durant la visite permet de mieux gérer le groupe (Griffin, 1998). Ainsi : • Des périodes de repos physique et mental sont nécessaires durant la visite • Il est préférable de réserver les activités plus exigeantes intellectuellement pour le début de la visite (Griffin, 1998) et celles qui demandent une attention moins soutenue à la fin. • Les explorations courtes favorisent l'engagement des élèves.

- Interrompre l'exploration avec une courte période de discussion ou pour une brève présentation permet ensuite de la poursuivre plus efficacement (Kisiel, 2006).

T.12.5 Solutions de rechange à la visite muséale (vidéo)

Diapo.	Visuel	Titres et audio
1.	Titre	<i>Les solutions de rechange à la visite muséale</i> Générique
2.	Titre Mots-clés pour chaque puce	<i>L'offre muséale à distance</i> Plusieurs musées offrent des services aux groupes scolaires qui ne peuvent pas se rendre sur place. • L'offre d'animations en classe et à distance s'est développée rapidement depuis la pandémie. • Certains musées offrent aux personnes enseignantes d'emprunter des objets de leur collection ou des trousseaux pédagogiques. • Plusieurs musées sont actifs sur les réseaux sociaux ou ont développé une offre numérique importante : balado, capsules vidéo, jeux, etc. • Les musées sont encouragés à numériser leur collection. On peut ainsi utiliser les expositions et collections virtuelles ou les webcams de plusieurs musées pour animer des activités en classe.
3.	Titres Mots-clés pour chaque puce	<i>La découverte du fonctionnement des musées</i> Il existe différentes façons d'initier les élèves aux musées de science et à leur fonctionnement lorsqu'on ne peut pas les visiter : • Lire avec les élèves des ouvrages de littérature jeunesse (des romans, des albums ou des livres documentaires) qui présentent des musées de science ou se déroulent dans ces lieux. • Utiliser des objets scientifiques porteurs de sens et se poser des questions pour apprendre à les observer, à les comparer, etc. Cette activité d'initiation à l'importance de la médiation s'inspire de vidéos où des gens ont essayé de deviner à quoi servaient des objets. • Créer un musée de classe ou une exposition sur un thème particulier. Cette activité donne notamment l'occasion aux élèves de s'initier à la conservation des objets et à la manière dont on prend soin des êtres vivants, de rédiger des étiquettes et des textes interprétatifs, et de choisir comment présenter une collection.

T.12.6 Question de réflexion (interactif)

- Quelles suggestions retenez-vous pour votre prochaine visite scolaire?

Espace pour répondre

T.12.7 Matériel complémentaire (ressources)

- Un aide-mémoire pour la réservation d'une visite au musée de science (section V.6.1)
- Des ressources pour utiliser les collections numériques (section V.6.2)

T.13 Unité 2, bloc 5 : Synthèse et conclusion de l'unité 2

T.13.1 Aperçu du contenu du bloc (texte)

Ce bloc vous propose une courte activité pratique permettant de réviser les contenus abordés dans l'unité ainsi qu'une synthèse des informations à retenir.

T.13.2 Activité de révision (interactif)

Cette activité vous propose de réviser le contenu de l'unité en répondant à quelques questions.

1. Indiquez trois éléments qui contribuent à faire des groupes scolaires un public particulier pour les musées.

Espace pour répondre

2. Quels éléments faut-il privilégier pour qu'une visite scolaire soit une visite éducative?

Espace pour répondre

3. Que retenez-vous de ce qui est proposé pour la phase de préparation, de réalisation et d'intégration dans le niveau d'appropriation de la DIM que vous avez choisi d'explorer?

Espace pour répondre

T.13.3 Synthèse (texte)

Une visite scolaire est la rencontre de deux communautés aux pratiques et aux réalités différentes. Les programmes que les services éducatifs des musées offrent aux écoles :

- Sont liés à la mission du musée et mettent en valeur sa spécificité.
- Établissent des liens plus ou moins étroits avec les programmes d'études.
- Favorisent souvent un contact privilégié avec des objets de la collection régulière ou de la collection éducative du musée.
- Proposent généralement des activités où une animation de qualité, les interactions sociales, la manipulation et l'observation sont privilégiées.
- Misent sur la ludification des contenus et le dynamisme à travers l'utilisation de stations et de jeux, la présentation des contenus en capsules et l'utilisation de matériel pédagogique intéressant.

Une visite éducative poursuit une intention d'apprentissage lié au travail et à un programme d'études, et met à profit de manière complémentaire les caractéristiques propres au musée comme lieu d'éducation non formelle.

La démarche d'investigation muséale s'appuie sur les recommandations de la littérature scientifique. Elle permet de planifier une visite éducative en plaçant la visite du musée au cœur d'une situation d'apprentissage, et elle s'appuie sur une intention d'apprentissage explicite. S'autoriser une certaine souplesse dans la manière dont on la met en œuvre et se l'approprier graduellement évite le découragement ou la perception des visites éducatives comme un ajout à la tâche d'enseignement.

T.14 Préparation au 2^e module

Cette page est réservée aux personnes inscrites au module synchrone

T.14.1 Aperçu du contenu du bloc (texte)

Ce bloc de formation prépare aux activités du 2^e module de formation en vous amenant à amorcer votre réflexion sur la visite éducative que vous planifierez pour vos élèves.

T.14.2 Activité de préparation (interactif)

Répondez aux questions suivantes après avoir consulté le site web du musée et la documentation fournie lors de votre inscription.

1. Pour quel niveau scolaire préparerez-vous votre situation d'apprentissage?
2. Quels aspects de l'exposition piquent votre curiosité ou vous intéressent davantage?
3. Quelles activités (animation, visites, matériel d'accompagnement, activités virtuelles) vous paraissent les plus intéressantes pour vos élèves?
 - a. Ont-elles des liens avec l'exposition?
 - b. Quels contenus ces activités ciblent-elles?
4. Faites-vous déjà en classe des situations d'apprentissage, des activités ou des projets en lien avec le thème de l'exposition?
5. Quelles sont les caractéristiques de vos élèves ou de votre groupe (p. ex. limitations, habiletés en lecture ou en écriture, niveau d'autonomie, etc.) dont il faudrait tenir compte lors de la visite et pour la conception de la situation d'apprentissage?
6. À première vue, quels thèmes, notions ou stratégies (p. ex. les impacts des changements climatiques sur les humains, le transfert d'énergie, la fabrication de schémas...) auriez-vous envie de mettre au cœur de votre situation d'apprentissage?

T.15. Conclusion du module asynchrone

T.15.1 Activité de réflexion (interactif)

Le module de formation vous invitait à en apprendre davantage sur les caractéristiques des musées de science et sur leur rôle éducatif. Vous avez également découvert des stratégies pour planifier des visites éducatives et mettre en place une collaboration fructueuse avec ces lieux d'éducation non formelle. Comment la formation a-t-elle modifié votre perception des visites scolaires au musée de science?

Répondez aux trois questions suivantes.

1. Quels musées de science, quelles thématiques ou quelles activités piquent votre curiosité?

Espace pour répondre

2. Que pensez-vous que la fréquentation des musées de science – dans vos temps libres ou avec vos élèves – peut vous apporter sur le plan professionnel?

Espace pour répondre

3. En une phrase, que retenez-vous de la formation?

Espace pour répondre

ANNEXE U

RÉTROACTIONS OFFERTES DANS LE MODULE DE FORMATION ASYNCHRONE

Cette annexe regroupe les rétroactions fournies après certaines activités interactives.

U.1 Rétroactions offertes après le test autodiagnostique (section T.1.2)

Tableau U.1 Exemple de contenus recommandés selon les phrases sélectionnées dans le test

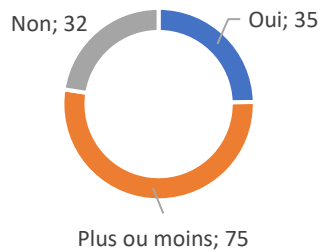
Phrases à sélectionner	Contenus recommandés
Mon école est loin des grands centres où il y a beaucoup de musées de science.	Dans <i>La logistique et la gestion du groupe</i> (Unité 2, bloc 4) : • Les solutions de rechange à la visite muséale (T.12.5) • Des ressources pour utiliser les collections numériques (V.6.2) Dans <i>La relation école-musée</i> (Unité 2, bloc 1) : • Des suggestions pour découvrir l'offre éducative des musées de science (V.3.1)
Il y a des années où je ne fais pas de sortie avec mes élèves parce que la gestion de classe est trop difficile.	Dans <i>La logistique et la gestion du groupe</i> (Unité 2, bloc 4) : • Les éléments liés à la gestion du groupe (T.12.4) • Les solutions de rechange à la visite muséale (T.12.5) • Des ressources pour utiliser les collections numériques (V.6.2)
La plupart de mes élèves ne fréquentent pas régulièrement les musées.	Dans <i>L'éducation et l'apprentissage au musée de science</i> (Unité 1, bloc 2) : • Apprentissage au musée (T.6.3) • Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié (T.6.4) Dans <i>La relation école-musée</i> (Unité 2, bloc 1) : • Raisons d'effectuer des visites scolaires (T.9.3) Dans <i>La planification d'une visite éducative au musée de science</i> (Unité 2, bloc 3) : • Prise en compte de l'effet de nouveauté dans la phase de préparation (T.11.3) • Réduction de la nouveauté géographique (T.11.4) • Réduction de la nouveauté psychologique (T.11.5)
Depuis que j'ai des enfants, je vais au musée pour les autres membres de ma famille plutôt que pour mon plaisir.	Dans <i>Les caractéristiques des musées de science</i> (Unité 1, bloc 1) : • Catégories de musées de science (T.5.4) • Des suggestions pour économiser lors d'une visite au musée (V.1.2) Dans <i>L'éducation et l'apprentissage au musée</i> (Unité 1, bloc 2) : • Exploration d'une exposition (T.6.5) • Thème et approche de l'exposition (T.6.6) • Mise en scène de l'exposition (T.6.7) • Expôts sélectionnés (T.6.8) • Médiation prévue (T.6.9)
Je ne trouve pas que ça vaut la peine d'aller au musée avec des élèves : ils se promènent dans les salles	Dans <i>L'éducation et l'apprentissage au musée de science</i> (Unité 1, bloc 2) : • Fonction éducative des musées de science (T.6.2) • Apprentissage au musée (T.6.3)

d'exposition et j'asent entre eux, mais ils ne lisent pas les informations.	• Modèle contextuel de l'apprentissage au musée bonifié (T.6.4) Dans <i>La relation école-musée</i> (Unité 2, bloc 1) : • Visites scolaires (T.9.1) • Caractéristiques de visites scolaires (T.9.2) Le niveau 1 d'appropriation de la DIM : favoriser les apprentissages au musée
Pour moi, aller au musée de science est surtout une activité de fin d'année.	Dans <i>L'éducation et l'apprentissage au musée de science</i> (Unité 1, bloc 2) • Fonction éducative des musées de science (T.6.2) Dans <i>La démarche d'investigation muséale</i> (Unité 2, bloc 2) : • Visites éducatives (T.10.2) Le niveau 1 d'appropriation de la DIM : favoriser les apprentissages au musée
La science et technologie est à la base de mon enseignement : j'aborde toutes les matières à travers elle.	Dans <i>Les caractéristiques des musées de science</i> (Unité 1, bloc 1) : • Patrimoine scientifique, technique et naturel (T.5.3) Le niveau 3 d'appropriation de la DIM : recueillir des données au musée
Ajouter une visite au musée de science permet de rendre plus tangible et plus intéressante la matière enseignée en classe.	Dans <i>Les caractéristiques des musées de science</i> (Unité 1, bloc 1) : • Patrimoine scientifique, technique et naturel (T.5.3) Le niveau 2 d'appropriation de la DIM : intégrer la visite à son enseignement
Durant une visite au musée, les animations me permettent d'interagir plus librement avec mes élèves et de passer du temps avec eux.	Dans <i>La planification d'une visite éducative au musée de science</i> (Unité 2, bloc 3) : • Stratégies d'accompagnement lors des animations ou de l'exploration libre (T.11.9)
Je vis parfois certaines frustrations lorsque je visite un musée de science avec mon groupe.	Dans <i>La logistique et la gestion du groupe</i> (Unité 2, bloc 4) : • Organisation d'une visite (T.12.2) • Réservation d'une visite (T.12.3) Dans <i>La relation école-musée</i> (Unité 2, bloc 1) : • Visites scolaires (T.9.1) • Caractéristiques des visites scolaires (T.9.2)

U.2 Rétroactions offertes après l'activité de réflexion (section T.3.2)

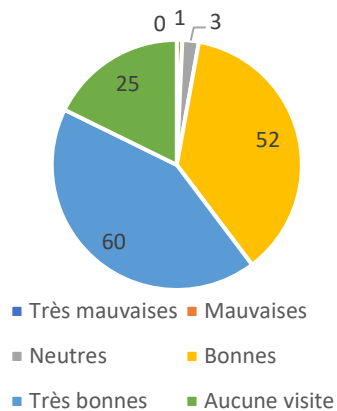
Les réponses fournies par les participant.es à la formation seront superposées à celles des personnes enseignantes ayant répondu au questionnaire, ce qui leur permettra de se situer par rapport à elles.

1. Dans vos temps libres, en dehors de votre tâche d'enseignement, cherchez-vous activement à visiter des musées de science?



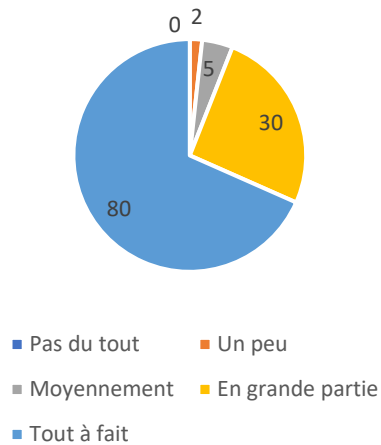
Les pratiques de fréquentation varient, mais la majorité des personnes enseignantes ne cherche pas activement à visiter des musées de science.

2. Dans l'ensemble, comment qualifieriez-vous vos expériences de visites scolaires dans des musées de science?



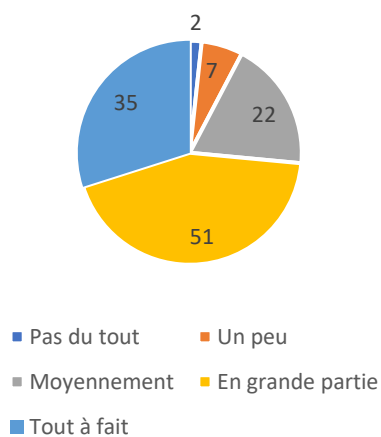
Dans l'ensemble, les personnes enseignantes vivent des expériences positives lors d'une visite scolaire dans un musée de science. Il arrive cependant que certains aspects de la visite créent des insatisfactions ou du stress.

3. Pensez-vous qu'il est important de visiter des musées de science avec ses élèves?



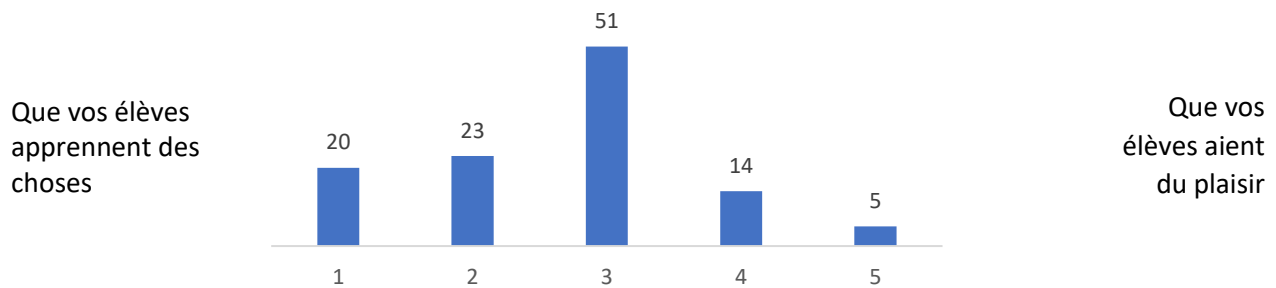
La quasi-totalité des personnes enseignantes croit qu'il est important de visiter des musées de science avec ses élèves. En effet, elles considèrent que ces visites permettent de découvrir qu'on peut apprendre ailleurs et différemment qu'à l'école, qu'elles rendent la matière enseignée plus concrète et qu'elles permettent d'avoir accès à du matériel et à une expertise qui ne sont pas disponibles en classe.

4. Pensez-vous que l'offre éducative des musées de science fait vivre aux élèves une expérience impossible à vivre autrement?



Dans l'ensemble, l'expérience vécue lors d'une visite scolaire est perçue comme ayant une composante unique.

5. Lors de la visite d'un musée de science, qu'est-ce qui vous semble le plus important?



La majorité des personnes enseignantes accorde de l'importance à ce que les élèves fassent des apprentissages durant une visite scolaire. Une grande partie d'entre elles considère toutefois également important que celle-ci soit plaisante.

6. Pour moi, une visite scolaire réussie, c'est...



Dans leurs réponses, la plupart des personnes enseignantes ont mis l'accent sur les retombées affectives de la visite ou sur la manière différente dont on apprend au musée.

U.3 Rétroactions offertes aux questions pour l'activité de révision de l'unité 1 (T.7.4)

1. En vous fiant aux titres des différentes zones, quel thème et quels aspects de celui-ci croyez-vous que l'exposition aborde?

« Le musée présente une exposition permanente orientée vers la connaissance de la géologie et des mines de l'Abitibi-Témiscamingue et le monde minéralogique de notre planète » (Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic, 2025). Les titres des zones indiquent que l'exposition aborde l'histoire et la géologie de la région, les roches et minéraux présents sur Terre et ailleurs – notamment

ceux possédant des caractéristiques particulières (minéraux fluorescents, terres rares, roches lunaires) – et l’exploitation minière.

2. Portez attention à la mise en scène de l’exposition : l’apparence du matériel expographique, les polices et les couleurs utilisées, les éléments décoratifs, etc.

a) À quel public croyez-vous que l’exposition s’adresse?

L’exposition utilise principalement des couleurs foncées et différentes nuances de gris. Des touches de couleurs vives rappellent les couleurs utilisées sur un chantier minier. Des lignes nettes et des formes géométriques – qui rappellent la forme de cristaux – sont aussi très présentes. Les éléments décoratifs évoquent la géologie, l’intérieur d’une mine, un site minier en exploitation... L’impression générale est plutôt sérieuse.

La longueur des textes indique qu’ils semblent s’adresser aux adultes. Cependant, les maquettes placées au sol et la présence de stations numériques interactives donnent l’impression qu’on a également considéré la présence d’enfants dans l’espace d’exposition. Cette idée est confirmée par le texte de présentation de l’exposition, qui indique que : « Divers jeux interactifs et plusieurs autres éléments comme un simulateur de tremblements de terre, les pierres de fée, une véritable roche lunaire et des échantillons d’or spectaculaires complètent cette exposition s’adressant à toute la famille » (Musée minéralogique de l’Abitibi-Témiscamingue à Malartic, 2025).

b) Repérez un élément de décor qui rappelle des informations à propos de certains *objets de musée* exposés.

Il existe plusieurs réponses possibles, dont voici un exemple : la forme des éléments décoratifs placés sur le mur rappelle l’apparence des strates géologiques dont sont extraits les roches et minéraux que les présentoirs mettent en valeur (Musée minéralogique de l’Abitibi-Témiscamingue à Malartic, 2021, 0 :53).

c) Repérez un élément de décor qui apporte un aspect immersif à la visite.

Il existe plusieurs réponses possibles, dont voici un exemple : les murs de cette salle d'exposition imitent la pierre et suggèrent à la personne qui visite qu'elle se trouve sous terre (Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic, 2021, 3 : 00).

3. Trouvez quelques exemples des moyens utilisés par le musée pour intégrer de la médiation à leur exposition.

Il existe plusieurs réponses possibles, dont voici quelques exemples :

- Des textes explicatifs et informatifs sont affichés dans les différentes zones de l'exposition.
- Du matériel audiovisuel est présent à plusieurs endroits.
- Des stations interactives permettent d'effectuer des manipulations réelles ou virtuelles.
- Un modèle en trois dimensions est utilisé pour expliquer la structure de la Terre.

ANNEXE V

CONTENU COMPLÉMENTAIRE AU MODULE ASYNCHRONE

V.1. Contenus liés aux caractéristiques des musées de science

V.1.1 Une description des méta-fonctions des musées de science (*Achiam et Sølberg, 2017*)

1. Scientifique

Les musées de science diffusent des connaissances scientifiques, participent à la recherche en sciences naturelles en s'appuyant sur le contenu de leur collection comme source de données (p. ex., sur l'évolution des espèces d'une région, les soins à donner à certaines plantes ou le comportement d'animaux en captivité) et effectuent des recherches sur leurs pratiques. Il arrive également qu'ils mettent leur expertise scientifique à contribution dans des projets menés dans leur communauté ou par des partenaires.

Voici quatre exemples du travail scientifique accompli par des musées de science.

1. Le Musée canadien de la nature reçoit des chercheurs qui étudient les coléoptères et les insectes fossiles qui font partie de sa collection. Il mène également d'autres projets de recherche (<https://nature.ca/fr/notre-science/>).
2. Le Jardin botanique de Montréal et l'Université de Montréal ont fondé en partenariat l'Institut de recherche en biologie végétale (<https://espacepurlavie.ca/science-au-jardin-botanique>), qui travaille sur quatre thématiques de recherche, dont les phytotechnologies. Pour diffuser les recherches sur ces dernières, six stations éducatives ont été intégrées à l'aménagement de différents espaces du Jardin et des panneaux explicatifs sont affichés au Complexe d'accueil du Jardin botanique.
3. Le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM) est à l'origine de la création du Centre d'interprétation des mammifères marins à Tadoussac et de Baleines en direct (<https://baleinesendirect.org/>), un magazine et une encyclopédie sur les baleines du Saint-Laurent.
4. Le Zoo de Granby participe à de nombreux projets de conservation partout dans le monde en son apportant son expertise scientifique (<https://zoodegranby.com/fr/conservation-et-recherche/en-nature>).

2. Culturelle

Les musées de science permettent d'accéder au patrimoine matériel et immatériel de l'humanité à travers des activités culturelles.

Par exemple, au Jardin botanique de Montréal, le Jardin des Premières-Nations « présente les rapports que les Premières Nations et Inuit entretenaient et entretiennent toujours avec le monde végétal » (Espace pour la vie Montréal, s.d. e). Durant l'événement annuel *Jardins de lumière*, on peut notamment y entendre des récits autochtones en lien avec la nature.

3. Éducative

Les musées de science participent à la communication scientifique, offrent des occasions d'apprendre les sciences au public et contribuent à la formation scientifique des élèves et à la poursuite de leurs études en sciences et technologie. Cette fonction est abordée dans la formation parce qu'elle constitue le point de rencontre entre l'école et le musée.

Voici quelques exemples de l'action éducative de certains musées de science.

1. Le Musée des ondes Emile Berliner a participé à la publication d'un livre sur l'histoire de la radio au Canada (<https://radio100.moeb.ca/la-radio-une-histoire-dinnovation-canadienne-livre-publie-par-le-moeb-et-ultra-electronics/>).
2. Le Musée Armand-Frappier offre des camps scientifiques estivaux destinés aux enfants de 6 à 12 ans (<https://museefrappier.org/activites-jeunesse/#camps-scientifiques>).
3. L'Astrolab du Mont-Mégantic offre aux groupes scolaires des activités d'astronomie à distance (<https://www.astrolab.qc.ca/groupe/groupe-scolaire/>).
4. Espace pour la vie anime un blogue sur le site web qui sert de vitrine à ses cinq musées (<https://m.espacepourlavie.ca/blogue/>).
5. Le Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier a produit un balado en quatre épisodes pour faire découvrir la vie de l'inventeur qui a donné son nom au musée (<https://museebombardier.com/podcast-joseph-armand-bombardier/>).

6. Le Centre des sciences a produit des jeux vidéo permettant de vulgariser des concepts scientifiques auprès d'un public jeunesse (<https://www.centredessciencesdemontreal.com/jeux-experiences>).
7. La Maison Léon-Provancher propose des capsules vidéo de vulgarisation et des démonstrations scientifiques à réaliser à la maison (<https://www.youtube.com/channel/UCagGVn1KTiXxiiH1WJW1jVA>).

Ces exemples ne représentent qu'une infime partie de ce qui est offert par les musées de science, dont la programmation se renouvelle et s'enrichit continuellement.

4. Sociale

Les musées de science mettent en place des initiatives permettant d'inclure divers groupes de visiteurs.

Par exemple, le Centre des sciences de Montréal a prévu des matinées apaisées (<https://www.centredessciencesdemontreal.com/evenement-speciaux/les-matinees-apaisees>). Ces plages-horaires offrent aux enfants à besoins particuliers et aux adultes qui les accompagnent un moment pour explorer les expositions dans un environnement adapté.

5. De réseautage

Les musées de science mettent en commun leurs ressources et partagent leurs expertises. Cette collaboration peut prendre différentes formes.

Voici deux exemples de la collaboration entre des musées de science.

1. Lors de la réouverture du Biodôme de Montréal après une longue période de rénovations, le musée a rapatrié certains pensionnaires qui avaient été hébergés ailleurs durant les travaux. La série *Remue-ménage au Biodôme* raconte en 10 épisodes d'un quart d'heure le retour de ces animaux au bercail (<https://ici.tou.tv/remue-menage-au-biodome>).
- Une version itinérante de l'exposition *Génie autochtone*, créée par le Centre des sciences de Montréal, a voyagé en Ontario où elle a été présentée dans une quarantaine de municipalités et

communautés autochtones (<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1826881/subvention-musee-innovation-premiere-nations>).

6. Politique

Les musées de science participent à des campagnes pour différentes causes et font la promotion de l'engagement citoyen en lien avec différentes questions et enjeux scientifiques.

Par exemple, Exploramer a développé *Fourchette bleue* (<https://fourchettebleue.ca/>), une plateforme visant à favoriser une saine gestion des produits marins du Québec. Même si elle s'adresse d'abord aux industries de la pêche et de l'alimentation, elle propose aux consommateurs et aux consommatrices de découvrir les espèces marines en vedette chaque saison et propose une banque de recettes pour les cuisiner.

7. Économique

Les musées de science déposent des demandes de financement privé et public et participent à l'économie locale en attirant des touristes et en employant des gens de la communauté où ils sont établis.

8. De conservation

Les musées contribuent à la conservation du patrimoine matériel et immatériel. Les techniques utilisées pour ce faire seront abordées plus loin.

9. Symbolique

Les musées de science facilitent des expériences sensorielles uniques pour leurs visiteurs et visiteuses. Celles-ci stimulent leur imagination en leur permettant, par exemple, d'être en contact avec des objets qui évoquent les sensations particulières vécues dans certains contextes impossibles à explorer directement ou de vivre une expérience immersive.

Par exemple, au Cosmodôme, il est possible d'expérimenter l'entraînement auquel les astronautes se soumettent en testant des simulateurs d'entraînement (<https://cosmodome.org/activites-familiale/simulateurs-dentrainement/>).

V.1.2 Des suggestions pour économiser lors d'une visite au musée

Il existe différents moyens économiser sur le prix d'une visite au musée. En plus des suggestions que vous trouverez plus bas, si vous aimez particulièrement un musée, jetez un coup d'œil aux offres spéciales, aux abonnements ou au groupe d'amis du musée qu'il peut offrir. Ceux-ci permettent généralement d'économiser sur le prix de visites répétées et de profiter de différents avantages.

- Plusieurs musées offrent un accès gratuit le premier dimanche de chaque mois aux résidents du Québec (<https://www.quebec.ca/culture/musees/gratuite-musees>).
- Certaines villes offrent des forfaits qui permettent d'accéder à rabais à certaines activités, par exemple la *Carte musées de Trois-Rivières* (<https://www.tourisme-troisrivers.com/fr/quoi-faire/carte-musees>) ou la *carte Accès Montréal* (<https://montreal.ca/programmes/carte-acces-montreal>).
- CAA Québec (<https://www.caaquebec.com/fr/rabais-et-dollars-caa/sortie-au-musee>) offre à ses membres des rabais dans certaines institutions muséales.
- *Musées Montréal* (<https://museesmontreal.org/fr/cartes-musees>) propose des cartes qui donnent droit à une visite dans chaque musée membre pendant une période donnée.

V.1.3 Des informations sur l'histoire des musées de science

Les musées d'histoire naturelle et ceux qui hébergent des êtres vivants

Les musées d'histoire naturelle et ceux qui hébergent des êtres vivants ont une origine similaire : les cabinets de curiosité et les ménageries du 15^e et du 16^e siècle (Coe, 1986). Les cabinets de curiosité regroupaient des « curiosités naturelles et artificielles pour leur valeur artistique, mécanique ou scientifique » (Schiele, 2008, p. 27 [Notre traduction]). Ils appartenaient à des collectionneurs privés – des érudits –, qui rassemblaient et exposaient de manière pêle-mêle des « squelettes, des fossiles, des automates mécaniques, des spécimens végétaux et minéraux, des peintures, des objets archéologiques, des armes, des horloges, etc. » (Schiele, 2008, p. 27 [Notre traduction]).

Une vitrine de l'exposition du Parc de la Rivière-des-Mille-Îles expose un petit cabinet de curiosité du 19^e siècle qui a conservé son organisation éclectique d'époque. De plus, certaines personnes possèdent encore aujourd'hui des cabinets de curiosité chez elles. Un article de La Presse (Sarrazin, 2021) (<https://www.lapresse.ca/maison/2021-03-06/entrez-dans-le-cabinet-de-curiosites.php>) en fait découvrir quelques-uns et propose des trucs pour créer le sien.

Les musées d'histoire naturelle ont ensuite évolué parallèlement aux disciplines scientifiques. Dans un premier temps, des collections privées composées de curiosités regroupées pêle-mêles et visant à susciter l'émerveillement sont devenues des lieux publics où l'on cherchait à rassembler et à conserver des traces du développement des connaissances scientifiques (Schiele, 2008). Le British Museum, fondé en 1753, est un bon exemple de cette première transformation des musées.

Les musées fondés par la suite ont subi l'influence de l'émergence de différentes disciplines scientifiques et de leur souci d'ordonner la nature: leurs collections ont été classifiées et regroupées, puis considérablement augmentées grâce à des expéditions scientifiques à travers le monde (Schiele, 2008). Par exemple, une expédition financée par le *American museum of natural history* entre 1909 et 1915 dans ce que l'on nommait à l'époque le Congo belge a permis au musée d'amasser 100 000 spécimens d'invertébrés et 20 000 spécimens de vertébrés (Applewhite, 2013). C'est également au 19^e siècle que le premier zoo, le Zoo de Londres (fondé en 1828), a ouvert ses portes (Coe, 1986), et que les musées ont commencé à développer des stratégies visant à éduquer le public (Schiele, 2008).

Depuis le début du 20^e siècle, l'action et le fonctionnement des musées qui hébergent des collections vivantes ont aussi été particulièrement influencés par les enjeux liés à la conservation de la nature et à l'éthique animale (Rabb, 2004).

Les musées de science et technologie

Les musées de science et technologie sont les descendants des cabinets privés de physique et de chimie. Apparus à la même époque que les cabinets de curiosité, ces derniers ont été suivis par des spectacles offrant des démonstrations de sciences physiques qui visaient à susciter la curiosité du public et à expliquer les phénomènes scientifiques mis en scène (Schiele, 2008). Le premier musée consacré aux technologies et à l'industrie, le Conservatoire national des arts et métiers, fondé en France en 1794, visait à « expliquer la fabrication et l'utilisation des outils et des machines, promouvoir les arts

techniques et commerciaux et encourager le développement industriel » (Schiele, 2008, p. 30 [Notre traduction]). D'autres institutions ont ouvert leurs portes au 19^e siècle afin de répondre aux besoins de formation exprimés par des industries et des universités. À partir de 1851, la tenue d'expositions universelles a aussi mené à la fondation de musées visant à célébrer l'ampleur et la diversité des réalisations humaines (Schiele, 2008).

Les centres de science (Schiele, 2008)

Les centres de science sont apparus à la fin des années 1960, avec la fondation de l'*Exploratorium* de San Francisco et du *Ontario Science Centre* de Toronto. Ces musées visaient d'abord à favoriser l'intérêt à l'égard des sciences tout en discutant des risques et des enjeux environnementaux liés à l'utilisation des technologies. Les centres de science ouverts plus récemment, comme celui de Montréal, en 2000, accordent pour leur part davantage d'importance aux retombées des sciences et à l'innovation technologique.

Les musées polyvalents

Les musées polyvalents sont d'origine plus récente que les musées d'art, d'histoire ou de sciences naturelles. Leur évolution a été influencée par celle des musées ou des lieux dont ils partagent le plus certaines caractéristiques, par exemple les musées d'histoire, les sites historiques ou les parcs nationaux (Meunier et Luckerhoff, 2012).

Les musées de science au Québec

L'une des plus anciennes collections du Québec appartient au Musée de géologie René-Bureau de l'Université Laval (<https://www.musee-geologie.ulaval.ca/historique>) qui possède 429 spécimens de minéraux envoyés en 1816 au Séminaire de Québec (Université Laval, s.d.).

Les deux premiers musées publics québécois – le Musée italien de Thomas Del Vecchio et le Musée de Pierre Chasseur – ont ouvert leurs portes plus tard, en 1824; malheureusement, ils ont fermé à peine quelques années plus tard, sans laisser beaucoup de traces (Duchesne et Carle, 1990). Le musée Redpath (<https://www.mcgill.ca/redpath/fr>), fondé en 1882, existe cependant toujours. Affilié à l'Université McGill, il s'agit de l'un des plus vieux musées de science naturelles du Canada et du premier musée

installé dans un immeuble bâti spécialement pour l'héberger (Noakes, 2021). On peut y voir des collections de paléontologie, de minéralogie, de zoologie et de cultures du monde.

V.1.4 Des informations sur le rôle des zoos et des aquariums

À partir du 20^e siècle, les zoos et les aquariums ont commencé à s'impliquer activement pour promouvoir la conservation des espèces animales (Rabb, 2004). Les premières initiatives en ce sens ont été menées par le Zoo du Bronx, qui s'est investi dès 1907 dans la protection du bison d'Amérique, alors menacé d'extinction (Rabb, 2004). Ses efforts se poursuivent encore aujourd'hui et ont été présentés dans une capsule vidéo produite par le Zoo (en anglais) (<https://bronxzoo.com/things-to-do/exhibits/american-bison>) produite par le Zoo.

Au cours des dernières décennies, de nombreux questionnements ont été soulevés par rapport à la pertinence de l'existence des zoos et des aquariums, sur la présence d'animaux en captivité dans ces institutions et sur la manière dont elles se les étaient procurés. Les zoos et les aquariums agréés, c'est-à-dire ceux qui sont membres d'une association, ont transformé leurs pratiques et se sont engagés à respecter des normes précises en lien avec leur fonctionnement. Pour en savoir plus, nous vous suggérons de consulter cet article de *Québec science* (Folie-Boivin, 2021), qui décrit les moyens que les zoos et les aquariums agréés utilisent pour accueillir de nouveaux animaux d'une manière davantage éthique et respectueuse de la biodiversité (<https://www.quebecscience.qc.ca/sciences/etonnant-marche-des-animaux-de-zoo/>).

Nous vous conseillons également le reportage des journalistes de Rad (2021), le laboratoire de journalisme de Radio-Canada, qui explore la question : les zoos ont-ils encore leur place? (<https://www.youtube.com/watch?v=-nMrY3oEcOM>) Pour y répondre, ils ont interrogé des représentant-es du Zoo de Granby et du Zoo Ecomuseum, qui discutent du bien-être animal dans les zoos et de leur avenir en tant que lieu touristique.

V.1.5 Une description du processus de muséification des objets

Le processus par lequel un objet ou un spécimen quelconque devient un *objet de musée* s'appelle le processus de muséification. Baudet et Meyer (2019) ont décrit les trois étapes qui composent ce processus :

1. L'objet ou le spécimen est *dénaturé et décontextualisé*. Concrètement, cela signifie qu'il peut être retiré de son environnement d'origine – par exemple, un site naturel, une usine ou un laboratoire – déplacé, nettoyé, ou taxidermisé.
2. Il est *renaturalisé et classifié*, c'est-à-dire qu'on lui assigne une étiquette et qu'on garde des traces de son origine et de son histoire. Cette étape est particulièrement importante pour les spécimens d'histoire naturelle, comme les fossiles, les roches ou les minéraux, car une bonne partie de leur signification – et donc de leur valeur éventuelle – est liée aux données associées à leur contexte d'origine. Par exemple, un fossile d'ichtyosaure est porteur de beaucoup moins d'informations – et a beaucoup moins de valeur pour la recherche – si la région où il a été trouvé, la date de sa découverte et la couche géologique où il a été recueilli sont inconnues. On attribue également au spécimen ou à l'objet un nouveau sens qui le transforme en *objet de musée*.
3. L'objet ou le spécimen *devient alors un être social et institutionnel* qui possède un statut d'objet culturel et dont la signification est liée aux savoirs développés par les humains. Les objets techniques, c'est-à-dire ceux produits par l'humain, permettent de mieux comprendre comment ils ont été fabriqués ou utilisés, tandis que les objets naturels représentent la provenance de nos connaissances.

Les objets de musée ont une valeur particulière, même s'il peut exister de nombreux autres spécimens ou artefacts semblables ailleurs. Par exemple, de nombreuses personnes font pousser des hémérocailles chez elles pour diverses raisons : parce qu'elles en apprécient l'apparence, parce qu'elles faisaient déjà partie de l'aménagement paysager de leur cour, parce qu'elles sont particulièrement bien adaptées aux conditions qui prévalent chez elles, etc. En revanche, les espèces d'hémérocailles qui seront sélectionnées pour faire partie d'une collection comme celle du Parc Marie-Victorin (<https://www.parcmarievictorin.com/>) le seront avant tout afin de les conserver et de donner accès au public à diverses variétés de cette plante. On leur attribuera également un sens particulier, possiblement lié à nos connaissances sur l'évolution de cette plante et aux caractéristiques de ses différentes espèces.

V.1.6 Une description des stratégies utilisées pour conserver les collections

Le contenu des collections des musées de science est avant tout destiné à être conservé précieusement à l'intention des générations futures. Il peut également servir de source de données pour divers projets de recherche. Le préserver requiert un travail important, qui varie selon sa nature. Ce texte présente les défis propres à la conservation de différents objets et spécimens que l'on trouve dans les musées.

Prendre soin des collections vivantes

Les musées qui possèdent des collections vivantes doivent apporter des soins constants aux spécimens qui en font partie. Ils s'assurent de fournir aux végétaux et aux animaux – que ce soient des insectes, des poissons, des amphibiens, des reptiles, des oiseaux ou des mammifères – une nourriture et un habitat adéquats à leur épanouissement. Leur reproduction – ou la prévention de celle-ci – doit également être planifiée. Dans le cas des animaux, le personnel du musée tient aussi compte du stress que peuvent susciter la présence des visiteurs et visiteuses, de l'espace dont ils disposent pour leurs activités (comme faire de l'exercice ou se cacher) et des soins vétérinaires à leur prodiguer. D'ailleurs, pour faciliter les interventions vétérinaires, des entraînements biomédicaux habituent les animaux à recevoir certains soins ou à adopter des comportements spécifiques, par exemple lever la patte. De plus, pour favoriser le bien-être de leurs pensionnaires, le personnel du musée leur propose différentes activités d'enrichissement, par exemple des jeux à compléter pour avoir accès à de la nourriture. Du côté des plantes, l'un des enjeux principaux consiste à prévenir les maladies et les ravages que les insectes et les champignons peuvent leur causer.

Plusieurs musées proposent de découvrir en vidéo comment ils répondent aux besoins de leur protégés.

- Capsules vidéo du Zoo de Granby (<https://www.youtube.com/@ZoodeGranbyOfficiel/playlists>)
- Capsules vidéo du Zoo Ecomuséum (<https://www.youtube.com/@zooecomuseum5963/videos>)
- Capsules vidéo du Zoo sauvage de Saint-Félicien
(<https://www.youtube.com/@zoosauvage/videos>)
- Capsules vidéo du Jardin botanique de Montréal (<https://www.youtube.com/watch?v=fBI3Al-qq6c>)

Entretenir les dispositifs interactifs

La conservation des dispositifs interactifs est surtout liée à leur entretien et à leur réparation¹⁵³. En effet, ceux-ci sont manipulés fréquemment par les visiteurs et visiteuses – notamment par des enfants – et l’usure ou une manipulation plus brusque peut entraîner des bris. Des précautions sont prises lors de leur conception pour s’assurer qu’ils soient suffisamment résistants, mais il faut aussi disposer du matériel nécessaire pour les réparer rapidement et s’assurer qu’ils demeurent en bon état.

Préserver les collections de sciences naturelles

La conservation de tous les autres *objets de musée* qui peuvent faire partie de la collection d’un musée de science pose également des défis importants (Graham, 2020) :

1. Plusieurs de ces objets possèdent une grande valeur ou sont de petite taille, ce qui en fait des cibles de choix pour le vol. Malheureusement, étant donné leur caractère unique, certains d’entre eux sont irremplaçables.
2. Plusieurs objets, par exemple certains minéraux, sont fragiles, même s’ils n’en ont pas l’air à première vue. Ils peuvent être endommagés en cas de choc avec une surface dure, de contact avec du tissu, ou encore lors de leur nettoyage ou de leur déplacement. Par exemple, les pics d’un oursin peuvent facilement se briser en se coinçant dans les fibres d’un tissu tandis qu’un déplacement trop brusque pourrait briser une des pattes d’un insecte naturalisé.
3. L’exposition à la poussière, à la lumière ou à un taux d’humidité relative inadéquat peut endommager les spécimens en altérant leur couleur ou leur solidité. Elle peut également oxyder certains objets en métal, décolorer ou fragiliser certains objets comme des documents écrits ou des photos.
4. Des insectes et des petits animaux, comme les souris, trouvent parfois refuge dans les musées de science et peuvent abimer les spécimens d’origine organique en s’en nourrissant ou en y laissant des œufs ou des déjections.
5. Lors du déplacement des objets de musée, certains d’entre eux sont parfois séparés des informations qui les accompagnent. Ce risque est plus élevé pour les objets trop fragiles, trop

¹⁵³ Cette information provient des entrevues menées avec des responsables des services éducatifs dans le cadre de la thèse.

petits ou à la surface trop inégale pour y accrocher directement une étiquette. Sans ces informations, par exemple la date ou l'endroit où ils ont été découverts, plusieurs objets perdent leur valeur à titre d'objet d'étude ou de recherche.

Pour conserver efficacement leur collection durant son entreposage ou son exposition, les musées ont recours à différentes stratégies, dont les suivantes :

1. Ils placent certains objets dans des vitrines et utilisent des systèmes d'alarmes.
2. Ils utilisent des supports et des dispositifs de fixation pour s'assurer que les objets restent intacts lorsqu'ils sont transportés, exposés ou manipulés.
3. Ils organisent soigneusement les objets lorsqu'ils les entreposent et s'assurent de tous les identifier.
4. Ils exposent certains objets dans des salles sans fenêtres ou avec une lumière tamisée. Dans certains cas, ils les placent dans des vitrines éclairées seulement sur demande, par exemple en appuyant sur un bouton.
5. Ils conservent les objets dans des contenants ou des vitrines dont le taux d'humidité ou la température sont contrôlés.
6. Ils manipulent le moins possible les objets, mais les inspectent régulièrement pour repérer tout signe de détérioration ou de la présence de parasites.
7. Ils sélectionnent les objets qui seront utilisés dans le cadre des activités éducatives ou dont la manipulation sera autorisée avec soin, car ils sont alors plus à risque d'usure prématurée.

Protéger le public

Parfois, les mesures de protection mises en place visent à protéger les visiteurs et visiteuses plutôt que la collection! Des barrières ou des consignes visent à éviter que des humains soient blessés au contact d'une plante toxique ou épineuse, ou encore d'un animal apeuré ou agressif. Par ailleurs, certains musées doivent porter attention à la radioactivité de certains minéraux, roches et fossiles. Ils doivent aussi s'assurer que les spécimens de plantes et d'animaux qui ont été naturalisés il y a longtemps ne soient pas à portée de main du public, car plusieurs d'entre eux ont été traités avec des composés toxiques.

V.2. Contenus liés à l'éducation et l'apprentissage au musée

V.2.1 Un tableau-résumé des différences entre l'éducation à l'école et au musée

Tableau V.1 Différences entre l'éducation formelle et l'éducation non formelle

École (éducation formelle)	Musées de science (éducation non formelle)
La mission de l'école québécoise est triple : instruire, éduquer et socialiser.	Les musées de science cherchent avant tout à ce que les personnes qui les visitent vivent une expérience agréable.
Le personnel doit enseigner un programme d'études imposé.	En lien avec sa mission, chaque musée choisit ce qu'il souhaite aborder dans ses activités éducatives.
L'enseignement est davantage uniformisé parce que les élèves sont regroupés par niveau.	Les activités doivent permettre à des personnes possédant des profils très variés (p. ex., grands-parents et petits-enfants) de vivre une expérience enrichissante.
Les apprentissages prescrits sont évalués et leur atteinte est sanctionnée par des diplômes.	L'apprentissage est envisagé de manière plus globale et les apprentissages réalisés par chaque visiteur ou visiteuse ne sont pas sanctionnés.
L'enseignement et l'apprentissage se font surtout à travers les mots, qu'ils soient parlés ou écrits.	La communication des savoirs scientifiques et les apprentissages se font surtout à travers les objets, que ce soit par observation, par manipulation ou par expérimentation.

V.2.2 Des exemples de médiation réussie

La présence d'objets de musée authentiques permet aux personnes visiteuses de faire des apprentissages, qui diffèrent selon la nature de ceux-ci. Par exemple, observer un paresseux vivant au Zoo de Granby permet de percevoir directement et concrètement sa vitesse réelle de mouvement dans différentes circonstances, le regard qu'il jette sur les visiteurs, ses réactions ou même son odeur. En revanche, observer un paresseux naturalisé au Musée canadien de la nature (<https://nature.ca/fr/>) permet de le voir de très près et de s'attarder à la texture de son poil, à la taille de ses griffes et à la longueur de ses membres. On peut également le comparer plus facilement avec d'autres espèces animales exposées à proximité. La proximité avec la machine à papier exposée au musée Boréal (<https://www.borealis3r.ca/>), suscite souvent l'émerveillement chez les enfants en raison de sa taille impressionnante, même s'il s'agit d'une petite machine autrefois utilisée pour l'enseignement¹⁵⁴. Se tenir à côté d'elle permet aussi de mieux imaginer à la fois l'espace requis pour produire du papier et le bruit que le mouvement de ses pièces pouvait produire dans une usine.

¹⁵⁴ Cette information provient des entrevues menées dans le cadre de la thèse.

Lors d'une visite au musée, la simple présence d'objets authentiques ou d'êtres vivants dans un espace d'exposition suffit parfois à déclencher une réaction affective chez les visiteurs et visiteuses, celle-ci les amenant ensuite à l'observer plus attentivement.

Lors d'une visite au Musée de l'agriculture et de l'alimentation du Canada (<https://ingeniumcanada.org/fr/agriculture>), la présence de chèvres vivantes (<https://ingeniumcanada.org/fr/agriculture/chevres>) pourrait susciter ce genre de réaction. Une première observation permettrait d'effectuer certains constats quant à leur anatomie, aux sons qu'elles produisent et à leur comportement, etc.

Cependant, un indicateur de niveau d'eau (<https://cieau.org/artefact/indicateur-de-niveau-deau/>), comme celui qui fait partie de la collection d'artéfacts sur l'évolution des technologies de traitement de l'eau (<https://cieau.org/collection/>) du Centre d'interprétation de l'eau (<https://cieau.org/>), pourrait attirer moins spontanément l'attention du public. Les musées mettent ce genre d'objets en scène afin de donner envie de l'observer. Si cela se produisait, les personnes visiteuses pourraient constater qu'il est fait de métal, semble assez vieux et servait probablement à mesurer quelque chose.

Cependant, que ce soit au contact de la chèvre ou de l'indicateur d'eau, les personnes visiteuses pourraient avoir de la difficulté à extraire des informations utiles de leurs observations, à interpréter ces dernières correctement ou à vérifier les hypothèses que ceux-ci pourraient éventuellement formuler. En effet, il peut être difficile de comprendre le sens attribué aux expôts lorsqu'on ne dispose pas des connaissances nécessaires pour comprendre ce dont il s'agit, pourquoi ils ont été choisis et ce qu'ils représentent.

La médiation par les outils psychologiques qu'un musée propose facilite l'appropriation d'informations liées à l'objet et du sens qu'on lui attribue. Par exemple, un musée qui conserve un outil comme l'indicateur de niveau d'eau et souhaite l'exposer pourrait indiquer sur une étiquette son nom, sa provenance et son âge, et proposer un texte accompagné d'un schéma pour décrire son fonctionnement. Le musée pourrait aussi encourager le public à établir des comparaisons en l'exposant à proximité d'autres outils de mesure similaires ou d'un outil plus récent ou ancien. Finalement, il pourrait le placer dans un espace qui reproduit son contexte d'origine afin d'aider à mieux comprendre qui l'utilisait, comment et pourquoi.

Apprendre à observer efficacement un spécimen ou un artéfact permet d'aiguiser son regard et d'utiliser plus efficacement les ressources mises à notre disposition par les musées de science. En effet, celles-ci sont souvent conçues pour répondre à des questions dont les réponses ne s'obtiennent pas facilement par la seule observation. Faire des allers-retours entre l'expôt et les éléments qui l'accompagnent permet donc de soutenir notre exploration et d'affiner notre compréhension.

Par exemple, lorsqu'on voit cet objet (<https://museedeshospitalieres.qc.ca/collection/cuillere-a-medicament/>) de la collection (<https://museedeshospitalieres.qc.ca/voir-la-collection/>) du Musée des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal (<https://museedeshospitalieres.qc.ca/>), on peut imaginer assez facilement qu'il servait à verser quelque chose. La lecture de son étiquette permet d'apprendre que : « Cette cuillère ouvragée en porcelaine, en partie fermée, servait à administrer un médicament liquide à un patient alité » et qu'elle date du 19^e siècle (Musée des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal, s.d.). Observer de nouveau l'objet après avoir lu l'étiquette permet de se représenter plus facilement qui l'utilisait et ce qu'il contenait. On comprend aussi que les traces d'usures visibles sur le bord du bec verseur ont été faites par les lèvres des personnes alitées, que les liquides utilisés ont tâché l'intérieur de la cuillère. On peut émettre l'hypothèse que la taille du contenant devait être adaptée à la dose de médicaments qu'on souhaitait faire prendre au patient. On peut aussi constater que la forme des cuillères à médicament a changé depuis cette époque : celles vendues actuellement sont faites de plastique transparent, ont un manche allongé et gradué, et leur bout ressemble plus à celui d'une cuillère qu'à un bec verseur.

La présence d'outils psychologiques contribue à mettre en valeur la signification des objets de musée et à favoriser son appropriation par le public. Leur utilisation nécessite cependant de développer certaines habiletés. Ainsi, apprendre comment observer efficacement un spécimen ou un artéfact, le comparer à d'autres, se poser des questions à son sujet et formuler des hypothèses ou en chercher la réponse dans le matériel qui l'accompagne n'est pas inné.

Par exemple, certains visiteurs et visiteuses adultes n'ont pas eu l'occasion d'apprendre à visiter les musées ou n'ont pas les ressources nécessaires pour familiariser leurs enfants avec ceux-ci (Archer *et al.*, 2016). Des parents pourraient ainsi s'abstenir de manipuler les dispositifs exposés dans un centre des sciences et encourager leurs enfants à ne pas interagir avec ceux-ci, ou ne pas consulter les textes explicatifs qui leur permettraient de répondre aux questions de leurs enfants.

V.2.3 Une activité d'exploration des effets de la médiation

Dans l'activité qui suit, vous serez invité· à manipuler virtuellement deux artefacts, une navette spatiale et une combinaison spatiale, liés à l'histoire étatsunienne de l'exploration spatiale qui font partie de la collection du National Air and Space Museum (<https://airandspace.si.edu/>). Ce musée fait partie du complexe des musées Smithsonian (<https://www.si.edu/museums>). Ces derniers ont participé à un projet (en anglais) de numérisation et de partage de leurs collections qui rend possible leur utilisation dans un contexte de formation tel que le nôtre.

Pour commencer, manipulez le module de commande d'Apollo 11 et visionnez les photos qui l'accompagnent (<https://3d.si.edu/object/3d/command-module-apollo-11%3Ad8c6457e-4ebc-11ea-b77f-2e728ce88125>) afin de l'observer de plus près et sous différents angles.

- Formulez trois questions qu'on pourrait se poser par rapport à cet objet.
- Selon vous, est-il possible de formuler une réponse ou une hypothèse plausible à ces questions à partir de la seule observation?
- Sinon, quelles informations seraient nécessaires?

Ensuite, selon votre préférence, explorez l'objet en suivant la médiation proposée (première icône à partir du haut).

- Trouvez trois nouvelles questions qu'on pourrait poser à un enfant avec qui on observerait cet objet pour attirer son attention sur ses caractéristiques les plus intéressantes.
- Est-ce que la visite médiation proposée vous a permis de trouver des réponses aux questions que vous aviez formulées plus tôt?

Après avoir manipulé les deux objets numériques :

- Comment la médiation proposée a-t-elle influencé le regard que vous avez posé sur les objets?
- Quels genres d'informations vous ont appris les textes et les photos que vous n'auriez pas pu apprendre autrement?

- Avez-vous observé la combinaison spatiale moins, plus ou aussi attentivement que la navette spatiale? Pourquoi?

V.2.4 Une exploration des effets de l'absence de médiation

Pour constater les effets de l'absence de médiation, nous vous suggérons de consulter les vidéos produites par une vulgarisatrice scientifique et un vulgarisateur historique qui se sont amusés à essayer d'identifier des objets à propos desquels ils ne possèdent à priori aucune information. Ces vidéos sont destinées à un public adolescent ou adulte.

- Sur la chaîne de vulgarisation scientifique *Scilabus*, Viviane Lalande propose trois capsules où elle tente de deviner l'identité et la fonction d'anciens objets scientifiques. Les hyperliens sont associés aux adresses web suivantes :
 - Première capsule (<https://youtu.be/JZefv86jRel>)
 - Deuxième capsule (<https://youtu.be/cnZCYmVwqFI>)
 - Troisième capsule (<https://www.youtube.com/watch?v=xtoBypqrB6Q>)
- Sur la chaîne de vulgarisation historique *Nota Bene*, Benjamin Brillaud propose trois capsules où il s'interroge à propos de l'identité de différents objets historiques insolites.
 - Première capsule (<https://youtu.be/U8dQnQyCjQ4>)
 - Deuxième capsule (<https://youtu.be/AOgqNF9KzIY>)
 - Troisième capsule (<https://youtu.be/eW2NCEYeBok>)

V.2.5 Quelques informations supplémentaires sur le processus de création des expositions

La plupart des expositions présentées dans les musées de science sont produites sur place, mais ce n'est pas toujours le cas. En effet, il arrive que des musées accueillent des expositions temporaires provenant d'autres institutions. Dans d'autres cas, ce sont plutôt leurs productions qui s'exportent. Par exemple, le Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke (2025) offre la location d'une dizaine de ses expositions.

Lorsqu'il accueille une exposition conçue à l'externe, le musée hôte doit souvent traduire son contenu, en plus de l'adapter au contexte québécois et à l'espace disponible dans le musée. Pour y parvenir, il devra parfois revoir le parcours proposé ou intégrer des exemples qui sont plus proches de notre réalité

culturelle¹⁵⁵. Lorsque l'exposition est conçue par une équipe du musée, le travail est plus complexe : celle-ci doit choisir tous les éléments qui la composeront, puis décider comment les mettre en scène dans l'espace. Ses choix quant au contenu sont influencés par l'espace prévu pour l'installer, de la mission du musée, du thème ou du sujet de l'exposition et du public ciblé. L'équipe doit notamment tenir compte de l'expérience qu'on cherche à faire vivre aux visiteurs et visiteuses, du message que l'on souhaite lui transmettre – lorsqu'il y en a un – et de la manière dont on veut favoriser son engagement. La conception d'une exposition vise à susciter des émotions positives chez ceux et celles qui la visitent, et à leur faire vivre une expérience particulière favorisant apprentissages et découvertes.

Dans de nombreux cas, le processus de sélection des objets ou des spécimens à exposer consiste à choisir, dans la collection, ce qui illustre le mieux les différents aspects du thème abordé. Les expositions proposées par un musée ne présentent bien souvent qu'une toute petite partie de sa collection; le reste est conservé dans une réserve. Par exemple, les trois musées d'Ingenium à Ottawa, qui comprennent le Musée de l'agriculture et de l'alimentation, le Musée de l'aviation et de l'espace et le Musée des sciences et de la technologie exposent seulement 12% de leur collection, qui comprend en tout 85 000 objets (Ingenium, 2025).

Les prêts de collection entre musées sont fréquents, que ce soit pour des projets de recherche ou dans le cadre d'expositions particulières, ce qui fait que l'on peut parfois apercevoir des objets qui appartiennent à un musée lorsqu'on en visite un autre. Par exemple, dans le cadre de son exposition temporaire *Nous et les autres : des préjugés au racisme* (<https://museefrappier.org/exposition/exposition-nous-et-les-autres/>), le Musée Armand-Frappier a exposé certains objets appartenant à la collection du Musée de l'Holocauste Montréal. Cependant, lorsqu'un musée veut exposer des êtres vivants, par exemple des insectes ou des plantes, il arrive qu'il doive commander ou produire ses propres spécimens (Bonneau, 2020).

V.2.6 Des informations sur l'utilisation des dioramas dans les musées de sciences naturelles

À partir du 19^e siècle, les musées de sciences naturelles se sont investis dans l'éducation de leur public et ont donc développé des stratégies de communication scientifique à cette fin, notamment l'utilisation de

¹⁵⁵ Cette information provient des entrevues menées avec les responsables des services éducatifs dans le cadre de la thèse.

dioramas. Celui que vous voyez ici est installé dans la galerie des mammifères asiatiques du *American Museum of Natural History*, à New York depuis les années 1930.

Figure V.1 Diorama au *American museum of natural history* (mention de source: photo personnelle de l'autrice)



À cette époque, recréer l'habitat des animaux visait autant à susciter le plaisir des yeux qu'à éduquer les personnes visiteuses, qui n'avaient généralement pas les moyens de voir ces paysages par eux-mêmes et qui ne disposaient pas des technologies modernes pour les découvrir (Coe, 1986). Ces installations ont toutefois nécessité un travail colossal, puisqu'il fallait faire recréer les paysages par des artistes, créer des éléments de décor réalistes, collecter des spécimens de plantes et naturaliser les animaux à exposer, etc. Vous pouvez voir d'autres beaux exemples de dioramas au Musée canadien de la nature, à Ottawa (<https://nature.ca/fr/>).

L'idée de recréer l'habitat des animaux a été reprise par les zoos à la fin du 19^e siècle et, plus tard, par les aquariums, lorsque les matériaux permettant de créer des décors suffisamment résistants à la présence d'animaux vivants ont été disponibles (Coe, 1986).

V.2.7 Une découverte de la création de l'exposition Jardin de l'étrange

Ce texte propose de découvrir les dessous de l'exposition *Jardin de l'étrange*¹⁵⁶ en explorant les intentions de l'équipe de conception, ainsi que les stratégies qu'elle a utilisées pour la mettre en scène, créer une atmosphère particulière et intégrer de la médiation.

Le Jardin de l'étrange

Cette exposition conçue au Jardin botanique de Montréal (<https://espacepourlavie.ca/jardin-botanique>) a été présentée pour la première fois à l'hiver 2020 sous le nom *Les plantes étranges de Mme Z.* L'exposition a ensuite été légèrement modifiée, principalement en raison de la pandémie, avant d'être présentée sous son nouveau nom en 2021, 2022 et 2023.

Insertion d'un lien vers la vidéo *Jardin de l'étrange / Garden of Oddness* (Espace pour la vie Montréal, 2023).

Cette exposition thématique présente des plantes aux caractéristiques particulières. Elle est destinée en priorité aux enfants de 8 à 12 ans et à leur famille, mais elle a été conçue pour susciter l'intérêt de l'ensemble des visiteurs et visiteuses, peu importe leur âge.

Les intentions de l'équipe de conception

Au tout début du processus de conception de l'exposition, les membres de l'équipe responsable de celle-ci ont discuté des caractéristiques des plantes qui les intriguaient ou suscitaient leur intérêt. Ensuite, l'équipe de recherchistes du Jardin botanique de Montréal a recensé des plantes qui possédaient ces caractéristiques. Six catégories de plantes ont ainsi été formées : les géantes, les énigmatiques, les carnivores, les animales, les succulentes et les flamboyantes. Ces catégories ont servi à délimiter les différentes zones de l'exposition.

L'équipe de conception souhaitait faire découvrir ou redécouvrir certaines plantes : « On vou[lait] que les gens repartent en ne voyant plus les plantes de la même manière, en les percevant comme des êtres

¹⁵⁶ Nous tenons à remercier Annabelle Mimouni, agente de programmes éducatifs, et Anny Guindon-Varvarikos, muséologue, qui nous ont fait visiter l'exposition et nous ont parlé de sa conception (28 février 2023).

vivants particuliers, qui ont développé des mécanismes pour s'adapter à des environnements où il y a peu d'eau, peu de soleil ou peu de minéraux dans le sol » (Bonneau, 2020).

Les propos de cette visiteuse adulte témoignent de l'atteinte de cet objectif :

[J]'ai également été bien heureuse de découvrir des plantes avec un nom étrange, une ressemblance avec un animal, ou encore une forme bizarre. Des plantes qui sont nouvelles (ou non) pour moi, mais qui m'ont permis de m'arrêter un instant et de les regarder sous un nouveau jour. « Oui, j'ai cette plante à la maison, mais wow: je n'avais jamais remarqué que... » (Martel, 2023).

La mise en scène

La mise en scène de l'exposition, qui mise sur la mise en valeur de la beauté des plantes et de leur aspect ludique, a contribué à la réussite de l'exposition. La serre a été transformée en laboratoire fictif d'études des plantes à l'esthétique *steam punk*. Ce style combine l'esthétique et les technologies de l'époque de la révolution industrielle – par exemple des machines à vapeur, des engrenages et des rivets en métal – avec des éléments de science-fiction qui rappellent les récits de Jules Verne. Il met souvent en valeur des machines originales et surprenantes qui fonctionnent à la vapeur plutôt qu'à l'électricité. Le choix d'inviter le public à franchir les portes d'un laboratoire – auquel on associe généralement peu les plantes – met en évidence leur côté étrange, comme en témoignent les propos de cette visiteuse : « On se croirait dans un laboratoire un peu en fouillis, envahi de plantes étranges. Certaines sont en évidence, comme des sujets d'étude, et d'autres sont là, au sol et un peu sauvages, comme en attente » (Martel, 2023).

Figure V.2 Entrée de l'exposition (source: l'autrice)



La création de l'atmosphère

L'exposition a été installée dans la grande serre du Jardin botanique, qui recevait auparavant l'exposition *Papillons en liberté* à la même période. L'emplacement prévu a représenté un défi lors de la conception de l'exposition, car il contenait du matériel et des spécimens permanents de même qu'un parcours fixe. Pour parvenir à y recréer une atmosphère invitant à l'expérimentation et à la découverte ludique, l'équipe de conception a eu recours à différentes stratégies.

Dès l'arrivée dans l'espace d'accueil, la police choisie pour le titre contribuait à créer une ambiance particulière. On trouvait également des illustrations de planches botaniques évoquant les ouvrages scientifiques du 19^e siècle et des fiches d'information ressemblant à des documents de recherche.

Figure V.3 Fiche d'information (source : l'autrice)



Le matériel expographique accessoire a également été adapté pour évoquer le lieu choisi : par exemple, les barrières étaient faites de gros tuyaux couleur bronze, des caisses de bois ont été utilisées comme présentoirs et comme sièges, et les dispositifs interactifs ont été peints d'une couleur métallique puis décorés de rivets et d'engrenages.

Figure V.4 Exemple de matériel expographique accessoire (source: l'autrice)



Des éléments interactifs ont également été intégrés à l'exposition. Certains ont été utilisés pour apporter une touche d'humour ou surprendre le public. Par exemple, un aileron de requin se mettait à bouger au son d'une musique inquiétante lorsque quelqu'un activait le capteur situé à côté d'une plante dont les feuilles ressemblent à un aileron.

Figure V.5 Aileron de requin interactif (source: l'autrice)



Une fausse « zone de décontamination » émettant à intervalle régulier une légère bruine a également été aménagée dans l'espace entre deux sections de l'exposition. Celle-ci était accompagnée d'un panneau d'avertissement ludique annonçant la présence de plantes carnivores.

Figure V.6 Zone de décontamination factice (source: l'autrice)



D'autres éléments interactifs servaient à donner l'impression d'explorer un véritable laboratoire. Par exemple, il fallait activer l'ouverture de tiroirs pour révéler certains contenus. On pouvait aussi actionner une énorme machine qui gérait de manière fictive l'humidité de la salle. Elle vaporisait alors des gouttelettes d'eau en émettant un son particulier. Cette machine, outre son caractère ludique, avait

également pour fonction d'habiller de manière créative un élément de la salle qui gênait le regard et ne pouvait pas être déplacé.

Figure V.7 Machine décorative (source: l'autrice)



Le choix des différents éléments a donc permis de transporter le public dans un univers fictif dont l'atmosphère détonnait de celle des autres serres d'exposition.

Le choix et l'aménagement des expôts

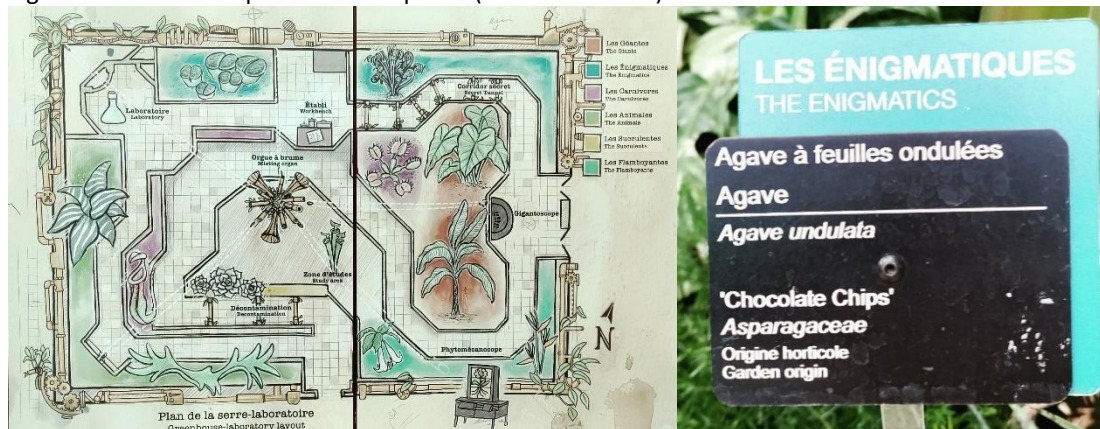
Environ 200 espèces de plantes ont été exposées dans la serre. Certains arbres et fougères étaient déjà là : ils ont alors été mis en valeur et ont pris un sens différent pour les personnes visiteuses, comme l'explique l'une d'elles : « Certaines plantes résidentes ont une **étiquette** supplémentaire pour attirer l'attention sur leur appartenance au monde de l'étrange: oui, c'est un bananier, il est tout le temps là, mais regardez sa taille incroyable! » (Martel, 2023) La plus grande partie des plantes exposées ont cependant été préparées spécialement pour l'exposition (<https://www.lapresse.ca/societe/famille/2023-02-21/aperçu-en-images/les-secrets-du-jardin-de-l-étrange.php>) dans les serres de production du Jardin botanique (Laroque et Skinner, 2023).

Puisque les spécimens choisis avaient des besoins et des rythmes de croissance très différents, l'équipe d'horticulture a dû mettre en place des stratégies pour qu'elles soient prêtes à temps et pour s'assurer qu'elles restent en santé tout au long des deux mois qu'ont durés l'exposition. Elle a également dû prévoir des plants de remplacement.

Dans l'exposition *Jardin de l'étrange* le parcours proposé était balisé par des point de départ et de fin installés dans des zones bien définies.

Dans l'espace d'accueil, un plan identifiait à l'aide d'un code de couleurs les six zones de l'exposition, qui représentent chacune une des six catégories de plantes. Ces couleurs étaient également visibles sur les étiquettes des spécimens exposés. Ces deux moyens permettaient aux visiteurs et visiteuses de se repérer dans la serre durant la visite.

Figure V.8 Plan de l'exposition et étiquette (source: l'autrice)



On trouvait également à l'entrée de la serre une flèche indiquant qu'il fallait commencer le parcours par la droite. Sa présence permettait de faciliter la circulation dans les sentiers étroits, de s'assurer une présentation logique des contenus et de conserver un élément impressionnant pour la fin de la visite. Ainsi, les personnes qui suivaient le parcours prévu passaient dans la « zone de décontamination » qui prévenait de la présence des plantes carnivores avant d'entrer dans la zone où elles étaient exposées.

La médiation

Lors de la création de *Jardin de l'étrange*, l'équipe a souhaité offrir au public la possibilité d'apprendre autrement et a décidé de miser sur le plaisir pour le prédisposer à recevoir l'information. Différentes stratégies ont été mises en œuvre dans ce but; nous vous en présentons quelques-unes afin d'illustrer leur diversité et leur originalité.

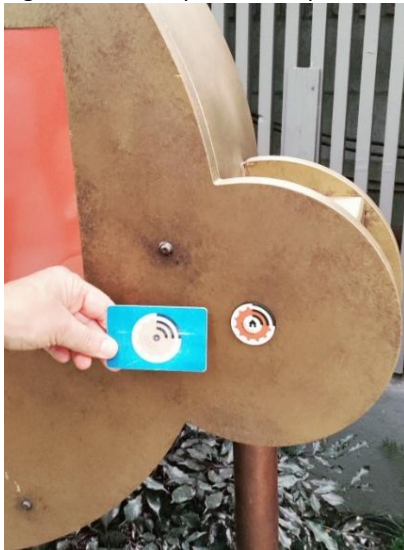
Certaines stratégies visaient à impliquer davantage les gens dans leur visite. Par exemple, au kiosque d'accueil de l'exposition, une personne de l'équipe d'éducation validait les billets de chaque personne en les invitant à choisir parmi différentes étampes rappelant les six catégories de plantes mises en valeur

dans l'exposition. Puis, le panneau d'introduction à l'exposition donnait un but à la visite et invitait au dialogue.

D'autres stratégies visaient à favoriser les interactions avec le contenu de l'exposition. Une grande partie de celles-ci se faisaient à travers l'utilisation d'une carte, dont le fonctionnement était expliqué au kiosque d'accueil. Notons que la décision d'utiliser une carte plutôt qu'un bouton sur lequel appuyer visait à s'adapter aux restrictions imposées durant la pandémie. Elle a toutefois été appréciée d'une visiteuse :

J'ai beaucoup aimé le procédé technologique de l'exposition : on nous remet une carte qui permet de répondre à des questions ou de faire bouger certaines parties du décor. Tout au long de la visite, ça émerveille les jeunes (et les moins jeunes), en plus de renforcer l'immersion dans ce laboratoire de l'étrange. (Martel, 2023)

Figure V.9 Carte pour les dispositifs interactifs (source: l'autrice)



Cinq stations numériques réparties dans la serre transposaient en format électronique ce qui aurait auparavant été placé sur des panneaux d'interprétation : elles affichaient notamment des images, des infographies et des textes. Les stations pouvaient être utilisées de manière autonome ou être animées par le personnel d'un musée. En effet, l'une d'entre elle se trouvait devant une zone où était ponctuellement animé un jeu-questionnaire sur les plantes. Par ailleurs, pour encourager la lecture de certaines informations, la réponse à certaines questions affichées sur le mur végétal, étaient inscrites sur des contenants remplis d'eau. Il fallait alors se pencher à la bonne hauteur pour que les lettres s'alignent. Différentes consignes expliquaient aux visiteurs et visiteuses comment utiliser le matériel proposé.

Figure V.10 Station numérique dans l'exposition (source: l'autrice)



D'autres stratégies visaient à favoriser l'observation attentive des spécimens. Ainsi, certaines plantes avaient été placées sur piédestal et illuminées. Quelques-unes étaient aussi accompagnées de loupes fixes et de petites flèches pour orienter le regard du public sur la partie de la plante, parfois très petite, qu'on souhaitait qu'il remarque.

Figure V.11 Plante illuminée et accompagnée d'une loupe (source: l'autrice)



Une seconde zone d'animation servait à démontrer le fonctionnement des pièges déployés par les plantes carnivores à l'aide de modèles et de spécimens de plantes pouvant être manipulés par les animateur·rices et leur audience. À proximité, un espace avait été aménagé pour observer à la loupe les pièges de certaines plantes carnivores, la présence d'un outil d'observation permettant notamment de mieux voir les gouttes de liquide visqueux à la surface de leurs feuilles. Un autre offrait une projection vidéo présentant en accéléré – le rendant ainsi visible – le mouvement de ces plantes.

Figure V.12 Projection vidéo du mouvement des plantes carnivores (source : l'autrice)



Puis, à la fin de l'exposition, une activité de *bidouillage* offrait aux enfants l'occasion d'inventer un piège inspiré de ceux qu'ils avaient observés.

V.2.8 Des questions pour guider l'analyse d'une exposition

L'analyse du thème et des aspects abordés

- Quel est le titre de l'exposition?
- Quels aspects du thème sont mentionnés dans le résumé de l'exposition?
- Comment est divisée l'exposition?
 - Combien y a-t-il de salles ou de sections?
 - De quoi parlent-elles?
- Quelle est l'approche utilisée pour aborder le thème?
- Quel message le musée semble-t-il vouloir transmettre à travers cette exposition?

L'analyse de la mise en scène

- Quels éléments décoratifs font partie de l'exposition?
 - Quelle est leur fonction? Par exemple, favoriser l'immersion, rappeler des éléments du thème, favoriser la comparaison ou l'analogie, susciter des émotions particulières...
- Quelle est la signature graphique de l'exposition?
 - Suggère-t-elle une époque, un lieu, une occupation ou un objet culturel en particulier?
- Quelle ambiance se dégage de l'exposition?
 - Quelle est l'ambiance sonore?
 - Comment est utilisé l'éclairage?
- Quel parcours est proposé aux personnes visiteuses?
 - Comment nous indique-t-on le parcours à suivre? Par exemple, à l'aide de flèches, d'un sentier balisé, en plaçant des cloisons, etc.

Les spécimens ou objets exposés

- Qu'est-ce qu'on a choisi de mettre en exposition? Par exemple, des dispositifs, des substituts, des objets authentiques, des spécimens vivants...
- D'où vient la valeur de ce qui est exposé?
- Quels sont les liens entre les expôts?
- Quelles sont les vedettes de l'exposition?

La médiation

- Quel genre d'informations le musée intègre-t-il dans l'exposition?
- Qu'est-ce que le musée encourage à observer ou à remarquer?
- Qu'est-ce que le musée encourage à explorer et à manipuler?
- S'il existe une application, que propose-t-elle?
- Propose-t-on des outils supplémentaires (p. ex., un cahier) à certains types de publics?
- Le musée offre-t-il des animations dans les salles ou après la visite?
 - Quelles formes prennent-elles?
 - Quels aspects du thème de l'exposition mettent-elles en valeur ou permettent-elles d'approfondir?

V.3. Contenus liés à la relation école-musée

V.3.1 Des suggestions pour découvrir l'offre éducative des musées de science

Voici quelques suggestions pour découvrir l'offre éducative des musées de science :

- Chaque musée de science présente les services offerts aux groupes scolaires sur son site Internet, et les regroupe parfois dans une section réservée aux personnes enseignantes ou aux groupes. Certains musées proposent également aux personnes enseignantes de s'abonner à une liste de diffusion leur étant réservée.
- La Liste des organismes de culture scientifique (<https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/repertoires/liste-des-organismes-de-culture-scientifique/>) publiée par le gouvernement du Québec répertorie les activités éducatives offertes par les musées qui font partie du programme *La culture à l'école*.
- Des répertoires vous permettront de découvrir les musées de science à proximité de chez vous, de votre école ou de votre lieu de vacances. Ils fournissent de l'information sur les expositions à l'affiche, les activités et les ressources offertes par chaque musée.
 - Le Guide des musées (<https://www.musees.qc.ca/fr/musees/guide>) de la Société des musées du Québec vous permet de rechercher des musées par thème ou par région. En cliquant sur

le musée qui vous intéresse, vous aurez accès rapidement à sa description et à sa programmation de même qu'aux activités éducatives et aux expériences virtuelles qu'il offre.

- Le site Musées MTL (<https://museesmontreal.org/fr/expositions-et-evenements>) propose un répertoire des musées montréalais qui permet de repérer rapidement les expositions en cours ou à venir qui abordent des thématiques scientifiques.
- Cette page du site du Gouvernement du Canada présente les huit musées d'Ottawa, dont quatre sont consacrés aux sciences (<https://www.canada.ca/fr/patrimoine-canadien/services/musees-galeries-capitale.html>).

V.4. Contenus liés à la démarche d'investigation muséale

V.4.1 Un exemple d'une démarche d'investigation muséale au 2^e cycle du primaire

Tableau V.2 Présentation de la DIM Les parties des plantes que l'on mange

Niveau scolaire	1 ^{re} année du 2 ^e cycle
Intention d'apprentissage	Au terme de la démarche, les élèves pourront associer des aliments à la partie des plantes dont ils proviennent et distinguer des aliments produits au Québec d'aliments importés.
Musée visité	Jardin botanique de Montréal
Production choisie	Affiche collective
Liens avec le programme de science et technologie	Univers vivant • A.2.e Décrire les parties de l'anatomie d'une plante (racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits et graines) • B.1.g Décrire des technologies de l'agriculture et de l'alimentation (ex. : croisement et bouturage de plantes, sélection et reproduction des animaux, fabrication d'aliments, pasteurisation)
Lien avec le programme d'univers social	La collecte d'informations permet de faire des liens avec l'univers social, en abordant l'alimentation dans la société française de la Nouvelle-France en 1645. En ajoutant un bref détour par le Jardin des Premières-Nations, on pourrait également aborder la même thématique dans la société iroquoise de 1500.
Valeur ajoutée du musée	Une visite au jardin botanique de Montréal permet d'observer une grande variété de plantes tropicales et de permettre aux élèves de prendre connaissance de la provenance de certains aliments qu'ils consomment au quotidien (p. ex., l'ananas pousse au sol, la vanille provient d'une orchidée). Une partie du jardin nourricier est en partie organisé selon l'organe végétal que l'on consomme, ce qui renforce.
Repères culturels	• Les recettes typiques de différents pays
Personnes accompagnatrices	• Les personnes accompagnatrices aident les élèves à compléter la fiche d'activité en guidant leur attention sur certaines plantes ou sur les panneaux d'interprétation.

Phase de préparation

La personne enseignante discute avec ses élèves des aliments qu'ils ont consommés au cours de leurs derniers repas. Elle les classe avec eux en deux catégories : ceux d'origine végétale et les autres. En utilisant un exemple qu'ils connaissent bien (p. ex., les pommes ou la laitue), elle les amène à constater que l'on ne mange pas souvent toutes les parties d'une plante. En utilisant un schéma et une vraie plante, elle identifie avec eux les parties principales des plantes et associe chacune à un aliment connu de la cuisine québécoise (p. ex., les carottes (racine), le céleri (tige), le chou (feuilles), les bleuets (fruits), la lavande (fleur), les pois (graines)).

Elle discute ensuite avec les élèves des aliments qui composent la cuisine traditionnelle de différents pays et fait le lien avec les plantes qui poussent dans ces endroits. Elle présente ensuite des photos du Jardin botanique de Montréal, qui préserve des plantes d'un peu partout dans le monde. Elle explique alors le déroulement de la visite au musée en leur disant que celle-ci visera à explorer la question : de quelle partie des plantes viennent différents aliments que l'on mange? Elle présente ensuite aux élèves le matériel qu'ils utiliseront au musée (un tableau à deux colonnes pour les deux espaces du musée dans lequel la collecte d'informations aura lieu). Elle s'assure que les élèves comprennent bien comment le compléter. Elle forme des équipes de trois ou quatre élèves sur la base des affinités et présente ses attentes comportementales.

À l'arrivée au musée, la personne enseignante fait un rappel du déroulement de la visite et s'assure que les élèves sont regroupés en équipe. Tout la classe circulera ensemble dans le musée, mais les élèves pourront circuler librement dans chaque serre et dans le jardin, selon l'espace disponible.

Phase de réalisation

Le groupe commence son parcours dans les serres et prend le temps d'observer les plantes de manière plutôt libre jusqu'à la serre des plantes alimentaires. À l'arrivée dans la serre, ils doivent sortir leur fiche d'activité et explorer la serre pour trouver le plus d'exemples possible (au moins un) dans chaque catégorie. Prévoir environ 30 minutes pour cette partie. Pendant que les élèves explorent, la personne enseignante et les personnes accompagnatrices circulent pour aider les équipes. Elles peuvent également prendre des photos des plantes qui impressionnent le plus les élèves pour en discuter lors du retour en classe.

Une fois la visite des serres terminées, la classe se rend au Jardin nourricier afin de compléter la deuxième fiche d'activité. À l'arrivée dans le jardin, la personne enseignante prend quelques minutes pour faire remarquer aux élèves les différences avec la serre des plantes tropicales alimentaires et discuter des raisons qui font que les plantes ont été placées dans l'un des deux endroits. Elle prend aussi le temps de leur expliquer que toutes les plantes du jardin ne sont pas comestibles : les élèves devront donc s'assurer de consulter les panneaux interprétatifs pour vérifier l'utilisation qu'on en fait. La personne enseignante donne encore environ 30 minutes aux élèves pour travailler en équipe. Pendant ce temps, les personnes accompagnatrices soutiennent les élèves dans leur exploration. Elle peut également prendre des photos. Si le temps le permet, le groupe peut visiter d'autres espaces, notamment le jardin des Premières-Nations.

DANS LA SERRE DES PLANTES TROPICALES ALIMENTAIRES

En équipe, trouvez dans la serre au moins un exemple d'aliment qui provient de ces parties d'une plante.

PARTIES DE LA PLANTE	ALIMENTS
Fruit	
Fleur (et bouton floral)	
Feuille	
Tige	
Écorce	
Racines	
Graine	

DANS LE JARDIN NOURRICIER

En équipe, trouvez dans le jardin nourricier au moins un exemple d'aliment qui provient de ces parties d'une plante.

PARTIES DE LA PLANTE	ALIMENTS
Fruit	
Fleur (et bouton floral)	
Feuille	
Tige	
Écorce	
Racines	
Graine	

Phase d'intégration

Une fois de retour en classe, l'enseignante fait un retour avec les élèves sur la visite.

- Qu'est-ce qui les a surpris par rapport aux plantes exposées et à l'organisation du Jardin botanique?
- Quel espace du musée ont-ils préféré et pourquoi?

Elle peut aussi utiliser les photos pour susciter la discussion et rappeler aux élèves certains aspects de la visite.

Chaque équipe se voit remettre un carton à affiche. Elle le divise en deux (pour mettre d'un côté les aliments qui peuvent pousser au Québec et de l'autre ceux que l'on doit importer) puis écrit en gros au milieu le nom de la partie des plantes que la personne enseignante lui attribue. Elle sera responsable de noter les réponses trouvées par les élèves de la classe sur l'affiche.

La personne enseignante demande ensuite aux élèves de reprendre la fiche d'activité complétée au musée et de partager les réponses trouvées par leur équipe à tout le groupe.

- Toutes les équipes sont-elles d'accord avec la partie de la plante auquel l'aliment a été associé?
- Les élèves se souviennent-ils à quoi ressemble cet aliment?
- D'où provient-il?

Lorsqu'une réponse est acceptée par le groupe, l'équipe en charge de la partie de la plante dont l'aliment provient note son nom sur son affiche. Si le temps le permet, chaque équipe peut ensuite trouver des images qui représentent les aliments et les coller ou les dessiner pour compléter l'affiche. Les affiches sont ensuite accrochées sur les murs de la classe.

V.5. Contenus liés à la planification d'une visite éducative

V.5.1 Une fiche-résumé de ce qu'on trouve dans un musée de science

Cette fiche aide-mémoire résume ce qu'on peut trouver dans un musée de science afin de soutenir la planification d'activités de préparation à une visite scolaire.

Tableau V.3 Fiche-résumé de ce qu'on trouve dans un musée de science

Ce qu'on trouve dans un musée de science	Exemple
Une partie du contenu de la collection du musée et, éventuellement, des prêts provenant d'autres musées : il peut s'agir d'objets ou de spécimens authentiques, ou encore de substituts.	• Des fossiles • Des os, des fourrures, des œufs • Des nids • Des animaux naturalisés • Des animaux vivants • Des spécimens conservés dans le formol ou l'alcool (collection humide) • Des plantes séchées • Des végétaux vivants • Des roches et minéraux • Des outils de recherche ou d'enseignement • Des objets techniques de diverses tailles • Des documents originaux, par exemple de la correspondance, des brevets ou des plans. • Des copies d'objets • Des reconstitutions de lieux • Des moulages • Des maquettes • Des photos, des bandes sonores et des vidéos • Des éléments de réalité virtuelle ou augmentée • Des dispositifs ou du matériel de manipulation
Des outils d'information	• Textes documentaires • Textes narratifs • Étiquettes • Schémas et tableaux • Stations numériques interactives • Applications ou audioguides
Du matériel expographique accessoire : il sert à présenter les objets exposés, afficher du matériel ou diviser l'exposition en différentes zones.	• Des vitrines • Des supports • Des panneaux • Des cloisons • Des barrières • De l'éclairage • Des outils d'observation • Tout ce dont les êtres vivants ont besoin (système d'arrosage, abri, nourriture, perchoir, etc.)
De la signalisation utilitaire : elle aide les personnes visiteuses à se repérer, les encourage à adopter certains comportements ou leur explique comment utiliser les dispositifs.	• Plans • Flèches • Consignes écrites • Pictogrammes • Code de couleurs

Des éléments qui contribuent à créer une ambiance particulière	• Objets décoratifs • Peinture, papier peint, murales • Éclairage • Trame sonore

V.5.2 Des ressources pour faire découvrir les métiers exercés dans les musées de science

Les musées de science emploient des personnes possédant des expertises variées. Pour faire découvrir les métiers parfois surprenants qui s'exercent entre les murs de ces institutions, différentes initiatives ont vu le jour, dont les quatre suivantes :

1. Espace pour la vie a produit une série de capsules vidéo pour présenter différents métiers exercés au sein de ses cinq institutions, dont ceux de technicienne en entomologie, menuisier, animatrice scientifique et astronome (<https://www.youtube.com/watch?v=GW-gn7YWr3Q&list=PL3qLjRjkXjpP0Cwd1wq0-IX7q3nSn1O>).
2. Espace pour la vie propose également quatre bandes dessinées pour raconter le parcours de chercheur·ses qui œuvrent dans ses musées (<https://m.espacepurlavie.ca/parcours-scientifique-en-bd>).
3. Les capsules produites par le Musée national d'Histoire naturelle de France présentent différents métiers exercés au musée, notamment ceux de taxidermiste, primatologue, technicienne des collections et dessinatrice scientifique (https://www.youtube.com/watch?v=FvfsS1ty_Pk&list=PLTQRFUFv4ZkFtuxBh-V8s25nLRvOMeLkH).
4. Olivier Pierson, journaliste à La Voix de l'Est a consacré une série d'articles et deux vidéos aux métiers de l'ombre exercés au Zoo de Granby :
 - a. Pierson, O. (2021, 26 février). Samuel Roger, un menuisier au service des animaux. *La voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/03/01/samuel-roger-un-menuisier-au-service-des-animaux-367794d8775691f613051309c5dbf9ec/>
 - b. Pierson, O. (2021, 5 mars). David Button, comme un poisson dans l'eau. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/03/07/david-button-comme-un-poisson-dans-leau-5824392fb6e427af51e15a0ceabc4816/>
 - c. Pierson, O. (2021, 11 mars). Isabelle Ménard, la madame « fiches » du Zoo de Granby. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/03/14/isabelle-menard-la-madame-fiches-du-zoo-de-granby-ec7e038d9d117a7461aa6a761e4a36e1/>
 - d. Pierson, O. (2021, 19 mars). Chantal Routhier et l'instinct de conservation. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/03/22/chantal-routhier-et-linstinct-de-conservation-f9a30902357b9bd2a64f2db38c48aaec/>

- e. Pierson, O. (2021, 2 avril). Louis Lazure, l'homme chauve-souris. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/04/05/louis-lazure-lhomme-chauve-souris-eb07e7322d54c6cdc7d5af5eecdd8662/>
- f. Pierson, O. (2021, 9 avril) Mireille Forand, la mémoire (d'éléphant) du Zoo. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/04/11/mireille-forand-la-memoire-delephant-du-zoo-4da2c10d50b81962ec2a87f97510a256/>
- g. Pierson, O. (2021, 30 avril). Marcel Champagne, l'homme de la cabane croche. *La Voix de l'Est*. (<https://www.lavoixdelest.ca/2021/05/02/marcel-champagne-lhomme-de-la-cabane-croche-120152b68a88c6a1eccc1f3cc8425958/>)
- h. Pierson, O. (2021, 26 mars). Simon Paquet, le biologiste itinérant [vidéo]. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/03/29/simon-paquet-le-biologiste-itinerant-video-6226d091c837d77949d14f7484fc32ed/>
- i. Pierson, O. (2021, 7 mai) Rock Boily, l'homme de l'ombre [vidéo]. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/2021/05/10/rock-boily-lhomme-de-lombre-video-2a7f5b3b48e296b09ddb92a02a9bc68f/>

V.5.3 Quelques livres pour parler des musées de science

Ces livres peuvent être utilisés afin de familiariser les élèves avec les musées de science et leur fonctionnement avant une visite éducative ou lorsqu'il n'est pas possible de faire une sortie.

Pour les plus jeunes

- Brissy, Pascal et Dreidemy, Joëlle. (2018). *M. Loup toujours prêt! T2. : Trop bon, le dinosaure!* Hatier Jeunesse.
- Demaria, Marjorie. (2022). *Peppa va au musée des sciences*. Hachette jeunesse.
- Deru, Myriam et De Schuyter, Antoine. (2006). *Mystère au Musée*. Mijade.
- Simler, Isabelle. (2016). *Cette nuit-là au musée*. Éditions courtes et longues.

Pour les plus vieux

- Turcotte, Roxane. et Gendron, Sabrina. (2021). *Les enquêtes d'Esther et Ben : Énigme au Jardin botanique*. Auzou.
- Une série d'enquêtes menées par des enfants dans un musée de sciences naturelles
 - Talairach, Laurence. (2019) *Enquêtes au musée* (4 tomes). Éditions MultiMondes. (Ces volumes de la série *Enquêtes au muséum* ont été publiés pour un public québécois.
 - Taiairach-Vielmas, Laurence et Titwane. (2017-2021). *Enquêtes au muséum* (26 tomes). Plumes de carotte.

- Les albums de la série *Encyclopedium* reproduisent l'organisation d'un musée de sciences naturelles:
 - Kirkham, Tony et Scott, Katie. (2023). *Arboretum*. Casterman.
 - Gaya, Ester et Scott, Katie. (2022). *Fungarium*. Casterman.
 - Loveday, Trinick et White, Teagan. (2021). *Océanarium*. Casterman.
 - Paxton, Jennifer Z et Wiedemann, Katy. (2020). *Anatomicum*. Casterman.
 - Prinja, Raman et Wormell, Chris. (2019). *Planétarium*. Casterman.
 - Murray, Lily et Wormell, Chris. (2018). *Dinosaurium*. Casterman.
 - Willis, Kathy J. et Scott, Katie. (2016). *Botanicum*. Casterman.
 - Broom, Jenny et Scott, Katie. (2015). *Animalium*. Casterman.

V.5.4 Un tableau-résumé des stratégies de conservation des collections

Ce tableau résume les défis de conservation des collections rencontrés par les musées de science et les stratégies qu'ils utilisent pour les relever. Il peut servir d'inspiration lorsqu'on crée un musée de classe ou pour sensibiliser les élèves aux comportements à adopter au musée.

Tableau V.4 Défis et stratégies liés à la conservation des collections

Défis	Stratégies utilisées
Fournir aux êtres vivants des conditions propices à leur survie et à leur bien-être	• Aménagement de l'habitat • Sélection de la nourriture • Activités d'enrichissement
Soigner les animaux	• Entraînements biomédicaux
Prévenir l'usure prématurée des dispositifs interactifs	• Conception robuste • Pièces de rechange
Contrer le vol	• Utilisation de vitrines et de systèmes d'alarme
Limiter les bris ou les dommages	• Utilisation de support et de dispositifs de fixation
Limiter l'exposition à la poussière, à la lumière ou à un taux d'humidité relative inadéquat	• Contrôle de l'humidité et de la température dans les contenants ou les vitrines • Exposition dans des pièces sans fenêtre, avec lumière tamisée ou dans des vitrines éclairées sur demande
Éloigner les insectes ou de petits animaux	• Inspection régulière des objets
Conserver les informations associées à un objet	• Organisation soigneuse des entrepôts et système d'identification de chaque objet

V.5.5 Une fiche pour l'observation d'un objet ou d'un spécimen

Le tableau qui suit présente une liste d'éléments qui peuvent guider l'observation d'un objet naturel ou fabriqué, ou encore d'un spécimen vivant ou naturalisé. Évidemment, tous ne seront pas pertinents ou utiles dans chaque contexte. Ils peuvent néanmoins inspirer la création d'activités au musée, de discussions avec vos élèves ou vos propres observations et manipulations.

Tableau V.5 Liste d'éléments qui peuvent guider l'observation d'un objet ou d'un spécimen (Traduction et adaptation du document How to Read an Object, produit par le National Park Service et le Teaching with Museum Collections Management Program.

Catégorie	Éléments généraux
Nature	• Nom • Provenance • Fonction
Caractéristiques	• Taille • Forme • Masse • Matériau • Température • Parties ou pièces • Entier ou partiel • Assemblage • Mouvement • Modifications, adaptations ou réparations • Fonctionnel ou non • Qualité des matériaux • Décoration • Marque, écriture • Bruit • Couleur • Odeur • Texture • Anatomie • Alimentation • Habitat • Mode de locomotion • Sexe • Stade de croissance • Cicatrices
Origine et histoire	• Âge • Lieu de naissance • Lieu de fabrication ou de provenance

	• Lieu d'utilisation • Processus de fabrication ou de formation • Personne l'ayant découvert, créé, soigné ou entretenu • Propriétaire • Raison de la collecte • Raison de la conservation au fil du temps • Transformations ou changements au fil du temps • Événement marquant
Ressemblances et différences avec d'autres objets ou spécimens	• Similaires • Qui répondent au même besoin ○ Dans d'autres cultures ○ À d'autres époques ○ Dans le même contexte • D'autres espèces ou d'origines géographiques • De la même culture • D'autres cultures • D'autres provenances • D'autres époques • Formés ou s'étant développés dans différentes conditions • Fabriqués avec d'autres méthodes • Fabriqués par d'autres personnes • Utilisés par d'autres personnes
Valeur	• Monétaire • Spirituelle • Esthétique • Sentimentale • Pratique • Historique • Scientifique • Pour différents groupes ○ Personne qui l'a fabriqué ○ Personne qui l'a trouvé ou découvert ○ Personne qui l'a utilisé ○ Personne qui l'a conservé ○ Personne qui l'a soigné ○ Pour un groupe culturel ou politique ○ Pour des chercheur-ses ○ Pour l'humanité ○ Pour soi • Comment cet objet reflète la personne, la communauté, la nation ou la culture qui l'a produit?

Sens	• Signification accordée • Variation du sens accordé ○ Par différents groupes ○ Dans le temps • Compréhension ou apprentissages à son contact • Émotions suscitées

V.5.6 Un tableau-résumé des caractéristiques d'une bonne fiche d'activité

Ce tableau propose des suggestions pour concevoir des documents qui respectent les critères identifiés par la recherche comme favorisant la conception de bonnes fiches d'activité à utiliser au musée.

Tableau V.6 Résumé des caractéristiques d'une bonne fiche d'activité (adapté de Kisiel, 2003, p.17)

Caractéristiques	Suggestions pour la conception
Densité de la tâche	Il y a relativement peu de questions et d'expôts à étudier. Les élèves disposent de beaucoup de temps pour répondre à chaque question et pour explorer chaque salle ou zone de l'exposition.
Informations pour s'orienter	Au besoin, les informations pour s'orienter dans le musée sont fournies directement dans la fiche. Elles ne rendent pas la visite trop rigide.
Source de l'information recherchée	Les réponses aux questions se trouvent en observant les expôts plutôt qu'en lisant les textes qui les accompagnent. La fiche met l'accent sur ce qu'il serait difficile ou impossible à observer en classe.
Degré de choix	La fiche permet aux élèves de faire certains choix dans les informations à recueillir.
Niveau cognitif	La fiche inclut des questions exigeant une variété d'actions cognitives et favorise le travail coopératif.
Format de la réponse	La fiche inclut de nombreux formats de réponse — verbal, non verbal, écrit et non écrit (p. ex., le dessin).
Raison d'être de la fiche d'activité	La fiche est partagée au sein d'une équipe ; elle fait des liens clairs entre les expôts et les notions abordées en classe et fournit juste assez de structure pour aider à la production de sens.
Lien avec la classe	La fiche d'activité est utilisée en classe par la suite pour faciliter la discussion et réaliser d'autres activités.

V.6. Contenus liés à la logistique et la gestion du groupe

V.6.1 Un aide-mémoire pour la réservation d'une visite au musée de science

Lors de la réservation, il est important de confirmer :

- ☐ La capacité d'accueil du musée;
- ☐ L'horaire de la visite, incluant les heures d'arrivées et de départ ainsi que la durée éventuelle de la pause collation ou du diner;
- ☐ La procédure à suivre à l'arrivée au musée;
- ☐ Le nombre de personnes accompagnatrices à prévoir;
- ☐ La présence d'espaces réservés aux groupes pour diner et déposer les manteaux;
- ☐ La manière dont il faut regrouper les élèves pour les activités;
- ☐ Le matériel que les élèves doivent apporter avec eux (p. ex., crème solaire ou bottes, vêtements pouvant être salis);
- ☐ L'offre de matériel prévu par le musée pour préparer la visite en classe avec les élèves.

La réservation est le moment d'aborder les besoins éventuels de certains élèves, notamment ceux et celles qui :

- ☐ Rencontrent des difficultés motrices ou visuelles.
- ☐ Pourraient être incommodés par des bruits soudains ou des variations subites d'éclairage.
- ☐ Pourraient avoir besoin d'un espace calme ou d'accès à du matériel sensoriel.
- ☐ Sont en apprentissage du français.

La réservation est également le moment d'aborder de discuter avec le musée de vos besoins pédagogiques. Particulièrement lorsque vous avez l'occasion de parler avec les gens qui s'occupent directement de l'éducation, indiquez quelle intention d'apprentissage vous poursuivez avec la visite.

Vous pouvez également vérifier si le musée peut répondre à certains besoins éventuels, par exemple :

- ☐ Montrer des objets ou des spécimens spécifiques de la collection liés à ce que vous enseignez en classe (même s'ils ne sont pas exposés pour le moment).
- ☐ Insister davantage sur certains aspects d'une animation.
- ☐ Modifier une animation existante pour mieux répondre à votre intention d'apprentissage.
- ☐ Accompagner la réalisation d'une activité que vous avez planifiée ou créer un atelier sur mesure pour votre groupe.

V.6.2 Des ressources pour utiliser les collections numériques

Vous trouverez ici des liens vers des collections numériques liées aux sciences et aux technologies. Prenez notes que les règles d'utilisation des documents varient d'un site à l'autre.

Ressources en français

- Musées numériques Canada finance différents projets, principalement des projets d'exposition numériques (<https://www.museesnumeriques.ca/projets-finances/>).
- Ingenium a numérisé une partie de la collection de ses musées (<https://ingeniumcanada.org/fr/collection-et-recherche/la-collection>).
- Le Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke a numérisé une partie de l'imposante collection qu'il possède (<https://mns2.skin-web.org/>).
- Le gouvernement du Canada gère Artefact Canada, une base de données qui contient plus des milliers d'images provenant de musées de science canadiens (https://app.pch.gc.ca/application/artefacts_hum/indice_index.app?lang=fr).
- Le Muséum national d'Histoire naturelle, en France, a numérisé une sélection d'objets appartenant à sa collection (<https://www.mnhn.fr/fr/nos-collections>).

Ressources en anglais

- Le projet Smithsonian Open Access a permis de numériser des millions d'objets des collections de 22 institutions muséales. Les fichiers peuvent être téléchargés, partagés et réutilisés (<https://www.si.edu/openaccess>).
- Le Royal Ontario Museum, à Toronto, a numérisé plus de 75 000 objets de sa collection, dont une partie est composée de spécimens d'histoire naturelle (<https://collections.rom.on.ca/>).
- Le Science Museum de Londres donne accès sur son site à 250 000 objets et éléments d'archive numérisés (<https://www.sciencemuseum.org.uk/objects-and-stories>).
- Le History of Science museum de l'Université d'Oxford a créé une base de données comprenant de l'information sur plus de 30 000 items lui appartenant (<https://www.hsm.ox.ac.uk/collections>).

ANNEXE W

MODULE SYNCHRONE

W.1. Objectif général du module

Permettre aux personnes enseignantes de se familiariser avec un musée de science et différents outils de collecte d'informations, et les accompagner dans la planification d'une démarche d'investigation muséale pour leurs élèves.

W.2. Lieu

Ce module de formation peut être offert en partenariat avec tout musée de science qui possède une exposition permanente avec un contenu pertinent pour des élèves du primaire et un endroit où un petit groupe pourrait travailler à l'ordinateur sans déranger pour les autres personnes visiteuses.

W.3. Durée

Ce module de formation dure trois heures et quart. Il est composé de cinq activités :

1. Une première exploration de l'exposition pour en faire le plan (30 minutes);
2. Une découverte des programmes scolaires et du matériel d'accompagnement proposés par le musée (15 minutes);
3. Le test et la comparaison de différents outils pour collecter des informations (30 minutes);
4. La planification de la démarche d'investigation muséale pour sa classe (1 h 45 heure);
5. Un partage des démarches d'investigation muséales créées (15 minutes).

W.4. Préalables

Les personnes enseignantes qui participent à ce module doivent avoir complété le module de formation asynchrone et transmis leurs réponses aux questions posées dans la *Préparation au 2^e module* (voir T.14) à la personne formatrice.

W.5. Matériel requis pour chaque personne participante

À remettre lors de l'accueil :

- Planche à pince et crayon
- *Fiche d'accompagnement à la visite préalable* (Annexe X)
- Copie de la *Progression des apprentissages en science et technologie* (MELS, 2009)
- Copie du matériel proposé par le musée aux familles ou aux groupes scolaires qui visitent l'exposition (si offerte)
- Schéma de la démarche d'investigation muséale
- Fiche *Planification d'une démarche d'investigation muséale* (en format affiche) (Annexe Y)
- Liste d'*Exemples de production* (Annexe Z)

Au début de l'activité d'exploration de l'exposition (voir W.6.3), remettre les outils pertinents, par exemple :

- Matériel de mesure et d'observation
- Fiches d'activités proposant différents formats de questions
- Cartes de consignes
- Feuilles blanches et crayons
- Etc.

Les personnes inscrites au module sont invitées à apporter leur cellulaire et leur ordinateur portable.

W.6. Déroulement

W.6.1 Accueil

Lors de l'arrivée de chaque participant, participante, confirmer que les informations transmises lors de l'inscription et dans le document de préparation au 2^e module sont toujours valides et leur remettre le matériel. Un code QR permettra d'accéder aux mêmes documents en version électronique.

Former des équipes de deux à quatre personnes qui travaillent à la même école, enseignent au même niveau ou souhaitent se pencher sur des thèmes ou des notions similaires.

W.6.2 Exploration de l'exposition pour en faire le plan

Présenter la *Fiche d'accompagnement à la visite préalable* aux équipes. L'objectif de cette fiche, qui comprend quatre parties, est d'attirer leur attention sur la structure de l'exposition et sur son contenu.

Pour compléter la 1^{re} partie de la fiche, chaque équipe doit circuler dans l'exposition et observer sa structure générale, souvent mise en valeur par un code de couleurs, des divisions physiques ou de l'affichage. Cela permettra d'identifier les thèmes ou les aspects du thème abordé dans chaque zone ou salle de l'exposition.

Dans la 2^e partie de la fiche, l'équipe doit établir des liens entre le contenu de l'exposition et des éléments de la Progression des apprentissages en science et technologie ou d'autres parties du programme d'études en science et technologie du primaire (dont une copie imprimée est fournie aux participants et participantes).

Chaque membre de l'équipe est ensuite invité à explorer un peu plus attentivement une ou des zones de l'exposition pour repérer les éléments de réponse aux 3^e et 4^e parties de la fiche. Leur exploration devrait d'abord les amener à repérer certains expôts :

- Les expôts mémorables, généralement gros et placés en évidence, sollicitent plusieurs sens ou une forte réaction émotive (Anderson et Lucas 1997). Ces expôts risquent de capter davantage l'attention des élèves. On peut penser à les inclure dans le travail lié à la visite; prévoir un moment pour aller les voir avant de se mettre au travail si l'on croit qu'ils peuvent déconcentrer les élèves; ou simplement, s'assurer que du temps est prévu pour les explorer durant la visite. On pourra également les inclure dans le retour sur la visite, particulièrement lorsqu'on abordera les aspects affectifs.
- Les expôts qui présentent un fort potentiel pédagogique parce qu'ils permettent d'établir facilement et de manière intéressante des liens avec les programmes d'études. Certains d'entre eux peuvent être faciles à repérer ou susciter d'emblée la curiosité, mais d'autres peuvent être plus discrets. Il faudra alors penser à des moyens de guider les élèves vers eux.

L'exploration par chaque membre de l'équipe devrait l'amener à repérer des mots de vocabulaire qu'il faudrait faire découvrir aux élèves durant la phase de préparation ou s'assurer de définir avec eux durant la visite. De même, il ou elle devra identifier des dispositifs ou des expôts dont le fonctionnement ou le

sens pourrait être plus difficile à saisir pour des élèves. Cela permettra de repérer les parties de l'exposition pour lesquelles il serait pertinent de prévoir du soutien direct (p. ex., aller les voir avec le groupe au complet ou attirer l'attention des élèves sur leur présence et leur pertinence au début de la visite) ou par consignes (p. ex., aux personnes accompagnatrices ou par l'utilisation d'une fiche d'activité). Observer les interactions du public, particulièrement celles des enfants, avec le contenu des expositions pourrait contribuer à alimenter leur réflexion. Voici quelques exemples que l'on pourrait porter à leur attention :

- Un musée propose un jeu simulant un processus biologique sur un écran interactif. Les enfants observés en train de jouer au jeu cherchent à gagner la partie, mais n'ont pas remarqué que le jeu cherche à expliquer quelque chose ou ne remarquent pas le panneau interprétatif placé juste derrière l'écran.
- Un microscope a été placé dans une salle pour observer divers échantillons, mais il est peu utilisé. Les enfants qui jettent un coup d'œil dans l'oculaire ne prennent pas le temps de faire les ajustements nécessaires ou d'identifier ce qu'ils ont vu avant de passer à autre chose.
- Un espace a été aménagé dans un musée pour illustrer comment des végétaux se sont adaptés à l'endroit où ils poussent dans un écosystème. Un panneau interprétatif discret a été installé pour fournir des explications. Les liens entre les zones identifiées sur le schéma et leur emplacement dans l'exposition sont cependant laissés à l'interprétation du public.

Lorsque les membres de l'équipe ont terminé leur exploration individuelle, elles et ils se rassemblent et procèdent à une mise en commun des informations recueillies.

Laisser environ 25 minutes aux équipes pour circuler dans l'exposition et compléter la fiche. Pendant ce temps, assurer une présence dans les salles, vérifier que le travail de chaque équipe avance bien et répondre aux éventuelles questions.

W.6.3 Découverte des programmes scolaires et du matériel d'accompagnement

Proposer une courte activité de découverte des programmes scolaires et du matériel d'accompagnement offerts par le musée en lien avec l'exposition qui vient d'être explorée. La manière utilisée pour les présenter pourra être adaptée selon l'offre et les ressources de chaque musée, par exemple : une courte présentation par des membres du personnel, la consultation de brochures ou d'une vidéo promotionnelle, la consultation du site web du musée, la visite des locaux utilisés pour les activités, etc.

Cette partie de l'offre muséale pourra ensuite être mise à profit par les personnes enseignantes lors de leur planification.

W.6.4 Test et comparaison d'outils de collecte d'information

Proposer à chaque équipe de tester au moins un outil de collecte d'information parmi ceux mis à disposition. Pour assurer leur cohérence, les outils de collecte sont associés à une courte tâche pertinente. Si le musée offre du matériel supplémentaire pour explorer l'exposition (p. ex., un carnet d'activité) aux groupes scolaires ou aux familles, proposer de le tester aussi. Une équipe qui termine rapidement peut venir chercher du nouveau matériel à tester. Prévoir environ 20 minutes pour cette tâche.

Les tâches et le matériel proposé doivent être adaptés au musée de science où aura lieu le module. Proposer une variété d'outils de collecte d'information de qualité amènera les personnes enseignantes à s'attarder à des parties différentes de l'exposition et à interagir avec celle-ci de manières diverses. Cela contribuera à enrichir la discussion et la planification subséquentes.

Quelques exemples de ce qui peut être proposé :

- Trouvez deux oiseaux qui possèdent chaque forme de bec illustrée sur la fiche. Écrivez son nom et ce qu'il mange sur la fiche, puis prenez-le en photo.
- Aux moments indiqués, posez la question écrite sur le carton de discussion à votre collègue et notez sa réponse.
- Après avoir testé le dispositif indiqué, associez ses différentes parties aux concepts sur votre fiche (p. ex., point d'appui, force, charge).
- Utilisez la loupe pour observer attentivement les chenilles, puis faites un dessin d'observation de l'une d'elle.
- Estimez la hauteur et la longueur du dinosaure en nombre d'élèves.
- Observez un enclos où l'on voit plusieurs animaux de la même espèce. Que font-ils? Comment interagissent-ils entre eux ou avec leur environnement? Notez vos observations pour au moins trois animaux.

Rassembler les participants et les participantes et demander à chaque équipe de présenter le résultat de son travail et son appréciation des outils testés. Comparer les expériences des différentes équipes. Les questions suivantes peuvent guider la discussion :

- Quelles informations avez-vous recueillies?
- Comment cet outil a-t-il influencé votre exploration de l'exposition?
- Qu'avez-vous apprécié ou non de son utilisation?
- Quelles propositions vous paraissent les plus intéressantes pour votre groupe? Pourquoi?

Prévoir une dizaine de minutes pour la discussion.

W.6.5 Planification de la démarche d'investigation muséale

Faire un bref rappel des étapes de la démarche d'investigation muséale en utilisant le schéma de la démarche. Prévoir environ 5 minutes pour cette partie.

Proposer aux équipes de commencer leur travail de planification en formulant une ou plusieurs questions d'exploration qui pourraient être proposées telles quelles ou utilisées pour guider leur formulation par les élèves, puis en choisissant la production attendue. Elles peuvent s'inspirer de la liste fournie en début d'atelier. Laisser les équipes discuter entre elles et répondre aux questions ou aider à valider les choix en circulant entre les équipes.

Au besoin, rappeler les caractéristiques d'une bonne question d'exploration (Griffin, 1998) :

1. Elle est liée au programme d'études en science et technologie et permet de recueillir les informations nécessaires pour réaliser la production attendue.
2. Elle est arrimée au contenu de l'exposition afin que la plupart des éléments de réponse s'y trouvent, même si d'autres peuvent provenir d'une animation ou d'activités complémentaires en classe.
3. Elle est suffisamment ouverte pour que plusieurs parties de l'exposition puissent apporter des éléments de réponse.
4. Elle attire l'attention des élèves sur les éléments à observer ou à manipuler plutôt que sur la seule lecture des panneaux interprétatifs.
5. Elle permet de proposer des tâches durant lesquelles les élèves pourront effectuer des choix.

Après environ une quinzaine de minutes, présenter la fiche *Planification d'une démarche d'investigation scientifique* et proposer aux équipes de commencer la planification des trois phases de leur visite. Effectuer le travail pourra nécessiter des allers-retours entre l'exposition et l'espace de travail. Prévoir environ 1 h 30 pour cette partie.

Pendant ce temps, fournir du soutien et des suggestions au besoin, notamment en établissant des liens entre le contenu du module asynchrone et le contexte muséal où se déroule le deuxième module de formation.

W.6.6 Conclusion du module de formation

Prendre une dizaine de minutes pour faire un tour de table afin que les équipes puissent partager leur travail de planification

- Quelle est l'intention d'apprentissage
- qu'elles ont formulée?
- Quelles sont les grandes étapes de la démarche qu'elles vont faire vivre à leurs élèves?
- À quoi s'attendent-elles lors de cette visite comparativement à celles qu'elles font habituellement?

Rappeler que la personne formatrice en cas de besoin ou pour partager des commentaires sur leur expérience de visite avec les élèves.

ANNEXE X

FICHE D'ACCOMPAGNEMENT À LA VISITE PRÉALABLE

FICHE D'ACCOMPAGNEMENT À LA VISITE PRÉALABLE

1. PLAN DE L'EXPOSITION

Tracez le plan de l'exposition en indiquant le thème des différentes salles ou zones qui la composent.

Plan de l'exposition			
Zones de l'exposition			
A.	C..	E.	G.
B.	D..	F.	H.

2. LIENS AVEC LE PROGRAMME

Repérez les connaissances de la Progression des apprentissages en science et technologie (et éventuellement d'autres domaines) qu'on peut lier à l'exposition.

-
-
-
-

3. IDENTIFICATION DES EXPÔTS LES PLUS INTÉRESSANTS

Notez les expôts vous semblent les plus intéressants, spectaculaires ou prometteurs au point de vue des apprentissages. Indiquez leur emplacement en ajoutant leur numéro dans le plan.

Expôts	Raison
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

4. DIFFICULTÉS POTENTIELLES

Au besoin, notez ce qui pourrait poser des difficultés à vos élèves lors de la visite de l'exposition.

Mots de vocabulaire à définir avec les élèves	Éléments de l'exposition dont la structure ou le fonctionnement devraient être accompagnés d'explications ou de consignes

ANNEXE Y

FICHE DE PLANIFICATION D'UNE DÉMARCHE D'INVESTIGATION MUSÉALE

Planification d'une démarche d'investigation muséale

Préparation		Réalisation	Intégration
Familiarisation avec le musée et son fonctionnement Informations et activités Découverte ☐ Des musées ☐ Du musée visité ☐ De l'exposition et des activités	Collecte d'informations dans les salles d'exposition Exposition: _____ Temps prévu: _____ Regroupement des élèves: _____ Tâche et outils de collecte d'information Présence ☐ Repères ☐ Choix ☐ Variété ☐ Observation et manipulation ☐ Exploration libre	Retour sur la visite Informations et activités Aspects ☐ Affectifs ☐ Cognitifs	
Appropriation de la thématique et des outils de la visite Informations et activités Besoins	Personnes accompagnatrices Informations sur la visite et la tâche, attentes	Analyse et synthèse des informations Format: _____ Regroupement des élèves: _____ Tâche et outils	
Appropriation de l'objectif de la visite Objectif présenté aux élèves	Recueil d'informations complémentaires Activités et apports à l'apprentissage Lieu(x) ☐ Au musée ☐ À l'école	Réalisation d'une production Production choisie: _____ Regroupement des élèves: _____ Consignes	
Appropriation du déroulement de la visite Présentation ☐ Horaire ☐ Activités ☐ Comportements			
Formulation d'une ou de plusieurs questions d'exploration Question(s) d'exploration choisie(s) ou potentielle(s) Questions proposées ☐ Par l'enseignant-e ☐ Par les élèves Hypothèse ☐ Oui ☐ Non			
Orientation dans le musée Points de repères ou consignes à indiquer à l'arrivée			
Intention d'apprentissage			
Apprentissages scolaires		Apports spécifiques du musée (valeur ajoutée)	

ANNEXE Z

EXEMPLES DE PRODUCTION

Une communication orale, notamment :

- ☐ Une présentation individuelle
- ☐ Un balado
- ☐ Une capsule vidéo
- ☐ Un débat
- ☐ Un sketch

Une production écrite sous la forme :

- ☐ D'un texte documentaire
- ☐ D'un texte de fiction
- ☐ D'un texte d'opinion
- ☐ D'une affiche publicitaire ou informative

Une création originale comme :

- ☐ Une ligne du temps
- ☐ Une maquette
- ☐ Un jeu de société
- ☐ Une mini-exposition
- ☐ Un environnement
- ☐ Un dispositif
- ☐ Une infographie
- ☐ Un schéma
- ☐ Une œuvre artistique

RÉFÉRENCES

- Achiam, M. et Sølberg, J. (2017). Nine meta-functions for science museums and science centres. *Museum Management and Curatorship*, 32(2), 123-143. <https://doi.org/10.1080/09647775.2016.1266282>
- Allard, M. (1999). Le partenariat école-musée : quelques pistes de réflexion. *Aster*, (29), 27-40.
- Allard, M. (2012). Le parcours et les perspectives du champ et de la recherche en éducation muséale. Dans A. Meunier (dir.), *La muséologie. Champ de théories et de pratiques* (p. 121-129). Presses de l'Université du Québec.
- Allard, M. et Boucher, S. (1991). *Le musée et l'école*. Éditions Hurtubise HMH.
- Allard, M. et Boucher, S. (1998). *Éduquer au musée : un modèle théorique de pédagogie muséale*. Éditions Hurtubise HMH.
- Allard, M., Landry, A. et Meunier, C. (2006). Où va l'éducation muséale ? Dans A.-M. Émond (dir.), *L'éducation muséale vue du Canada, des États-Unis et d'Europe : Recherche sur les programmes et les expositions* (p. 9-20). Éditions MultiMondes.
- Allison, D. B. (2019). Museums and School Group Chaperones: A New Future for an Old Role. *Journal of Museum Education*, 44(4), 409-417. <https://doi.org/10.1080/10598650.2019.1635838>
- Alloprof. (s.d.). *Les espèces*. Alloprof. <https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/sciences/sciences-les-especes-s1184>
- Anderson, D., Lawson, B. et Mayer-Smith, J. (2006). Investigating the Impact of a Practicum Experience in an Aquarium on Pre-service Teachers. *Teaching Education*, 17(4), 341-353. <https://doi.org/10.1080/10476210601017527>
- Anderson, D., Kisiel, J. et Storksdiack, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on field trips: Discovering common ground in three countries. *Curator: The Museum Journal*, 49(3), 365-386. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2006.tb00229.x>
- Anderson, D. et Lucas, K. B. (1997). The effectiveness of orienting students to the physical features of a science museum prior to visitation. *Research in Science Education*, 27(4), 485-495. <https://doi.org/10.1007/BF02461476>
- Anderson, D. et Zhang, Z. (2003). Teacher perceptions of field-trip planning and implementation. *Visitor Studies Today*, 6(3), 6-11.
- Andre, L., Durksen, T. et Volman, M. L. (2017). Museums as avenues of learning for children: a decade of research. *Learning Environments Research*, 20(1), 47-76. <https://doi.org/10.1007/s10984-016-9222-9>
- Applewhite, A. (2013). *American museum of natural history: The ultimate guide*. Sterling.

- Archer, L., Dawson, E., Seakins, A. et Wong, B. (2016). Disorientating, fun or meaningful? Disadvantaged families' experiences of a science museum visit. *Cultural Studies of Science Education*, 11(4), 917-939. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9667-7>
- Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique : quel rôle dans la recherche didactique aujourd'hui ? *Les dossiers des sciences de l'éducation*, (8), 59-72. http://www.persee.fr/doc/dsedu_1296-2104_2002_num_8_1_1010
- Association des entomologistes amateurs du Québec. (s.d.). *L'essaim des abeilles*. Association des entomologistes amateurs du Québec. <https://www.aeq.ca/essaim-abeilles>
- Baillargeon, S. et Chouinard, M. (2005, 16 septembre). Le syndicat des enseignants pourrait mettre fin au boycottage des activités culturelles dès mardi. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/culture/90510/le-syndicat-des-enseignants-pourrait-mettre-fin-au-boycottage-des-activites-culturelles-des-mardi>
- Bamberger, Y. et Tal, T. (2008). Multiple outcomes of class visits to natural history museums: The students' view. *Journal of Science Education and Technology*, 17(3), 274-284. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9097-3>
- Bandelli, A. et Konijn, E. A. (2013). Science centers and public participation: methods, strategies, and barriers. *Science Communication*, 35(4), 419-448. <https://doi.org/10.1177/1075547012458910>
- Baribeau, C. (2005). Le journal de bord du chercheur. *Recherches qualitatives, Hors Série*(2), 98-114.
- Basten, M., Meyer-Ahrens, I., Fries, S. et Wilde, M. (2014). The effects of autonomy-supportive vs. controlling guidance on learners' motivational and cognitive achievement in a structured field trip. *Science Education*, 98(6), 1033-1053. <https://doi.org/10.1002/sce.21125>
- Baudet, M. et Meyer, M. (2019). Muséifier le vivant. *Techniques & Culture. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, (Varia), 1-14. <http://journals.openedition.org/tc/9287>
- Beavers, A. (2009). Teachers as Learners: Implications of adult education for professional development. *Journal of College Teaching & Learning*, 6(7), 25-30. <https://doi.org/10.4324/9780203118764.ch51>
- Bédard, M.-C. (2012). La visite au musée : trouver sa manière. *Vivre le primaire*, 25(3), 34-35.
- Behrendt, M. et Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9(3), 235-245. <https://doi.org/10.12973/ijese.2014.213a>
- Bélanger, C. (2016). Le modèle contextuel de l'apprentissage dans les musées et autres environnements d'éducation non formelle : critique et bonification. *Revue canadienne des jeunes chercheuses et chercheurs en éducation*, 7(1), 1-9. <https://cjc-rcc.ucalgary.ca/index.php/cjnse/article/view/30637>
- Bélanger, C. et Meunier, A. (2011). Une approche muséologique de la visite scolaire au musée. *Cahier du GREM*, 19.

- Bélanger, C. et Meunier, A. (2012). De la classe au musée, bien plus qu'un trajet d'autobus ! La visite scolaire en trois temps. *Vivre le primaire*, 25(3), 36-37.
- Benjamin, S.-F. (2023, 29 août). La rentrée en chiffres. *Le Journal de Montréal*.
<https://www.journaldemontreal.com/2023/08/29/la-rentree-scolaire-en-chiffres>
- Bergeron, L. et Bergeron, N. (2021). Avant-propos. Dans L. Bergeron et N. Rousseau (dir.), *La recherche-développement en contextes éducatifs : Une méthodologie alliant le développement de produits et la production de connaissances scientifiques* (p. XXV-XXX). Presses de l'Université du Québec.
- Bergeron, L., Rousseau, N. et Bergeron, G. (2021). Quelques propositions méthodologiques pour une recherche développement dans les contextes éducatifs. Dans L. Bergeron et N. Rousseau (dir.), *La recherche-développement en contextes éducatifs : Une méthodologie alliant le développement de produits et la production de connaissances scientifiques* (p. 3-24). Presses de l'Université du Québec.
- Bergeron, L., Rousseau, N., Bergeron, G., Dumont, M., Massé, L., St-Vincent, L.-A. et Voyer, D. (2020). *Démarche itérative de recherche-développement*, document inédit. Laboratoire sur la recherche-développement au service de la diversité, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Bergeron, L., Rousseau, N. et Dumont, M. (2021). Une opérationnalisation de la recherche-développement menée en contextes éducatifs. Dans L. Bergeron et N. Rousseau (dir.), *La recherche-développement en contextes éducatifs : Une méthodologie alliant le développement de produits et la production de connaissances scientifiques* (p. 25-43). Presses de l'Université du Québec.
- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34(2), 87-98.
<https://doi.org/10.1207/s15326985ep3402>
- Bêty, M.-N. (2013). *Conception et mise à l'essai d'un dispositif de formation portant sur le changement conceptuel en électricité et destiné aux enseignants du primaire* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <http://archipel.uqam.ca/id/eprint/5904>
- Bonneau, D. (2020, 20 février). *Les plantes étranges de Mme Z : mystère au Jardin botanique*. *La Presse*.
<https://www.lapresse.ca/societe/famille/2020-02-20/les-plantes-etrange-de-mme-z-mystere-au-jardin-botanique>
- Boréal. (2025). À propos. Boréal. <https://www.borealis3r.ca/a-propos/>
- Braund, M. et Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388.
<https://doi.org/10.1080/09500690500498419>
- Briggs, M. J. (2009). *How teachers' instructional choices affect students' perceptions of a science center field trip: five cases* [Thèse de doctorat, Portland State University].
- Brodeur, M., Deaudelin, C. et Bru, M. (2005). Introduction : Le développement professionnel des enseignants : apprendre à enseigner pour soutenir l'apprentissage des élèves. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 5-14. <https://doi.org/10.7202/012355ar>

- Brodie, L. et Wiebe, L. (1999). Yellow busloads from hell: a museum field trip in three voices. *McGill Journal of Education*, 34(2), 173-187.
- Campus UNESCO (2021, 18 septembre). Qu'est-ce que le patrimoine? [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=SVX9NlnPWok&t=16s>
- Campus UNESCO (2021, 19 septembre). À quoi servent les musées quand on a tout sur Internet? [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XCoyKHkiChY>
- Champagne-Poirier, O., Samson, G., Luckerhoff, J. et Chastenay, P. (2018). Le musée de sciences et technologie, un partenaire éducatif pour l'école? *Spectre*, 47(3).
- Charpentier, A. (2012). Mieux vivre la nature à travers une visite au musée. *La Lettre de l'OCIM*, (144), 33-41. <https://doi.org/10.4000/ocim.1139>
- Chastenay, P. (2013). *Conception et évaluation d'une intervention didactique à propos des phases de la Lune dans un planétarium numérique* [Thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/9893>
- Chaumier, S. (2011). Les écritures de l'exposition. *Hermès, La Revue*, 61(3), 45-51. <https://doi.org/10.3917/herm.061.0045>
- Coe, J. C. (1986). Towards a co-evolution of zoos, aquariums and natural history museums. *Annual Conference Proceedings, American Association of Zoological Parks and Aquariums* (p.366-376).
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2^e éd.). Earlbaum.
- Cohen-Azria, C. et Dias-Chiaruttini, A. (2020). Visiter les musées avec l'école, les visiter en famille, *Cahiers pédagogiques*, 62, 64-65. <https://doi.org/10.3917/cape.562.0064>
- Coll, S. D., Coll, R. et Treagust, D. (2018a). Making the most of out-of-school visits: How does the teacher prepare? Part I: Development of the Learner Integrated Field Trip Inventory (LIFTI). *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(4).
- Coll, S. D., Coll, R. et Treagust, D. (2018b). Making the most of out-of-School visits: How does the teacher prepare? Part II: Implementation & evaluation of the learner integrated field trip inventory (LIFTI). *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(4).
- Conseil supérieur de l'éducation. (2013). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Gouvernement du Québec. <https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2019/11/2013-08-lenseignement-de-la-science-et-de-la-technologie-au-primaire-et-au-premier-cycle-du-secondaire.pdf>
- Cox-Petersen, A. M. et Pfaffinger, J. A. (1998). Teacher preparation and teacher-student interactions at a discovery center of natural history. *Journal of Elementary Science Education*, 10(2), 20-35.
- Creswell, J. W. et Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5^e éd.). SAGE Publications.

- Culture et Communications Québec. (2022). *Lexique*. <https://aim.formulaires.mcc.gouv.qc.ca/lexique/>
- Danvoye, M. (2018). La fréquentation des institutions muséales en 2016 et 2017. *Optique culture*, (60), 1-16. www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/culture/bulletins/optique-culture-60.pdf
- Danvoye, M. (2020). La fréquentation des institutions muséales en 2018 et 2019. *Optique culture*, (75), 1-15. www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/culture/bulletins/optique-culture-75.pdf
- Davallon, J. (1996). Réflexions sur l'« objet de musée ». *Travaux du Centre de Recherches Sémiologiques*, 64, 69-90.
- Davidson, S. K., Passmore, C. et Anderson, D. (2010). Learning on zoo field trips : the interaction of the agendas and practices of students, teachers, and zoo educators. *Science Education*, 94, 122-141. <https://doi.org/10.1002/sce.20356>
- Deci, E. et Ryan, R. (2012). Self-determination theory. Dans P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski et E. T. Higgins (dir.), *Handbook of Theories of Social Psychology* (vol. 1, p. 416-437). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446249215>
- Dede, C. (2004). If design-based research is the answer, what is the question? A commentary on Collins, Joseph, and Bielaczyc; diSessa and Cobb; and Fishman, Marx, Blumenthal, Krajcik, and Soloway in the JLS special issue on design-based research. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 105-114.
- Desvallés, A. et Mairesse, F. (dir.). (2010). *Concepts clés de muséologie*. Paris : Armand Collin.
- DeWitt, J. (2012). Scaffolding students' post-visit learning from interactive exhibits. Dans E. Davidsson et A. Jakobsson (dir.), *Understanding Interactions at Science Centers and Museums: Approaching Sociocultural Perspectives* (p. 173-192). Sense Publishers.
- DeWitt, J. et Archer, L. (2017). Participation in informal science learning experiences : the rich get richer? *International Journal of Science Education, Part B*, 7(4), 356-373. <https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1360531>
- DeWitt, J. et Hohenstein, J. (2010). School trips and classroom lessons: An investigation into teacher-student talk in two settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 454-473. <https://doi.org/10.1002/tea.20346>
- DeWitt, J. et Osborne, J. (2007). Supporting teachers on science-focused school trips: towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29(6), 685-710. <https://doi.org/10.1080/09500690600802254>
- DeWitt, J. et Storksdieck, M. (2008). A short review of school field trips: key findings from the past and implications for the future. *Visitor Studies*, 11(2), 181-197. <https://doi.org/10.1080/10645570802355562>
- Dick, J. (2014). *Examining the use of worksheets during a biology field trip to the zoo* [Mémoire de maîtrise, University of the Witwatersrand]. WIRedSpace. [http://wiredspace.wits.ac.za/bitstream/handle/10539/15603/Examining the use of worksheets during a biology fieldtrip t.pdf?sequence=1](http://wiredspace.wits.ac.za/bitstream/handle/10539/15603/Examining%20the%20use%20of%20worksheets%20during%20a%20biology%20fieldtrip%20t.pdf?sequence=1)

- Dicks, B. (2013). Interacting with what? Exploring children's social and sensory practices in a science discovery centre. *Ethnography and Education*, 8(3), 201-322.
<https://doi.org/10.1080/17457823.2013.792677>
- Dion-Viens, D. (2023, 8 septembre). « On est dans le mur » : 14230 enseignants manqueront à l'appel d'ici quatre ans. *Le Journal de Québec*. <https://www.journaldequebec.com/2023/09/08/on-est-dans-le-mur--plus-de-14-230-enseignants-manqueront-a-lappel-dici-quatre-ans>
- Dohn, N. B. (2013). Upper secondary students' situational interest: a case study of the role of a zoo visit in a biology class. *International Journal of Science Education*, 35(16), 2732-2751.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2011.628712>
- Duchesne, R. et Carle, P. (1990). L'ordre des choses : cabinets et musées d'histoire naturelle au Québec (1824-1900). *Revue d'histoire de l'Amérique française*, 44(1), 3-30.
<https://doi.org/10.7202/304861ar>
- Espace pour la vie Montréal. (s.d. a). *Georges Brossard*. Espace pour la vie Montréal.
<https://espacepourlavie.ca/georges-brossard>
- Espace pour la vie Montréal. (s.d. b). *Espace pour la vie Montréal*. <https://espacepourlavie.ca/?m=0>
- Espace pour la vie Montréal (s.d. d). *Expositions à voir au Biodôme*. Espace pour la vie Montréal.
<https://espacepourlavie.ca/expositions-voir-au-biodome>
- Espace pour la vie Montréal (s.d. e). *Jardin des Premières-Nations*. Espace pour la vie Montréal.
<https://espacepourlavie.ca/jardin-des-premieres-nations>
- Espace pour la vie Montréal (2023, 8 février). *Le jardin de l'étrange : une curiosité qui plaira à toute la famille*. Espace pour la vie Montréal. <https://espacepourlavie.ca/communiques/le-jardin-de-letrange>
- Espace pour la vie Montréal. (2023, 7 mars). *Jardin de l'étrange / Garden of Oddness* [Vidéo]. YouTube.
<https://youtu.be/AG-Twew4KPk>
- Espace pour la vie Montréal. (2024, 22 janvier). *Insectarium de Montréal* [Vidéo]. YouTube.
<https://youtu.be/P1b8MLbQd4Y?si=rl6JIVwsSh89-YEy>
- Falk, J. H. (2005). Free-choice environmental learning: framing the discussion. *Environmental Education Research*, 11(3), 265-280. <https://doi.org/10.1080/13504620500081129>
- Falk, J. H. et Dierking, L. D. (1992). *The museum experience*. Whalesback Books.
- Falk, J. H. et Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums. Visitor experiences and the making of meaning*. AltaMira Press.
- Falk, J. H. et Dierking, L. D. (2016). *The museum experience revisited*. Routledge.
- Falk, J. H., Koran, J. et Dierking, L. D. (1986). The things of science: assessing the learning potential of science museums. *Science Education*, 70(5), 503-508. <https://doi.org/10.1002/sce.3730700504>

- Falk, J. H., Pattison, S., Meier, D., Bibas, D. et Livingston, K. (2018). The contribution of science-rich resources to public science interest. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(3), 422-445. <https://doi.org/10.1002/tea.21425>
- Fallik, O., Rosenfeld, S. et Eylon, B. (2013). School and out-of-school science : a model for bridging the gap. *Studies in Science Education*, 49(1), 69-91. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.822166>
- Faria, C. et Chagas, I. (2013). Investigating school-guided visits to an aquarium: what roles for science teachers? *International Journal of Science Education, Part B*, 3(2), 159-174. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.674652>
- Faria, C., Chagas, I., Machado, A. et Sousa, J. (2012). A science teacher education course in a science centre: a successful strategy to empower teachers to master museum resources exploration? *Electronic Journal of Science Education*, 16(2), 1-14. <http://hdl.handle.net/10451/9562>
- Folie-Boivin, E. (2021, 21 octobre). L'étonnant marché des animaux de zoo. *Québec science*. <https://www.quebecscience.qc.ca/sciences/etonnant-marche-des-animaux-de-zoo/>
- Fondation Willie Déraspe. (s.d.). *Centre du phoque*. Fondation Willile Déraspe. <https://www.williederaspe.com/centre-du-phoque.html>
- Foreman-Peck, L. et Travers, K. (2013). What is distinctive about museum pedagogy and how can museums best support learning in schools? An action research inquiry into the practice of three regional museums. *Educational Action Research*, 21(1), 28-41. <https://doi.org/10.1080/09650792.2013.761924>
- Fortin, M.-F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives* (2^e éd.). Chenelière Éducation.
- Fowler, F. J. et Cosenza, C. (2008). Writing effective questions. Dans E. D. de Leeuw, J. J. Hox et D. A. Dillman, *International Handbook of Survey Methodology* (1^{re} éd., p. 136-160). Routledge.
- Fraser, J. (2019). A discomfoting definition of museum. *Curator*, 62(4), 501-504. <https://doi.org/10.1111/cura.12345>
- Goudreault, Z. (2024, 19 septembre). Des millions de dollars destinés aux élèves retournés dans les coffres du gouvernement. *Le Devoir*, Éducation. <https://www.ledevoir.com/societe/education/820148/millions-dollars-destines-eleves-retournes-coffres-gouvernement?>
- Graham, F. (2020). *Le soin des collections d'histoire naturelle*. Institut canadien de de conservation. <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/conservation-preventive/lignes-directrices-collections/histoire-naturelle.html>
- Gravel, É. (2021). *Le fan club des petites bêtes*. Éditions Les 400 coups.
- Griffin, J. (1998). *School-museum integrated learning experiences in science: A learning journey* [Thèse de doctorat, University of Technology, Sydney]. OPUS. <https://opus.lib.uts.edu.au/handle/2100/254>

- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(S1), S59-S70. <https://doi.org/10.1002/sce.20018>
- Griffin, J. (2007). Students, teachers, and museums: Toward an intertwined learning circle. Dans J. H. Falk, L. D. Dierking et S. Foutz (dir.), *In principle, in practice : Museums as learning institutions* (p. 31-42). AltaMira Press.
- Griffin, J. (2012). Exploring and scaffolding learning interactions between teachers, students and museum educators. Dans E. Davidsson et A. Jakobsson (dir.), *Understanding interactions at science centers and museums: Approaching sociocultural perspectives* (p. 115-128). Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-725-7_8
- Griffin, J. et Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), 763-779. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199711\)81:6<763::AID-SCE11>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199711)81:6<763::AID-SCE11>3.0.CO;2-O)
- Groleau, A. (2020). *Les démarches de construction d'opinion* [Webinaire]. AESTQ et Fonds de recherche du Québec. <https://www.aestq.org/fr/webinaires/detail/les-demarches-de-construction-dopinion/24564>
- Groupe de recherche en éducation muséale. (s. d.). *Modèles du GREM*. <https://grem.uqam.ca/?cat=29>
- Guillemette, F. (2016). Introduction : la pratique réflexive, tout le monde en parle, mais.... *Approches inductives*, 3(1), 1-6. <https://doi.org/10.7202/1035192ar>
- Guillot-Courteville, J. (2007). Le musée, forum de citoyenneté, entre opportunisme et utopie. *Cadernos De Museologia*, 28(28), 255-264.
- Haden, C. A. (2010). Talking about science in museums. *Child Development Perspectives*, 4(1), 62-67. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2009.00119.x>
- Harvey, S. (2007). *Développement d'un logiciel-outil formatif pour les personnes bénévoles et d'un modèle proposant des principes adaptés à ce contexte* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <http://archipel.uqam.ca/id/eprint/712>
- Harvey, S. et Loisel, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche développement. *Recherches Qualitatives*, 28(2), 95-117.
- Hasni, A. (2005). La culture scientifique et technologique à l'école: de quelle culture s'agit-il et quelles conditions mettre en place pour la développer. Dans D. Simard et M. Mellouki, *L'enseignement profession intellectuel* (p. 105-134). Les Presses de l'Université Laval.
- Hasni, A., Belletête, V. et Potvin, P. (2018). *Les démarches d'investigation scientifique à l'école. Un outil de réflexion sur les pratiques de classe*. Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (CREAS). Savoirs UdeS. <https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/20019>
- Huan, N. P. et Kolstø, S. D. (2014). Exhibitions as learning environments: a review of empirical research on students' science learning at natural history museums, science museums and science centres. *Nordic Studies in Science Education*, 10(1), 90-104. <https://doi.org/10.5617/nordina.652>

- Hays, D. et Singh, A. (2010). *Qualitative inquiry in clinical and educational settings*. The Guilford Press.
- Hooper-Greenhill, E. et Moussouri, T. (2000). *Researching learning in museums and galleries 1990-1999: A bibliographic review*. Research Centre for Museums and Galleries. <http://hdl.handle.net/2381/19>
- ICOM. (2019). *Définition du musée : La création d'une nouvelle définition du musée - colonne vertébrale de l'ICOM*. <https://icom.museum/fr/ressources/normes-et-lignes-directrices/definition-du-musee/>
- Ingenium. (2025). *Centre Ingenium*. <https://ingeniumcanada.org/fr/centre>
- Institut de statistique de l'UNESCO. (2025). Patrimoine naturel. Dans *Glossaire de l'Institut de statistique de l'UNESCO*. <https://uis.unesco.org/fr/glossary-term/patrimoine-naturel>
- Institut national de santé publique du Québec. (2024). Ligne du temps COVID-19 au Québec. <https://www.inspq.qc.ca/covid-19/donnees/ligne-du-temps>
- Jacobi, D., Meunier, A. et Romano, S. (2000). La médiation culturelle dans les musées : une forme de régulation sociale. *Recherches en communication*, (13), 37-60.
- Jutras, J. (2010). *Institutions muséales reconnues et soutenues* [Rapport]. Gouvernement du Québec. <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2008461>
- Karnezou, M., Avgitidou, S. et Kariotoglou, P. (2013). Links between teachers' beliefs and their practices in a science and technology museum visit. *International Journal of Science Education, Part B*, 3(3), 246-266. <https://doi.org/10.1080/21548455.2013.773467>
- Kennedy, A. (2005). Models of continuing professional development: a framework for analysis. *Journal of In-service Education*, 31(2), 235-250.
- Kennedy, A. (2014). Understanding continuing professional development: the need for theory to impact on policy and practice. *Professional Development in Education*, 40(5), 688-697. <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.955122>
- Kisiel, J. (2003). Teachers, Museums and Worksheets: A Closer Look at a Learning Experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1), 3-21. <https://doi.org/10.1023/A>
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936-955. <https://doi.org/10.1002/sce.20085>
- Kisiel, J. (2006). An examination of fieldtrip strategies and their implementation within a natural history museum. *Science Education*, 90(3), 434-452. <https://doi.org/10.1002/sce.20117>
- Kisiel, J. (2007). Examining teacher choices for science museum worksheets. *Journal of Science Teacher Education*, 18(1), 29-43. doi: 10.1007/s10972-006-9023-6
- Kisiel, J. (2014). Clarifying the complexities of school-museum interactions: Perspectives from two communities. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(3), 342-367. <https://doi.org/10.1002/tea.21129>

Klein, H.-J. (1993). Tracking visitor circulation in museum settings. *Environment and behavior*, 25(6), 782-800.

Laboratoire de recherche sur les publics de la culture. (2023). *Médiateurs culturels à l'UQTR : Le patrimoine culturel, les arts et la culture au service de la formation à l'éducation préscolaire et l'enseignement primaire à l'UQTR*. Université du Québec à Trois-Rivières. <https://lrpc.ca/activites/projet-recherche/mediateurs-culturels-a-luqtr-le-patrimoine-culturel-les-arts-et-la-culture-au-service-de-la-formation-a-leducation-prescolaire-et-lenseignement-primaire-a-luqtr/>

Larivée, S., Sénéchal, C., St-Onge, Z. et Sauvé, M.-R. (2019). Le biais de confirmation en recherche. *Revue de psychoéducation*, 48(1), 245-263. <https://doi.org/10.7202/1060013ar>

Laroque, V. et Skinner, R. (2023, 21 février). Les secrets du Jardin de l'étrange. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/societe/famille/2023-02-21/aperçu-en-images/les-secrets-du-jardin-de-l-etrange.php>

Larouche, M.-C., Monthuy-Blanc, J., Point, M., Touré, F., Fillion, P.-L., Lemieux, V. et Tété, A. (2022). Médiateurs culturels à l'UQTR : apprendre à apprécier et à intégrer des ressources culturelles à l'éducation préscolaire et à l'enseignement primaire. Dans A. Araújo-Oliveira et É. Tremblay-Wragg (dir.), *Des pratiques inspirantes au cœur de la formation à l'enseignement* (p. 179-200). Presses de l'Université du Québec.

Lecavalier, C. (2023, 25 mai). Le quart des enseignants non légalement qualifiés en 2020-2021. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/actualites/education/2023-05-25/rapport-de-la-verificatrice-generale/le-quart-des-enseignants-non-legalement-qualifies-en-2020-2021.php>

Leduc, L. (2023). Un personnel à bout de souffle. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/actualites/education/2023-04-27/ecoles-du-quebec/un-personnel-a-bout-de-souffle.php>

Lefebvre, B., Gauthier, C. et Allard, M. (1996). L'exploitation du musée dans le projet éducatif de l'école au Québec. Dans B. Lefebvre et M. Allard (dir.), *Le musée, un projet éducatif* (p. 34-45). Les Éditions LOGIQUES.

Lefrançois, P. (2000). Apprendre à écrire à la fin du primaire : là où processus cognitifs, interdisciplinarité, coopération et hypermédia se rejoignent. *Revue des sciences de l'éducation*, 26(2), 325-346.

Legendre, R. (dir.). (2005). Situation pédagogique. Dans *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^e éd., p. 1240-1241). Guérin.

Lépine, M., Bélanger, A. et Nadeau, A. (2021). Former des *Passeurs culturels* dès la formation initiale en enseignement ou comment mieux articuler éducation informelle et formelle en matière de culture ? Dans O. Maulini, J. Desjardins, P. Guibert, et C. Van Nieuwenhoven (dir.), *La formation buissonnière des enseignants. Leurs apprentissages personnels, enjeux pédagogiques et politiques* (p.153-167), De Boeck Université.

Le Tirant, S. (2018, 10 avril). *Les scarabés rhinocéros*. Espace pour la vie Montréal. <https://m.espacepoulavie.ca/blogue/les-scarabees-rhinoceros>

- Loiselle, J. (2001). La recherche développement en éducation : sa nature et ses caractéristiques. Dans M. Anadon et M. L'Hostie (dir.), *Nouvelles dynamiques de recherche en éducation* (p. 77-97). Presses de l'Université du Québec.
- Loiselle, J. et Harvey, S. (2007). La recherche développement en éducation : fondements, apports et limites. *Recherches Qualitatives*, 27(1), 40-59.
- Loi sur l'instruction publique*. RLRO, c. I-13.3. (2024).
<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/I-13.3%20/>
- Lucas, K. (2000). One teacher's agenda for a class visit to an interactive science center. *Science Education*, 84(4), 524-544. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200007\)84:4<524::AID-SCE6>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200007)84:4<524::AID-SCE6>3.0.CO;2-X)
- Luneta, K. (2012). Designing continuous professional development programmes for teachers: a literature review. *Africa Education Review*, 9(2), 360-379. <https://doi.org/10.1080/18146627.2012.722395>
- Lydon, S. et King, C. (2009). Can a single, short continuing professional development workshop cause change in the classroom? *Professional Development in Education*, 35(1), 63-82.
<https://doi.org/10.1080/13674580802264746>
- Macdonald, S. (2007). Interconnecting: museum visiting and exhibition design. *CoDesign*, 3(S1), 149-162.
<https://doi.org/10.1080/15710880701311502>
- Mackety, D. et Applegate, B. (2003). Museum learning environments: teachers' preferences. Dans *Conference Paper American Educational Research Association* (p. 1-11). American Educational Research Association.
- Manseau, S. et Dezuter, O. (2007). La compétence culturelle en formation initiale des enseignants de français au secondaire : état d'une expérience à visée intégrative. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(2), 305-320.
- Martel, A. (2023, 22 mars). *Exposition sur les plantes étranges : visiter comme un biologiste*. Jardinier paresseux. <https://jardinierparesseux.com/2023/03/22/exposition-sur-les-plantes-etrange-visiter-comme-un-biologiste/>
- Martin, A. J., Durksen, T. L., Williamson, D., Kiss, J. et Ginns, P. (2016). The role of a museum-based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 3, 1-21. <https://doi.org/10.1002/tea.21332>
- Matias V. et Lemerise, T. (2002). La relation musées-adolescents: l'importance du rôle des enseignants de l'ordre du secondaire. Dans T. Lemerise, D. Lussier-Desrochers et V. Matias (dir.), *Courants contemporains de recherche en éducation muséale* (p. 65-87). Éditions Multimondes
- McHugh, M. L. (2011). Multiple comparison analysis testing in ANOVA. *Biochemia Medica*, 21(3), 203-209. <https://doi.org/10.11613/BM.2011.029>
- Melber, L. et Cox-Petersen, A. (2005). Teacher professional development and informal learning environments: Investigating partnerships and possibilities. *Journal of Science Teacher Education*, 16, 103-120. <https://doi.org/10.1007/s10972-005-2652-3>

- Ménard, L. (2022). Chapitre 9 : Apprentissage par problèmes. Dans C. Raby et S. Viola (dir.) *Modèles d'enseignement et théories d'apprentissage : Pour diversifier son enseignement* (3^e éd., p. 132-144). Presses de l'Université Laval.
- Messier, G. (2014). *Proposition d'un réseau conceptuel initial qui précise et illustre la nature, la structure ainsi que la dynamique des concepts apparentés au terme méthode en pédagogie* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <https://archipel.uqam.ca/6822/>
- Meunier, A. (2008). L'éducation muséale, un rapport au savoir. *Recherches en communication*, (29), p. 101-124.
- Meunier, A. (2012). L'éducation muséale : fragment d'une muséologie inachevée ? Dans A. Meunier (dir.), *La muséologie. Champ de théories et de pratiques* (p. 101-119). Presses de l'Université du Québec.
- Meunier, A. (2018). L'école, le musée et la famille : des milieux d'éducation formels, non formels et informels. *Spectre*, 47(3), 27.
- Meunier, A. et Charland, P. (2009). Apprendre les sciences et la technologie : contributions de l'éducation muséale. Dans P. Charland, F. Fournier, M. Riopel et P. Potvin (dir.), *Apprendre et enseigner la technologie : regards multiples* (p. 107-124). Éditions MultiMondes.
- Meunier, A. et Luckerhoff, J. (2012). Introduction : le musée et le partage du savoir. Dans A. Meunier (dir.), *La muséologie. Champ de théories et de pratiques* (p. 1-15). Les Presses de l'Université du Québec.
- Meunier, A., Luckerhoff, J. et Bédard Daneau, F. (2021). L'enseignant, public ou non-public des musées? Paroles de professionnels québécois, *La Lettre de l'OCIM*, <https://doi.org/10.4000/ocim.4359>
- Meunier, C. (1986). À la recherche de voies originales en vidéotex éducatif. *Revue des sciences de l'éducation*, 12(1), 45-52.
- Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie. (2022). *Liste des organismes de culture scientifique*. Gouvernement du Québec. <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/repertoires/liste-des-organismes-de-culture-scientifique>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise : éducation préscolaire, enseignement primaire*. Gouvernement du Québec. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/pfeq/Programme-prescolaire-primaire.pdf>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2009). *Progression des apprentissages au primaire : science et technologie*. Gouvernement du Québec. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/pfeq/primaire/progressions-apprentissages/PFEQ-progression-apprentissages-science-technologie-primaire.pdf>
- Ministère de l'Éducation. (2020). *Continuum des contenus en orientation scolaire et professionnelle*. Gouvernement du Québec. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/adaptation-scolaire-services-comp/Continuum-COSP_01.pdf

- Ministère de l'Éducation (2020). Référentiel de compétences professionnelles pour la profession enseignante. Gouvernement du Québec. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/devenir-enseignant/referentiel_competes_professionnelles_profession_enseignante.pdf
- Morentin, M. et Guisasola, J. (2013). Visitas escolares a centros de ciencias basadas en el aprendizaje. *Alambique*, (73), 61-68.
- Morentin, M. et Guisasola, J. (2015a). Primary and secondary teachers' ideas on school visits to science centres in the Basque country. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(Suppl 1), S191-S214. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9481-1>
- Morentin, M. et Guisasola, J. (2015b). The role of science museum field trips in the primary teacher preparation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 965-990. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9522-4>
- Morris, R. (2012). Transforming a field trip into an expedition. *Science Scope*, (January), 68-73.
- Mortensen, M. et Smart, K. (2007). Free-choice worksheets increase students' exposure to curriculum during museum visits. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(9), 1389-1414. <https://doi.org/10.1002/tea>
- Mujtaba, T., Lawrence, M., Oliver, M. et Reiss, M. (2018). Studies in science education learning and engagement through natural history museums. *Studies in Science Education*, 54(1), 41-67. <https://doi.org/10.1080/03057267.2018.1442820>
- Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke. (2025). *Expositions itinérantes*. MNS². <https://mns2.ca/itinerantes/>
- Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier. (2025). *Expositions permanentes. Histoires de passions*. Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier. <https://museebombardier.com/expositions/histoires-de-passions/>
- Musée des Hospitalières de l'Hôtel-Dieu de Montréal. (s. d.). *Cuillère à médicament*. Musée des Hospitalières. <https://museedeshospitalieres.qc.ca/collection/cuillere-a-medicament/>
- Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic. (2021). *Vidéo Musée* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1TqGlzp-lp8>
- Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic. (2025). *Expositions*. Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue à Malartic. <https://www.museemalartic.qc.ca/fr/expositions/index.cfm>
- Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation (2025). *À propos*. Musée québécois de l'agriculture et de l'alimentation. <https://www.mqaa.ca/a-propos/>

- Nadeau, A. (2021). *Conceptions d'enseignants du primaire sur leur rôle de passeur culturel : effets de dispositifs d'intégration de la dimension culturelle à l'école québécoise. Recherches qualitatives*, 40(1), 128–153. <https://doi-org.proxy.bibliotheques.uqam.ca/10.7202/1076350ar>
- National Park Service Management Program et Teaching with Museum Collections Management Program (s.d). *How to read an objet* (fiche d'activité). https://home.nps.gov/museum/tmc/docs/How_to_Read_an_Object.pdf
- Nizet, I. (2014). Formation des enseignants du secteur de l'éducation des adultes à l'évaluation des compétences : défis et perspectives. *Revue des sciences de l'éducation*, 40(2), 373-396. <https://doi.org/10.7202/1028425ar>
- Noakes, T. C. (2021, 20 août). Musée Redpath. Dans *L'encyclopédie canadienne*. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/musee-redpath>
- Nonnon, P. (1993). Proposition d'un modèle de recherche développement technologique en éducation. Dans B. Denis et G. Baron (dir.), *Regard sur la robotique pédagogique* (p. 147-154). Université de Liège/I.N.R.P.
- Nyamupangedengu, E. et Lelliott, A. (2012). An exploration of learners' use of worksheets during a science museum visit. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 16(1), 82-99. <https://doi.org/10.1080/10288457.2012.10740731>
- Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.
- Packer, J. et Ballantyne, R. (2005). Solitary vs. shared: exploring the social dimension of museum learning. *Curator*, 48(2), 177-192. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2005.tb00165.x>
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (3^e éd.). Paris : Armand Collin.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (5^e éd.). Armand Colin.
- Palmquist, S. et Crowley, K. (2007). From teachers to testers: how parents talk to novice and expert children in a natural history museum. *Science Education*, 91(5), 783-804. <https://doi.org/10.1002/sce>
- Paquin, M. (2007). Les musées et les musées virtuels d'histoire : appréciation, utilisation et effet d'une formation sur la pratique enseignante. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(2), 489-511. <https://doi.org/10.7202/017889ar>
- Paquin, M. et Lemay-Perreault, R. (2015). Vingt ans de recherche en éducation muséale. *Éducation et francophonie*, 43(1), 1-12. <https://doi.org/10.7202/1030177ar>
- Paré, I. (2015, 29 octobre). Les musées en mal d'écoliers. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/societe/453805/les-musees-en-mal-d-ecoliers>

- Parsons, C., et Muhs, K. (1994). Field trips and parent chaperones: A study of self-guided school groups at the Monterey Bay Aquarium. *Visitor Studies*, 7(1), 57-61.
- Patrick, P., Mathews, C. et Tunnicliffe, S. D. (2013). Using a field trip inventory to determine if listening to elementary school students' conversations, while on a zoo field trip, enhances preservice teachers' abilities to plan zoo field trips. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2645-2669. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.620035>
- Pecore, J. L., Kirchgessner, M. L., Demetrikopoulos, M. K., Carruth, L. L. et Frantz, K. J. (2017). Formal lessons improve informal educational experiences: the influence of prior knowledge on student engagement. *Visitor Studies*, 20(1), 89-104. <https://doi.org/10.1080/10645578.2017.1297134>
- Peters, M. et Savoie-Zajc, L. (2013). Vivre une CAP : Appréciations de participants sur les retombées professionnelles perçues. *Éducation et francophonie*, 12(2), 102-122. <https://doi.org/10.7202/1021029ar>
- Petrich, M., Wilkinson, K. et Bevan, B. (2013). It looks like fun, but are they learning? Dans M. Honey et D. Kanter (dir.), *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators* (p. 50-70). Routledge.
- Phillips, M., Finkelstein, D. et Wever-Frerichs, S. (2007). School site to museum floor: how informal science institutions work with schools. *International Journal of Science Education*, 29(12), 1489-1507. <https://doi.org/10.1080/09500690701494084>
- Price, S. et Hein, G. E. (1991). More than a field trip: science programmes for elementary school groups at museums. *International Journal of Science Education*, 13(5), 505-519. <https://doi.org/10.1080/0950069910130502>
- Rabb, G. B. (2004). The evolution of zoos from menageries to centers of conservation and caring. *Curator: The Museum Journal*, 47(3), 237-246. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2004.tb00121.x>
- Raby, C. et Tremblay-Wragg, É. (2022). Chapitre 7 : Apprentissage par projet. Dans C. Raby et S. Viola (dir.) *Modèles d'enseignement et théories d'apprentissage : Pour diversifier son enseignement* (3^e éd., p. 88-111). Presses de l'Université Laval.
- Rad. (2021, 1er mars). *Les zoos ont-ils encore leur place? | Animaux | Rad*. CBC/Radio-Canada. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nMrY3oEcOM&t=235s>
- Randler, C., Kummer, B. et Wilhelm, C. (2012). Adolescent learning in the zoo: embedding a non-formal learning environment to teach formal aspects of vertebrate biology. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 384-391. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9331-2>
- Rebar, B. (2009). *Evidence, explanations, and recommendations for teachers' field trip strategies* [Thèse de doctorat, Oregon State University]. ScholarsArchive@OSU. https://ir.library.oregonstate.edu/concern/graduate_thesis_or_dissertations/bg257h16d
- Rebar, B. M. (2012). Teachers' sources of knowledge for field trip practices. *Learning Environments Research*, 15(1), 81-102. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9101-y>

- Remmen, K. B. et Frøyland, M. (2015). Supporting student learning processes during preparation, fieldwork and follow-up work: Examples from upper secondary school in Norway. *Nordic Studies in Science Education*, 11(1), 118-134. <https://doi.org/10.5617/nordina.908>
- Rennie, L. J. (2014). Learning Science Outside of School. Dans N. G. Lederman et S. K. Abell (dir.), *Handbook of Research on Science Education* (p. 125-167). Routledge.
- Reverdy, C. (2013). L'apprentissage par projet: de la recherche. *Technologie*, (186), 46-55.
- Richey, R. C., Klein, J. D. et Nelson, W. A. (2004). Developmental research: studies of instructional design and development. Dans D. H. Jonassen (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (2^e éd., p. 1099-1130). Springer.
- Riente, R. (2010). Activités d'apprentissage, SAE et SE : quelques précisions. *Québec français*, (158), 52-53.
- Riopel, M. (2005). *Conception et mises à l'essai d'un environnement d'apprentissage intégrant l'expérimentation assistée par ordinateur et la simulation assistée par ordinateur* [Thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/16454>
- Rowell, P. (2012). *Perspectives on Programs for Schools in Science Centres and Museums*. Centre for Mathematics, Science and Technology Education, University of Alberta.
- Royer, C., Baribeau, C. et Duchesne, A. (2009). Les entretiens individuels dans la recherche en sciences sociales au Québec: où en sommes-nous? Un panorama des usages. *Recherches qualitatives*, 7, 64-79.
- Saint-Pierre, L., Martel, L., Ruel, F. et Lauzon, M. (2010). Expérimentation d'une démarche et d'instruments de reconnaissance des acquis expérientiels en enseignement collégial au Québec. *Revue des sciences de l'éducation*, 36(1), 117-147. <https://doi.org/10.7202/043989ar>
- Sarrazin, S. (2021, 6 mars). Entrez dans le cabinet de curiosités! *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/maison/2021-03-06/entrez-dans-le-cabinet-de-curiosites.php>
- Schiele, B. (2008). Science museums and science centres. Dans M. Bucchi et B. Trench, *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (1^{re} éd., p.41-54). Routledge.
- Schwan, S., Grajal, A. et Lewalter, D. (2014). Understanding and engagement in places of science experience: science museums, science centers, zoos, and aquariums. *Educational Psychologist*, 49(2), 70-85. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.917588>
- Scott, C. M. et Matthews, C. E. (2011). The "science" behind a successful field trip to the zoo. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 48(1), 29-38. <https://doi.org/10.1080/00368121.2010.496814>
- Sedzielarz, M. (2003). Watching the Chaperones. *Journal of Museum Education*, 28(2), 20-24, <https://doi.org/10.1080/10598650.2003.11510478>

- Shaby, N., Ben-Zvi Assaraf, O. et Tal, T. (2019). A student's-eye view: What 4th grade students describing their visit to a science museum recall as significant. *Research in Science Education*, 49, 1625-1645. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9669-4>
- Shtulman, A. et Checa, I. (2012). Parent-child conversations about evolution in the context of an interactive museum display. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 5(1), 27-46.
- Smith-Walters, C., Hargrove, K. et Ervin, B. (2014). Extending the classroom: tips for planning successful field trips. *Science & Children*, 51(9), 74-79.
- Smith, W. S., McLaughlin, E. et Tunnicliffe, S. D. (1998). Effect on primary level students of inservice teacher education in an informal science setting. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 123-142. <https://doi.org/10.1023/A>
- Société des musées du Québec (2017). *Qu'est-ce qu'un musée?* Société des musées du Québec. <https://www.smq.qc.ca/musees/outils/comprendre.html>
- Storksdieck, M. (2001). Differences in teachers' and students' museum field-trip experiences. *Visitor Studies Today*, 4(1), 8-12. http://archive.informalscience.org/researches/VSA-a0a6t7-a_5730.pdf
- St-Vincent, A., Rousseau, N. et Laforme, C. (2021). La responsabilité du chercheur pour une démarche scientifique de qualité en recherche-développement. Dans L. Bergeron et N. Rousseau (dir.), *La recherche-développement en contextes éducatifs : Une méthodologie alliant le développement de produits et la production de connaissances scientifiques* (p. 65-78). Presses de l'Université du Québec.
- Subramaniam, K., Asim, S., Lee, E. Y. et Koo, Y. (2018). Student teachers' images of science instruction in informal settings: a focus on field trip pedagogy. *Journal of Science Teacher Education*, 29(4), 307-325. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1452531>
- Tal, R., Bamberger, Y. et Morag, O. (2005). Guided school visits to natural history museums in Israel: teachers' roles. *Science Education*, 89(6), 920-935. <https://doi.org/10.1002/sce.20070>
- Tam, K. Y., Nassivera, J. W., Rousseau, M. K. et Vreeland, P. (2000). More than just a field trip: Using the museum as a resource for inclusive secondary science classrooms. *Teaching Exceptional Children*, 33(1), 70-78.
- Tare, M., French, J., Frazier, B. N., Diamond, J. et Evans, E. M. (2011). Explanatory parent-child conversation predominates at an evolution exhibit. *Science Education*, 95(4), 720-744. <https://doi.org/10.1002/sce.20433>
- Thésée, G. (2022). Chapitre 10 : Apprentissage par la découverte. Dans C. Raby et S. Viola (dir.) *Modèles d'enseignement et théories d'apprentissage : Pour diversifier son enseignement* (3^e éd., p. 145-158). Presses de l'Université Laval.
- Thomas, G. P. et Anderson, D. (2013). Parents' metacognitive knowledge: influences on parent-child interactions in a science museum setting. *Research in Science Education*, 43, 1245-1265. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9308-z>

- Thouin, M. (2017). *Enseigner les sciences et les technologies au préscolaire et au primaire*. Éditions MultiMondes.
- Tischner, A., Davies, O. et Reginato, T. (2015). Teacher Training in the Zoo: A pilot project at the Parque das Aves, Brazil. *IZE Journal*, 51, 55-57.
- TRIQUET, É. (2000). La relation école-musée. *Grand N*, 66, 93-106.
- Turgeon, É. (2013). *Développement et mise à l'essai d'un outil pour analyser des albums jeunesse afin d'élaborer un répertoire d'œuvres québécoises propices au travail interprétatif* [Thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/9728>
- Tzortzi, K. (2014). Movement in museums: mediating between museum intent and visitor experience. *Museum Management and Curatorship*, 29(4), 327-348. <https://doi.org/10.1080/09647775.2014.939844>
- UC Museum of Paleontology Understanding Science. (2024). *Glossary: science*. Understanding Science. <https://undsci.berkeley.edu/glossary/science/>
- UNESCO. (1998). L'inscription sociale de la science. Dans *La science pour le XXIe siècle : un nouvel engagement. Conférence mondiale sur la science*. https://web.archive.org/web/20180309113524/http://www.unesco.org/science/wcs/meetings/eur_paris_social_science_98.htm
- Université du Québec en Outaouais. (2024). *Passeurs culturels de l'UQO*. UQO. <https://uqo.ca/passeurs-culturels>
- Université Laval. (s. d.). *Histoire du Musée de géologie René-Bureau*. Université Laval. <https://www.musee-geologie.ulaval.ca/historique>
- Uwamariya, A. et Mukamurera, J. (2005). Le concept de « développement professionnel » en enseignement : approches théoriques. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133-155. <https://doi.org/10.7202/012361ar>
- Van der Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. Dans J. Van der Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen et T. Plomp (dir.), *Design Approches and Tools in Education and Training* (p. 1-14). Springer Science + Business Media.
- Van der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie : des modèles pour l'enseignement* (2e éd.). De Boeck.
- Van der Maren, J.-M. (2010). Les recherches qualitatives : des critères variés de qualité en fonction des types de recherche. Dans L. Paquay et J.-M. De Ketele (dir.), *L'analyse qualitative en éducation* (2^e édition, p. 69-84). De Boeck.
- Van der Maren, J.-M. (2014). *La recherche appliquée pour les professionnels : éducation, (para)médical, travail social* (3^e éd.). De Boeck Supérieur.

- Vanlint, A. (2021). Le journal de bord comme outil de terrain. Dans F. Piron et É. Arsenault (dir.), *Guide décolonisé et pluriversel de formation à la recherche en sciences sociales et humaines*. Éditions science et bien commun. <https://scienceetbiencommun.pressbooks.pub/projetthese/>
- Van Schijndel, T., Franse, R. et Raijmakers, M. (2010). The exploratory behavior scale: assessing young visitors' hands-on behavior in science museums. *Science Education*, 94(5), 794-809. <https://doi.org/10.1002/sce.20394>
- Viola, S. (2016). Didactiques et planification de l'enseignement. Dans C. Raby et S. Viola (dir.), *Modèles d'enseignement et théories d'apprentissage : pour diversifier son enseignement* (2^e éd., p. 14-26). Les éditions CEC.
- Vossoughi, S. et Bevan, B. (2014). *Making and tinkering: A review of the literature*. National Research Council Committee on Out of School Time STEM. https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbasseite/documents/webpage/dbasse_089888.pdf
- Walsh, B. L. et Straits, W. (2014). Informal science learning in the formal classroom: creating a quality partnership with informal science institutions. *Science and Children*, 54-58.
- Wanlin, P. (2009). La pensée des enseignants lors de la planification de leur enseignement. *Revue française de pédagogie*, (166), 89-128.
- Whitehouse, C. (2011). *Effective continuing professional development for teachers*. The Assessment and Qualifications Alliance. www.cerp.org.uk
- Whitesell, E. R. (2016). A day at the museum: the impact of field trips on middle school science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(7), 1036-1054. <https://doi.org/10.1002/tea.21322>
- Yerrick, R. et Beatty-Adler, D. (2011). Addressing equity and diversity with teachers through [sic] informal science institutions and teacher professional development. *Journal of Science Teacher Education*, 22(3), 229-253. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9226-3>
- Yu, J. et Yang, H. (2010). Incorporating museum experience into an in-service programme for science and technology teachers. *International Journal of Technology and Design Education*, 20, 417-431. <https://doi.org/10.1007/s10798-009-9101-0>