

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ANALYSE DE L'UTILISATION DES STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE
ORGANISER, PRODUIRE ET ANTICIPER PAR LES ÉTUDIANTS EN
BIOLOGIE AU CÉGEP LORS DE LEUR PRÉPARATION AUX EXAMENS
THÉORIQUES

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR
GENEVIÈVE TROTTIER

DÉCEMBRE 2018

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire 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.10-2015). 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

Je désire d'abord remercier mon directeur de mémoire, Christian Bégin, professeur au département de didactique de l'Université du Québec à Montréal, pour son soutien tout au long de mon parcours de maîtrise. Sa disponibilité, ses corrections rigoureuses et ses conseils ont grandement contribué à améliorer la qualité de ce travail. Je tiens aussi à souligner que l'encadrement fourni par mon directeur de recherche m'a permis de me dépasser, d'apprendre énormément et de produire un mémoire dont je suis fière. Merci infiniment pour tout !

Je souhaite également remercier mon conjoint, Anthoni, pour son soutien tout au long de ces deux années. Sa patience, son écoute et ses encouragements m'ont permis de persévérer lors des moments plus difficiles.

Je remercie aussi mes parents, Guylaine et Pierre, ma sœur, Marie-Ève, mon frère, Philippe, ainsi que ma belle-famille pour leurs encouragements constants.

Je voudrais ensuite exprimer ma reconnaissance à l'enseignante au collégial qui a accepté de prendre part à mon projet de recherche et qui a pris le temps de répondre à mes nombreuses questions. Dans ce sens, je remercie aussi le coordonnateur à la recherche du cégep qui m'a soutenu dans le déroulement de ma collecte de données.

Finalement, un gros merci à tous les étudiants ayant participé à mon projet.

TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
RÉSUMÉ.....	xi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I Problématique.....	4
1.1 L'apprentissage de la biologie.....	5
1.2 Les stratégies d'apprentissage.....	8
1.3 Les stratégies utilisées par les étudiants pour l'étude de la biologie.....	9
1.4 Synthèse et question de recherche.....	17
CHAPITRE II Cadre théorique.....	18
2.1 Le traitement de l'information dans la psychologie cognitive.....	19
2.2 Les stratégies d'apprentissage.....	21
2.2.1 Définition du concept de stratégie d'apprentissage.....	21
2.2.2 Taxonomie des stratégies d'apprentissage.....	24
2.2.3 Les stratégies d'apprentissage <i>organiser, produire et anticiper</i>	33
2.2.4 L'utilisation réelle des stratégies d'apprentissage.....	41
2.3 Les facteurs influençant le choix des stratégies.....	43
2.3.1 Les connaissances des étudiants concernant les stratégies.....	43
2.3.2 Les approches d'apprentissage.....	44
2.3.3 Le contexte scolaire.....	45
2.4 Les examens théoriques en biologie au cégep.....	48
2.5 Synthèse.....	49
2.5.1 Objectifs spécifiques de recherche.....	52

CHAPITRE III Méthodologie.....	53
3.1 Nature de la recherche	54
3.2 Contexte de la recherche.....	56
3.2.1 La population cible.....	56
3.2.2 Les examens théoriques.....	57
3.3 Outils de collecte de données.....	60
3.3.1 Questionnaire.....	60
3.3.2 Entretien dirigé.....	62
3.4 Échantillon.....	64
3.5 Déroulement de l'expérimentation	66
3.6 Critères de rigueur et limites.....	70
3.6.1 Validité interne.....	70
3.6.2 Validité externe	71
3.6.3 Fidélité.....	72
3.6.4 Objectivité	73
3.7 Considérations éthiques.....	75
CHAPITRE IV Analyse des résultats	77
4.1 Analyse de la représentativité de l'échantillon	78
4.2 Détermination des sujets utilisant les stratégies d'apprentissage	81
4.2.1 Identification des sujets utilisant les stratégies à partir du questionnaire.....	81
4.2.2 Validation de l'utilisation réelle des stratégies avec les entretiens	84
4.3 Analyse de la performance aux examens en fonction des stratégies utilisées...91	
4.3.1 Comparaison des notes entre les sujets qui utilisent ou non chacune des stratégies.....	92
4.3.2 Comparaison des notes selon les combinaisons de stratégies utilisées....	95
4.4 Effet du temps d'étude sur les résultats aux examens	97
4.4.1 Le deuxième examen de la session.....	97
4.4.2 Le troisième examen de la session	99
4.4.3 Le dernier examen de la session.....	101
4.5 Différenciation de l'utilisation des stratégies entre les étudiants classés « forts » et classés « faibles »	102
4.6 Analyse des types d'examens	106

4.6.1	Le deuxième examen de la session.....	107
4.6.2	Le troisième examen de la session	108
4.6.3	Le dernier examen de la session.....	109
CHAPITRE V Interprétation des résultats		112
5.1	La performance aux examens en fonction de l'usage des stratégies	113
5.2	Le temps d'étude et la performance aux examens.....	116
5.3	Différence dans l'utilisation des stratégies <i>organiser</i> , <i>produire</i> et <i>anticiper</i> pour se préparer aux examens de biologie au cégep.....	118
5.3.1	La stratégie d'apprentissage <i>organiser</i>	119
5.3.2	La stratégie d'apprentissage <i>anticiper</i>	121
5.3.3	La stratégie d'apprentissage <i>produire</i>	123
5.4	Les examens et le choix des stratégies.....	126
5.5	Différence de stratégies entre les questionnaires et les entretiens	130
5.6	Limites de la recherche	133
CONCLUSION.....		136
ANNEXE A LES PROGRAMMES DE TECHNIQUES BIOLOGIQUES		142
ANNEXE B TAXONOMIE DES STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE DE BÉGIN (2003).....		144
ANNEXE C POSITION DU COURS ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ DU VIVANT DANS LES CÉGEPs AU QUÉBEC.....		147
ANNEXE D OUTIL DE CROWE <i>ET AL.</i> (2008) POUR CLASSER LES QUESTIONS D'EXAMEN.....		149
ANNEXE E QUESTIONNAIRE.....		150
ANNEXE F CANEVAS D'ENTRETIEN		157
ANNEXE G FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR LE QUESTIONNAIRE		163

ANNEXE H COURRIELS ENVOYÉS AUX ÉTUDIANTS.....	167
ANNEXE I FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR LES ENTRETIENS	169
RÉFÉRENCES.....	172

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2.1 Le processus du traitement de l'information inspiré de Shell <i>et al.</i> (2010).	20
2.2 Endroit où s'inscrit la stratégie <i>organiser</i> dans le processus du traitement de l'information inspiré de Shell <i>et al.</i> (2010).....	34
2.3 Endroit où s'inscrit la stratégie <i>produire</i> dans le processus du traitement de l'information inspiré de Shell <i>et al.</i> (2010).....	37
2.4 Endroit où s'inscrit la stratégie <i>anticiper</i> dans le processus du traitement de l'information inspiré de Shell <i>et al.</i> (2010).....	40
2.5 Réseau conceptuel du cadre théorique.....	51
3.1 Design de complémentarité (Warfa, 2016, p. 4).....	55
3.2 Déroulement de la collecte des données	67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1.1 Résumé des recherches sur l'utilisation de stratégies dans des disciplines contenant de la biologie	14
2.1 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Weinstein et Mayer (1986)	26
2.2 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Boulet, Savoie-Zajc et Chevrier (1996).....	27
2.3 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Cartier (1997)	27
2.4 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Hrimech (2000)	28
2.5 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Larue (2005)..	29
2.6 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Bégin (2003) .	31
3.1 Classement des questions d'examen en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs	58
3.2 Questions dans le questionnaire associées aux stratégies d'apprentissage <i>organiser, produire et anticiper</i>	60
3.3 Sujets de l'échantillon et notes aux examens	65

4.1	Moyennes, médianes et écarts-types des notes des deux groupes constituant la population et de l'échantillon pour les deuxième, troisième et dernier examens de la session.....	79
4.2	Nombre d'étudiants rapportant utiliser ou non les stratégies <i>organiser</i> , <i>produire</i> et <i>anticiper</i> dans le questionnaire et moyennes des notes de ces étudiants pour les trois examens de la session.....	82
4.3	Grille d'analyse des stratégies pour les verbatims des entretiens.....	84
4.4	Différenciation des actions rapportées par les sujets à partir du questionnaire et celles confirmées par l'entretien pour le deuxième examen de la session.....	87
4.5	Différenciation des actions rapportées par les sujets à partir du questionnaire et celles confirmées par l'entretien pour le troisième examen de la session.....	89
4.6	Différenciation des actions rapportées par les sujets à partir du questionnaire et celles confirmées par l'entretien pour le dernier examen de la session.....	90
4.7	Moyennes des notes des sujets selon qu'ils utilisent ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour le deuxième examen de la session.....	93
4.8	Moyennes des notes des sujets selon qu'ils utilisent ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour le troisième examen de la session.....	94
4.9	Moyennes des notes des sujets selon qu'ils utilisent ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour le dernier examen de la session.....	94
4.10	Moyenne des notes des sujets qui utilisent différentes combinaisons des trois stratégies lors de leur préparation à chacun des examens de la session.....	96
4.11	Moyennes des notes des étudiants pour les énoncés sélectionnés aux deux premières questions du questionnaire pour le deuxième examen de la session.....	98

4.12 Moyennes des notes des étudiants pour les énoncés sélectionnés aux deux premières questions du questionnaire pour le troisième examen de la session.....	100
4.13 Moyennes des notes des étudiants pour les énoncés sélectionnés aux deux premières questions du questionnaire pour le dernier examen de la session	101
4.14 Classement des sujets en forts ou faibles selon leurs notes aux examens pour les trois examens de la session	103
4.15 Nombre de sujets forts et faibles qui utilisent chacune des trois stratégies d'apprentissage pendant leur préparation aux examens	104
4.16 Classement des questions du deuxième examen de la session en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs.....	108
4.17 Classement des questions du troisième examen de la session en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs.....	109
4.18 Classement des questions du dernier examen de la session en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs	110

RÉSUMÉ

Une courte recension des écrits a permis de faire ressortir les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* comme étant liées à la réussite aux examens dans des cours contenant de la biologie. Aucune de ces recherches ne s'appliquait spécifiquement à un cours de biologie au cégep dans le programme de Sciences de la nature. Le but de cette recherche est donc d'observer si les étudiants en biologie au cégep utilisent les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* et si oui, de vérifier si cette utilisation est liée à la performance aux examens. Cette recherche a été réalisée auprès d'étudiants majoritairement en première session qui suivent le cours *Évolution et diversité du vivant*. Un questionnaire a d'abord été utilisé pour identifier les étudiants qui semblaient faire usage des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* puis des entretiens ont été tenus pour valider cette utilisation des stratégies. Au total, ce sont 11 sujets qui ont été rencontrés en entretien. Les notes d'examen des participants ont été obtenues pour ensuite réaliser une analyse statistique de la performance aux examens en fonction des stratégies utilisées. Cette analyse ne montrait pas de différence significative contrairement à ce qui avait été recensé dans les écrits. Le petit nombre de sujets composant l'échantillon ne permettait peut-être pas de mesurer adéquatement l'effet de l'usage des stratégies. Il a toutefois été possible de remarquer, à partir des propos recueillis lors des entretiens, que les façons d'utiliser les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* ne sont pas toutes bénéfiques pour les étudiants. De plus, la nature même des examens auxquels étaient confrontés les étudiants de l'échantillon aurait pu faire en sorte que certaines stratégies considérées comme favorables à l'apprentissage s'avéraient moins utiles lors de la préparation à ces examens.

Mots clés : Stratégie d'apprentissage, organiser, produire, anticiper, biologie, cégep

INTRODUCTION

Au Québec, les étudiants qui désirent poursuivre leurs études dans des domaines en sciences à l'université doivent généralement réussir le programme d'études préuniversitaires de Sciences de la nature qui se donne au collégial (Cormier et Pronovost, 2016). Ce programme contient au minimum un cours de biologie obligatoire (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2016a), soit le cours *Évolution et diversité du vivant*. Les étudiants ont toutefois plusieurs difficultés lors de l'apprentissage de la biologie (Özcan, 2003). Étant donné que les étudiants doivent réussir ce cours pour obtenir leur diplôme d'études collégiales en Sciences de la nature, il est pertinent de se pencher sur l'utilisation de stratégies d'apprentissage par les étudiants pour favoriser leur apprentissage et par le fait même leur performance aux examens. De cette façon, il serait possible de fournir des pistes pour aider les étudiants à mieux réussir ce cours.

Le premier chapitre présente la problématique menant à la question de recherche. Ce chapitre permet de constater quelles sont les difficultés des étudiants liées à l'apprentissage de la biologie. L'utilisation de stratégies d'apprentissage est alors évoquée comme moyen pour faciliter cet apprentissage. Plusieurs recherches, qui se sont penchées sur les stratégies utilisées par des étudiants dans des cours contenant de la biologie à différents niveaux scolaires, permettent de faire ressortir les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* comme étant favorables à la réussite aux examens. La question de recherche découlant du problème est ensuite exposée.

Le deuxième chapitre présente le cadre théorique de la recherche en y décrivant d'abord l'approche cognitiviste dans laquelle s'inscrit la recherche. Le processus du traitement de l'information dans la psychologie cognitive est ensuite présenté puisque les stratégies d'apprentissage agissent sur les composantes de ce processus. Puis, une analyse conceptuelle de la notion de stratégie d'apprentissage est réalisée et les trois stratégies à l'étude, soit *organiser*, *produire* et *anticiper*, sont par la suite décrites de façon plus opérationnelle. Les facteurs pouvant influencer le choix des stratégies par les étudiants sont ensuite exposés et l'un d'eux, le type d'examen, est décrit en détail puisque la présente recherche s'intéresse aux stratégies d'apprentissage utilisées lors la tâche de préparation aux examens. Les trois objectifs spécifiques de la recherche sont énoncés à la fin du chapitre.

Le troisième chapitre présente la méthodologie du projet de recherche. La nature de la recherche, soit descriptive à caractère exploratoire, est exposée et l'approche méthodologique mixte employée est évoquée. Le contexte de la recherche ainsi que les outils de collecte de données, plus précisément le questionnaire et l'entretien dirigé, sont subséquentement décrits. L'échantillon est ensuite détaillé puis le déroulement de l'expérimentation est présenté pour bien circonscrire la démarche de recherche. Les critères de rigueur s'appliquant à la recherche et les considérations éthiques sont évoqués pour clore le chapitre.

Le quatrième chapitre contient les résultats des analyses réalisées à partir des données collectées. Au début du chapitre, une analyse de la représentativité de l'échantillon est présentée pour situer l'échantillon par rapport à la population sur le plan des notes d'examens. Les résultats des questionnaires sont ensuite exposés, ce qui permet d'identifier les étudiants qui semblent utiliser les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*. Puis, les résultats des entretiens permettent de valider l'usage réel des stratégies par ces étudiants. Une analyse de la performance des étudiants aux examens

en fonction de l'utilisation des stratégies est par la suite présentée à partir des données validées lors des entretiens. Les résultats des analyses du temps d'étude, de la façon d'utiliser les stratégies d'apprentissage à partir des descriptions recueillies lors des entretiens et de la nature des examens auxquels sont confrontés les étudiants sont aussi présentés afin de tenir compte de l'effet de ces facteurs.

Le cinquième chapitre présente l'interprétation des résultats des analyses. Une discussion concernant la performance des étudiants en fonction des stratégies utilisées est d'abord réalisée pour tenter de répondre à la question de recherche. Ensuite, l'effet du temps d'étude sur les résultats aux examens est examiné. Puis, les façons d'utiliser les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* sont interprétées pour tenter d'expliquer les différences observées entre les étudiants forts et les étudiants faibles. L'influence des types d'examens sur le choix des stratégies utilisées par les étudiants est par la suite discutée. Finalement, l'importance d'utiliser des entretiens pour identifier les stratégies qu'utilisent les étudiants est explicitée et les limites de la recherche sont présentées.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

La Déclaration sur la science et l'utilisation du savoir scientifique adoptée lors de la Conférence mondiale sur la science en 1999 a fait ressortir l'importance des sciences pour favoriser le progrès, le développement et la résolution de problèmes mondiaux complexes comme « la pauvreté, la dégradation de l'environnement, l'insuffisance des soins de santé publique et l'insécurité de l'approvisionnement alimentaire et en eau » (section 27). De plus, Barmby, Kind et Jones (2008) évoquent que les connaissances scientifiques sont de plus en plus reconnues comme étant importantes et utiles notamment sur le plan économique. La formation en sciences est donc indispensable pour permettre l'avancement de la société. Malgré les besoins grandissant en sciences, Barmby *et al.* (2008, p. 1075) indiquent que plusieurs pays sont concernés par la diminution du nombre d'étudiants qui choisissent de poursuivre des études en sciences.

Au Québec, le choix d'aller étudier dans un programme en sciences se concrétise au niveau collégial. Les étudiants qui désirent poursuivre des études universitaires dans des domaines scientifiques doivent avoir suivi une formation collégiale dans un programme en sciences (Cormier et Pronovost, 2016 ; Racine, 2016). Le principal programme d'études préuniversitaires en sciences est le programme de Sciences de la nature (Cormier et Pronovost, 2016). Le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement

supérieur (MEES) indique d'ailleurs que l'objectif final du programme de Sciences de la nature est de

donner à l'élève une formation équilibrée, intégrant les composantes de base d'une formation scientifique et d'une formation générale rigoureuse, et le rendant apte à poursuivre des études universitaires en sciences pures, en sciences appliquées ou en sciences de la santé (MEES, 2016a, p. 5).

Pour atteindre cet objectif, les étudiants en Sciences de la nature ont des cours de sciences obligatoires de biologie, mathématique, chimie et physique en plus des cours de la formation générale (MEES, 2016a).

La biologie mérite une attention particulière puisqu'il s'agit d'une discipline fondamentale en sciences (Chiou, Liang et Tsai, 2012) et parce qu'il y a un intérêt grandissant envers la qualité de l'éducation de la biologie (Singer, Nielsen et Schweingruber, 2013). Les étudiants dans le programme de Sciences de la nature doivent réussir « entre un et trois cours de biologie, selon le collège, le profil sélectionné et les choix de cours des étudiants » (Racine, 2016, p. 8). La biologie se retrouve aussi dans plusieurs autres programmes dans le réseau collégial, soit dans les programmes d'études préuniversitaires en Sciences humaines et en Sciences, lettres et arts (MEES, 2016b) ainsi que dans 38 programmes de techniques biologiques (*voir Annexe A*) et dans le programme de techniques humaines « intégration aux soins infirmiers » (Portail du réseau collégial du Québec, s.d.). La biologie présente cependant un certain niveau de difficulté pour plusieurs étudiants.

1.1 L'apprentissage de la biologie

La nature de la biologie diffère des autres cours de sciences qui sont davantage basés sur les calculs, ce qui peut être plus difficile pour certains étudiants (Özcan, 2003). En

fait, la biologie est une discipline difficile à apprendre surtout due à la complexité et à la nature abstraite de ses concepts (Çimer, 2012 ; Özcan, 2003 ; Tekkaya, Özcan et Sungur, 2001 ; Wandersee, Fisher et Moody, 2000). Tekkaya *et al.* (2001) ont observé que les étudiants ont des difficultés avec les concepts de gènes, de chromosomes et du système nerveux dues aux nombreux termes abstraits, inconnus et qui se ressemblent comme chromosome, chromatide et chromatine. De plus, la biologie peut engendrer des difficultés d'apprentissage chez les étudiants lorsque plusieurs termes représentent un même concept (Özcan, 2003), par exemple *synthèse* et *anabolisme* sont deux termes qui représentent l'union de plusieurs petites molécules pour en former une plus grosse.

Les étudiants ont également de la difficulté à faire des liens entre les notions de biologie qu'ils doivent apprendre (Lazarowitz et Lieb, 2006 ; Özcan, 2003 ; Southard, Wince, Meddleton et Bolger, 2016). Par exemple, même si les étudiants connaissent certaines informations sur le mécanisme de la respiration, ils ont de la difficulté à faire des liens entre les divers aspects du processus (Lazarowitz et Lieb, 2006). Southard *et al.* (2016) indiquent que plusieurs étudiants peinent à reconnaître les liens entre les mécanismes de réplication de l'ADN et leurs rôles dans la cellule, notamment en ce qui concerne la division cellulaire. Cette observation amène l'idée que les étudiants ne font pas de liens entre les différents niveaux d'organisation du vivant (Southard *et al.*, 2016). Tekkaya *et al.* (2001) évoquent des difficultés similaires entre le concept d'hormones et les systèmes du corps humain, ce qui cause des problèmes lors de l'apprentissage des notions relatives aux hormones. De plus, Tomanek et Montplaisir (2004) ont observé que les étudiants connaissent les étapes de la division cellulaire, mais qu'ils ont de la difficulté à faire des liens entre ces étapes et le mécanisme auquel elles appartiennent, soit la mitose ou la méiose. Dans ce sens, Southard *et al.* (2016) indiquent que les étudiants ne se créent pas toujours des catégories mentales bien définies lors de leur étude, ce qui les amène à utiliser des informations appartenant à un autre mécanisme lorsqu'ils décrivent ou expliquent le fonctionnement d'un mécanisme. La difficulté

qu'ont les étudiants de faire des liens entre les notions pourrait alors avoir un impact sur leur performance aux examens.

Par ailleurs, les étudiants perçoivent la biologie comme une matière pour laquelle il n'est pas nécessaire de donner du sens et que seule la mémorisation des concepts permet d'apprendre (Çimer, 2012 ; Gardner et Belland, 2012 ; Nomme et Birol, 2014 ; Özcan, 2003). Des recherches réalisées auprès d'élèves de onzième année au secondaire ont montré que ceux-ci perçoivent l'apprentissage de la biologie comme étant dépendant de la mémorisation par cœur due à la nature complexe de la matière (Çimer, 2012 ; Özcan, 2003). En effet, lors de leur étude, les élèves avaient tendance à se tourner vers la mémorisation par cœur des concepts lorsqu'ils avaient de la difficulté à les comprendre (Özcan, 2003). Nomme et Birol (2014) indiquent ensuite qu'à travers leurs dix années d'expérience en enseignement d'un cours universitaire de biologie sur la cellule et l'organisme, ils ont observé que les étudiants arrivent dans le cours avec l'idée que la biologie est une discipline très chargée. Cette préconception qu'ont les étudiants les amène aussi à se tourner vers la mémorisation par cœur (Nomme et Birol, 2014). La méthode d'enseignement magistral souvent utilisée dans les cours de biologie amène également les étudiants à percevoir ces cours comme étant simplement une accumulation de faits, ce qui favorise une approche principalement basée sur la mémorisation de ces faits (Gardner et Belland, 2012).

Selon Marton et Säljö (1984), les étudiants qui utilisent fortement la mémorisation par cœur ont plus de difficulté à se rappeler des faits, car ces derniers n'ont pas de sens pour eux. D'ailleurs, plusieurs étudiants évoquent eux-mêmes avoir tendance à oublier rapidement la matière qu'ils apprennent par cœur (Augustin, 2014 ; Özcan, 2003). L'apprentissage par cœur peut servir de point de départ aux apprentissages, mais elle ne permet toutefois pas de faire des apprentissages significatifs (Fisher, 2000). Pour favoriser les apprentissages significatifs en biologie, Fisher (2000) énonce que les

connaissances doivent être construites par l'étudiant lui-même. Il est d'ailleurs reconnu que l'apprentissage est le résultat de la construction des connaissances par l'apprenant, notamment en utilisant une variété de stratégies d'apprentissage (Romainville, 1993 ; Shell, Brooks, Trainin, Wilson, Kauffman et Herr, 2010 ; Tardif, 1992).

1.2 Les stratégies d'apprentissage

Pour apprendre efficacement, les étudiants doivent utiliser des stratégies appropriées en fonction des tâches données (Saint-Pierre, 1991 ; Tardif, 1992). D'ailleurs, Romainville (1993) évoque que l'apprentissage consiste à « mettre en œuvre des stratégies cognitives, c'est-à-dire des stratégies de gestion des processus cognitifs de traitement de l'information » (p. 8). Ainsi, l'utilisation de stratégies d'apprentissage par les étudiants permettrait de soutenir et de favoriser leur apprentissage (Boulet, Savoie-Zajc et Chevrier, 1996 ; Burchard et Swerdzewski, 2009 ; Cloutier, 2013 ; Gettinger et Seibert, 2002 ; Saint-Pierre, 1991 ; Wolfs, 2007).

L'utilisation de stratégies d'apprentissage par les étudiants pourrait alors avoir un impact positif afin de réduire les taux d'échec scolaire et d'augmenter la qualité de leurs performances (Boulet *et al.*, 1996). Wolfs (2007) a d'ailleurs constaté qu'il y avait un lien entre certaines stratégies que les étudiants déclaraient utiliser et la réussite aux examens. Les étudiants n'utilisent cependant pas toujours les stratégies les plus efficaces (Gettinger et Seibert, 2002 ; Yuksel, 2006). En effet, les étudiants utilisent des stratégies d'étude qu'ils ont développées tout au long de leur parcours académique, mais qui sont souvent inappropriées et inefficaces (Yuksel, 2006). Étant donné que les étudiants en biologie ont plusieurs difficultés d'apprentissage, il est possible que ce soit justement relié à une utilisation inappropriée de stratégies d'apprentissage. Il serait alors pertinent de savoir quelles sont les stratégies utilisées par les étudiants en biologie et, plus précisément, celles associées à de meilleures performances aux examens.

1.3 Les stratégies utilisées par les étudiants pour l'étude de la biologie

Plusieurs études se sont intéressées aux stratégies utilisées par les étudiants dans des disciplines contenant de la biologie et au lien entre ces stratégies et la performance aux examens (Boulet *et al.*, 1996 ; Cloutier, 2013 ; Fathi-Ashtiani, Hasani, Nabipoor-Ashrafi, Ejei et Azadfallah, 2007 ; Larue, 2005 ; McNulty, Ensminger, Hoyt, Chandrasekhar et Espiritu, 2012 ; Tomanek et Montplaisir, 2004).

Boulet *et al.* (1996) ont comparé les stratégies utilisées par des étudiants forts et des étudiants faibles du premier cycle universitaire dans plusieurs disciplines, dont en Sciences de la santé. Les chercheurs ont d'abord sélectionné des étudiants forts et faibles dans chaque discipline puis ils leur ont soumis un questionnaire sur les stratégies qu'ils utilisent lorsqu'ils étudient (Boulet *et al.*, 1996). Les chercheurs ont observé que l'utilisation de stratégies d'organisation était associée au succès dans toutes les disciplines (Boulet *et al.*, 1996). Ensuite, spécifiquement en Sciences de la santé, les étudiants forts utilisaient significativement plus de stratégies d'élaboration que les étudiants faibles. Ces stratégies d'élaboration consistent à faire des liens entre des contenus et des applications pratiques ainsi qu'à faire une relecture de travaux scolaires antérieurs reliés à la matière à étudier (Boulet *et al.*, 1996). Les stratégies de planification qui consistent à « planifier et organiser la façon dont les informations à apprendre seront traitées » (p. 82) étaient aussi significativement plus utilisées par les étudiants forts que les étudiants faibles (Boulet *et al.*, 1996). Il semble donc que les stratégies d'organisation, d'élaboration et de planification seraient liées au rendement en Sciences de la santé.

L'étude de Tomanek et Montplaisir (2004) s'est penchée sur les actions utilisées par des étudiants américains dans un cours universitaire d'introduction à la biologie ainsi

que sur leurs approches d'apprentissage¹, soit en surface, en profondeur ou stratégique. Les chercheuses ont tenu des entretiens avec 13 étudiants pour savoir quelles opérations ils utilisaient lors de leur étude et elles ont obtenu les six actions suivantes : 1) faire les anciens examens, 2) relire ses notes, 3) lire le manuel scolaire, 4) surligner, 5) expliquer la matière à un collègue et 6) se créer des cartes de support visuel (Tomanek et Montplaisir, 2004). La majorité des étudiants utilisait les trois premières opérations qui correspondent davantage à une approche en surface ou stratégique. Un seul étudiant avait une approche mixte, donc à la fois en surface et en profondeur, car il utilisait, en plus des autres actions, l'explication à un collègue et la création de cartes de support visuel. Ce dernier est le seul à avoir eu une note parfaite à l'examen théorique du cours parmi les 13 étudiants rencontrés en entretiens.

Les chercheurs amènent toutefois une nuance face au lien entre les approches d'apprentissage utilisées et la réussite aux examens, car certains étudiants qui avaient davantage une approche en surface ou stratégique ont aussi eu de bonnes notes (Tomanek et Montplaisir, 2004). Ces étudiants s'étaient préparés en fonction de la tâche d'évaluation qui était de la même forme que les anciens examens qu'ils avaient faits lors de leur étude (Tomanek et Montplaisir, 2004). Malgré cette nuance, les résultats amènent à penser que d'expliquer la matière à un collègue et de se créer des cartes de support visuel pourraient être liés à la réussite aux examens. Il faudrait voir si ces résultats seraient répliquables puisqu'un seul étudiant utilisait ces stratégies.

Larue (2005) a observé les stratégies d'apprentissage utilisées par 31 étudiantes de première session en techniques de soins infirmiers au Cégep du Vieux-Montréal dans

¹ Le terme « approche d'apprentissage » est utilisé dans la présente recherche comme traduction libre du terme anglais « approach to learning ».

une situation d'apprentissage par problèmes. La chercheuse a réalisé des entretiens semi-dirigés pour observer l'usage de stratégies de mémorisation, d'organisation et d'élaboration par les étudiantes. Les stratégies de mémorisation étaient par exemple représentées par la prise de notes, la sélection en surlignant ou l'écoute des autres sans parler (Larue, 2005). Les stratégies d'élaboration étaient observées, entre autres, lorsque les étudiantes résumaient dans leurs propres mots ou faisaient des liens avec des expériences antérieures puis les stratégies d'organisation étaient observées par exemple lorsque les étudiantes faisaient des cartes conceptuelles ou regroupaient des informations autour d'un concept (Larue, 2005).

Larue (2005) a séparé les étudiantes en fortes et faibles selon leur note finale du cours puis elle a comparé les stratégies utilisées par ces deux groupes. Elle a observé que les étudiantes fortes et faibles utilisaient principalement des stratégies de mémorisation. Les étudiantes fortes utilisaient toutefois davantage de stratégies d'organisation et d'élaboration comparativement aux étudiantes faibles, ce qui suggère que ces stratégies seraient liées au rendement (Larue, 2005). La chercheuse a cependant constaté que l'examen qu'avaient fait les étudiantes contenait des questions nécessitant principalement de la mémorisation, ce qui pourrait expliquer que les étudiantes utilisaient davantage des stratégies de mémorisation (Larue, 2005).

L'étude de Fathi-Ashtiani *et al.* (2007) porte sur les stratégies utilisées par des élèves fortes et faibles de troisième année du secondaire à Téhéran en Iran qui sont inscrites dans trois groupes, soit en mathématique, en sciences expérimentales et en sciences humaines. Ces chercheurs ont étudié l'utilisation des stratégies de répétition, d'organisation, d'élaboration et de contrôle de la compréhension. Dans le groupe en sciences expérimentales, contenant la biologie et la chimie, les élèves fortes se distinguaient des élèves faibles par l'utilisation de stratégies d'organisation et de contrôle de la compréhension (Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007). L'organisation implique

que l'élève structure la matière et fasse des liens entre les idées alors que le contrôle de la compréhension implique que l'élève soit consciente de la nature et de la demande cognitive de ses devoirs en identifiant par exemple les méthodes lui permettant de mieux apprendre, de trouver les bonnes réponses et de résoudre certaines situations problèmes (Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007). Leurs résultats suggèrent alors que l'organisation et le contrôle de la compréhension puissent être liés à la performance.

McNulty *et al.* (2012) se sont intéressés aux stratégies d'apprentissage utilisées par des étudiants de première et de deuxième année en médecine à l'Université Loyola de Chicago dans plusieurs cours de base liés à la biologie. Les chercheurs ont eu recours à deux catégories de stratégies, soit des stratégies de mémorisation qui font appel à la répétition pour intégrer les informations et des stratégies de construction qui font appel à l'organisation, l'intégration et à l'adoption d'une vue d'ensemble pour avoir une compréhension en profondeur du contenu (McNulty *et al.*, 2012). Cette dernière catégorie de stratégies correspond entre autres à la création de cartes conceptuelles, l'élaboration d'exemples authentiques et la synthèse des informations dans ses propres mots (McNulty *et al.*, 2012). Les chercheurs ont observé que l'utilisation de stratégies de construction était liée à la performance alors que l'utilisation de stratégies de mémorisation était négativement corrélée à la performance dans tous les cours d'introduction en médecine (McNulty *et al.*, 2012).

Ces chercheurs ont aussi remarqué que les étudiants utilisaient majoritairement des stratégies de construction dans leurs cours à l'exception des cours d'anatomie humaine et de pharmacologie 1 (McNulty *et al.*, 2012). Les examens de ces cours sont d'ailleurs ceux qui contiennent le plus de questions de mémorisation (87 % et 97 % respectivement). Les étudiants semblent donc avoir une tendance à ajuster leur utilisation des stratégies en fonction des curriculums des cours (McNulty *et al.*, 2012). Même si les étudiants modulent leur utilisation des stratégies, les résultats de cette

recherche suggèrent que ce sont les stratégies de construction utilisées entre autres pour organiser et élaborer les informations qui seraient davantage liées à la réussite dans tous les cours (McNulty *et al.*, 2012).

Enfin, Cloutier (2013) s'est intéressée aux stratégies d'apprentissage utilisées par des étudiantes de troisième année en techniques d'orthèses visuelles au collège Édouard-Montpetit dans des contextes d'évaluations théorique et pratique. La chercheuse a d'abord fait remplir un questionnaire aux étudiantes portant sur leur utilisation des stratégies puis elle a séparé les étudiantes en fonction de leurs résultats aux examens théoriques et à un examen pratique. Elle a par la suite rencontré 12 étudiantes en entretiens pour connaître de façon plus précise leur utilisation des stratégies. En se basant sur la taxonomie des stratégies d'apprentissage de Bégin (2003), elle a observé que les étudiantes fortes se distinguaient des étudiantes faibles lors de la préparation aux examens théoriques par l'utilisation des stratégies *anticiper*, *élaborer*, *organiser* et *produire*. Plus précisément, la stratégie *produire* permettait de distinguer les étudiantes fortes des étudiantes faibles et moyennes (Cloutier, 2013). La stratégie *produire* consiste à « extérioriser ou exprimer de manière concrète les connaissances jugées pertinentes » (Bégin, 2003, p. 100).

Lorsque Cloutier (2013) compare par la suite les étudiantes fortes en théorie avec les étudiantes fortes en pratique, la seule stratégie d'apprentissage qui soit utilisée par les deux groupes est la stratégie *anticiper*. D'ailleurs, les étudiantes fortes en situation pratique qui avaient obtenu des résultats faibles en théorie n'avaient pas utilisé la stratégie *anticiper* pour se préparer aux examens théoriques. Dans le même sens, celles qui avaient obtenu des résultats élevés en théorie et faibles en pratique avaient utilisé la stratégie *anticiper* seulement lors de leur étude pour les examens théoriques. Cloutier (2013) résume le sens de la stratégie *anticiper* en se basant sur la taxonomie de Bégin (2003) comme étant une stratégie qui « permet de simuler, d'imaginer la

situation » (p. 151). La chercheuse souligne particulièrement « l'importance de la stratégie *anticiper* qui se révèle être une façon de faire déterminante lors de l'encodage des connaissances puisqu'elle permettrait des actions garantes de la réussite scolaire » (Cloutier, 2013, p. 18). Selon cette étude, l'utilisation de la stratégie *anticiper* serait alors liée à la performance aux examens autant théoriques que pratiques et l'utilisation de la stratégie *produire* serait liée à la performance aux examens théoriques.

Le tableau 1.1 résume les différentes recherches exposées dans la présente section afin de faire ressortir les stratégies qui semblent être associées à la performance aux examens dans des disciplines contenant de la biologie pour chacun des niveaux d'étude.

Tableau 1.1 Résumé des recherches sur l'utilisation de stratégies dans des disciplines contenant de la biologie

Recherche	Niveau d'étude	Discipline	Stratégies associées à la performance aux examens
Boulet <i>et al.</i> (1996)	Université	Sciences de la santé	• Organisation • Élaboration • Planification
Tomanek et Montplaisir (2004)	Université	Introduction à la biologie	• Expliquer à un collègue • Se créer des cartes de support visuel
McNulty <i>et al.</i> (2012)	Université	Médecine (cours de base)	• Stratégies de construction (organiser et élaborer)
Fathi-Ashtiani <i>et al.</i> (2007)	Secondaire	Sciences expérimentales (biologie et chimie)	• Organisation • Contrôle de la compréhension
Larue (2005)	Cégep	Techniques en soins infirmiers	• Organisation • Élaboration
Cloutier (2013)	Cégep	Techniques d'orthèses visuelles	• Produire • Anticiper • Organiser • Élaborer

Plusieurs recherches font ressortir la stratégie d'élaboration comme étant davantage utilisée par des étudiants forts (Boulet *et al.*, 1996 ; Cloutier, 2013 ; Larue, 2005 ; McNulty *et al.*, 2012). Les définitions de l'élaboration utilisées dans ces recherches ne font toutefois pas consensus, ce qui rend difficile de savoir s'il s'agit réellement de la même stratégie. De plus, Nist et Holschuh (2000) indiquent que les étudiants ne peuvent pas élaborer à partir des informations sans d'abord avoir organisé et isolé les informations essentielles. Cet énoncé suggère que l'organisation serait préalable à l'élaboration, ce qui augmente la pertinence de la stratégie *organiser*.

D'ailleurs, l'utilisation de stratégies d'organisation a une influence sur la performance des étudiants aux examens dans plusieurs écrits recensés. Plus spécifiquement, elle est liée au succès scolaire en Sciences de la santé (Boulet *et al.*, 1996), elle est davantage utilisée par les étudiantes fortes en soins infirmiers (Larue, 2005), elle est significativement liée à la performance au posttest en sciences expérimentales (Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007), elle est incluse dans les stratégies de construction liées à la performance aux examens en médecine (McNulty *et al.*, 2012) et elle est davantage utilisée par les étudiantes fortes lors de leur préparation aux examens théoriques en orthèses visuelles (Cloutier, 2013). De plus, plusieurs autres recherches ont observé que l'utilisation de la carte conceptuelle, qui est un exemple d'organisation, est liée à la performance scolaire des étudiants en biologie (Bramwell-Lalor et Rainford, 2014 ; Briscoe et LaMaster, 1991 ; Wheeler et Collins, 2003). En se créant une carte conceptuelle, l'étudiant doit faire des liens entre les concepts (Wandersee, 2000a), ce qui facilite l'intégration de ces informations en mémoire (Shell *et al.*, 2010). Dans ce sens, la stratégie *organiser* est « l'une des stratégies proposées pour améliorer l'efficacité de l'emmagasiner en mémoire à long terme » (Bégin, 2003, p. 139). Il serait alors intéressant d'observer si les étudiants au cégep en Sciences de la nature utilisent la stratégie *organiser* lorsqu'ils étudient la biologie.

Ensuite, dans l'étude de Cloutier (2013), la stratégie *produire* ressort comme étant la seule stratégie permettant de distinguer les étudiantes fortes des étudiantes faibles et moyennes lors de la préparation aux examens théoriques. Cette stratégie serait donc fortement en lien avec des résultats supérieurs aux examens théoriques (Cloutier, 2013). L'explication à un collègue mentionnée dans l'étude de Tomanek et Montplaisir (2004) pourrait faire partie de la stratégie *produire* évoquée par Cloutier (2013) puisqu'elle permet d'extérioriser les connaissances de l'étudiant en exprimant ses connaissances à voix haute. L'extériorisation des connaissances serait favorable puisqu'elle permet de solidifier ces connaissances et de faire des apprentissages significatifs (Karpicke, 2012). C'est d'ailleurs une façon de faire proposée par Augustin (2014) afin de favoriser l'apprentissage des étudiants en médecine. Il serait donc pertinent d'observer si les étudiants au collégial utilisent la stratégie *produire* lors de leur préparation aux examens de biologie.

Pour finir, la stratégie *anticiper* ressort comme étant utilisée par les étudiantes fortes aux examens théoriques et à l'examen pratique dans l'étude de Cloutier (2013). La description du contrôle de la compréhension retrouvée dans l'étude de Fathi-Ashtiani *et al.* (2007) pourrait s'apparenter à la stratégie *anticiper* puisqu'elle implique une conscience par l'étudiant des actions qu'il doit faire pour bien réussir (Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007). Les stratégies de planification dans l'étude de Boulet *et al.* (1996) pourraient aussi s'y apparenter. D'ailleurs, le contrôle de la compréhension (Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007) et les stratégies de planification (Boulet *et al.*, 1996) étaient utilisés significativement plus par les étudiants forts. Tous ces résultats suggèrent que l'utilisation de la stratégie *anticiper* serait en lien avec les résultats aux examens. Il devient alors pertinent de se demander si les étudiants en Sciences de la nature utilisent la stratégie *anticiper* lors de leur étude.

1.4 Synthèse et question de recherche

Dans plusieurs recherches portant sur les stratégies utilisées par des étudiants dans des cours dont le contenu aborde des notions de biologie, l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* semble être liée à la performance aux examens. La façon de définir les stratégies ainsi que leur lien avec les évaluations varie cependant d'une recherche à l'autre. De plus, les recherches ne sont pas spécifiquement appliquées à des cours de biologie au niveau collégial. Les études de Cloutier (2013) et Larue (2005) s'en rapprochent, mais l'étude de Larue (2005) est ancrée dans un contexte en apprentissage par problèmes, ce qui ne correspond pas à un enseignement traditionnel de type plutôt magistral. Les données de Cloutier (2013), quant à elles, sont issues d'examens dont le contenu n'était pas spécifiquement associé à de la matière en biologie puisqu'il s'agissait d'un cours de techniques d'orthèses visuelles.

Il serait donc intéressant d'observer si les étudiants dans un cours de biologie au cégep en Sciences de la nature utilisent les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* et, dans le cas échéant, d'examiner si l'efficacité de ces stratégies sur le rendement des étudiants serait aussi observable. Ces informations permettraient de mieux intervenir auprès des étudiants pour les encourager à utiliser les meilleurs moyens pour réussir leurs cours dans cette matière.

De ces observations découle la question de recherche suivante :

les étudiants en biologie au cégep utilisent-ils les stratégies organiser, produire et anticiper lors de leur préparation aux examens et si oui, leur utilisation est-elle liée à de meilleurs résultats aux examens ?

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

La présente recherche se situe dans un cadre cognitiviste. Cette approche vise à comprendre comment sont traitées et structurées les informations dans la mémoire (Weinstein et Mayer, 1986). Dans le *Dictionnaire actuel de l'éducation* de Legendre (2005), le cognitivisme est défini comme étant une « théorie de la connaissance soutenue par la psychologie cognitive, qui conçoit la pensée comme un centre de traitement des informations capable de se représenter la réalité et de prendre des décisions » (p. 227). La psychologie cognitive s'intéresse aux mécanismes menant à l'apprentissage des étudiants, notamment les mécanismes qui permettent « d'acquérir, d'intégrer et de réutiliser les connaissances » (Tardif, 1992, p. 15). Romainville (1993) évoque d'ailleurs que l'apprentissage, dans un contexte scolaire, correspond à la mise en œuvre de « stratégies cognitives, c'est-à-dire des stratégies de gestion des processus cognitifs de traitement de l'information » (p. 8). L'apprenant doit alors utiliser des stratégies qui lui permettront de modifier ses connaissances (Romainville, 1993). Par ailleurs, lors de son apprentissage, l'étudiant doit utiliser des stratégies qui sont appropriées en fonction des tâches données (Tardif, 1992). Pour expliquer les performances des apprenants, il serait donc important de savoir quelles sont les stratégies qu'ils utilisent lors d'une tâche précise (Lemaire, 2006).

Le cadre théorique de cette recherche présentera le traitement de l'information dans la psychologie cognitive puis le concept de stratégie d'apprentissage, car les stratégies

d'apprentissage permettent de traiter les informations. Plus spécifiquement, le terme stratégie d'apprentissage sera défini, la taxonomie choisie sera décrite et les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* seront présentées de façon formelle et opérationnelle. Étant donné que la tâche de préparation aux examens est à l'étude dans cette recherche, l'influence du type d'examen sur le choix des stratégies d'apprentissage par les étudiants sera ensuite exposée. Enfin, une synthèse du cadre théorique sera présentée et les objectifs spécifiques de la recherche seront énoncés.

2.1 Le traitement de l'information dans la psychologie cognitive

Le traitement de l'information est un processus actif de construction des connaissances qui implique que l'étudiant mette en relation les nouvelles connaissances avec ses connaissances antérieures (Tardif, 1992). Il implique des opérations cognitives telles que l'encodage, le stockage et la récupération des connaissances (Lemaire, 2006).

Le processus du traitement de l'information s'effectue au travers de trois composantes interreliées, soit l'attention, la mémoire de travail et la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010). La mémoire de travail constitue l'endroit dans lequel les informations sont emmagasinées temporairement et où elles sont traitées par des processus mentaux pour ensuite être intégrées dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010). La mémoire de travail et la mémoire à long terme sont étroitement liées puisque la mémoire de travail permet l'activation et la récupération des informations emmagasinées dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010). Plus précisément, lorsqu'une entrée d'information dans la mémoire de travail correspond à une connaissance intégrée dans la mémoire à long terme, cette information dans la mémoire à long terme est alors activée puis récupérée dans la mémoire de travail (Shell *et al.*, 2010). Si cette connaissance est liée à d'autres connaissances, ces dernières pourront aussi être activées et récupérées (Shell *et al.*, 2010).

De plus, la mémoire de travail dépend de l'attention qui est portée sur les informations à apprendre (Shell *et al.*, 2010). L'attention permet de se concentrer sur des informations ou groupements d'informations spécifiques pour les traiter, ce qui augmente la probabilité que ces informations soient intégrées dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010). La figure 2.1 résume le processus du traitement de l'information en illustrant ses trois composantes et les liens entre celles-ci.

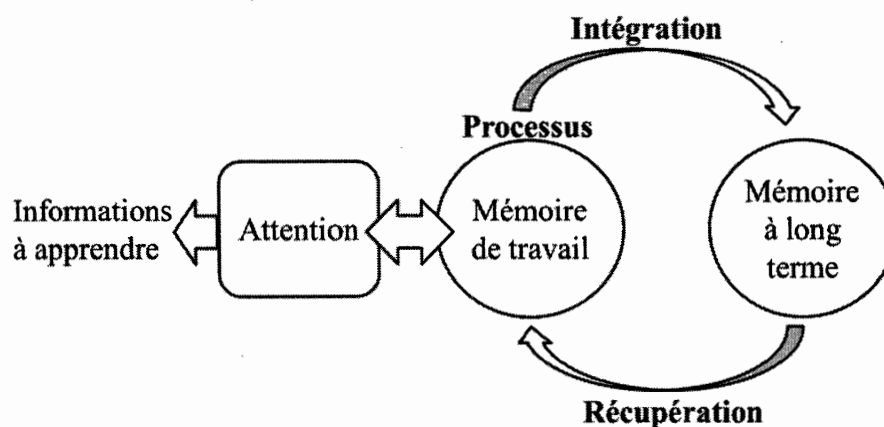


Figure 2.1 Le processus du traitement de l'information inspiré de Shell *et al.* (2010)

Lors de l'apprentissage, les informations ont plus de chance d'être intégrées dans la mémoire à long terme lorsqu'il y a un processus actif qui traite les informations dans la mémoire de travail (Shell *et al.*, 2010). Dans ce sens, Lemaire (2006) évoque que ce qui facilite l'intégration et la récupération des informations en mémoire sont les stratégies. L'utilisation de stratégies d'apprentissage comme processus actif traitant les informations dans la mémoire de travail aurait donc une influence sur l'intégration des connaissances. Il apparaît alors nécessaire de bien comprendre la façon dont la notion de stratégie d'apprentissage est traitée dans les écrits.

2.2 Les stratégies d'apprentissage

Les stratégies d'apprentissage sont des moyens utilisés par les étudiants pour soutenir et favoriser leur apprentissage (Boulet *et al.*, 1996 ; Burchard et Swerdzewski, 2009 ; Cloutier, 2013 ; Gettinger et Seibert, 2002 ; Saint-Pierre, 1991 ; Wolfs, 2007). De plus, Boulet *et al.* (1996) évoquent que l'utilisation de stratégies d'apprentissage influence l'intégration des connaissances, ce qui influence aussi la performance des étudiants aux examens. Cependant, pour que les apprentissages soient optimaux, Saint-Pierre (1991) et Tardif (1992) indiquent que les étudiants doivent utiliser les stratégies les mieux adaptées pour une tâche donnée. Les étudiants doivent donc posséder un large éventail de stratégies d'apprentissage et savoir comment mobiliser adéquatement ces stratégies afin d'être efficaces dans leurs apprentissages (Gettinger et Seibert, 2002). Pour bien comprendre la notion de stratégie d'apprentissage, il importe de la définir.

2.2.1 Définition du concept de stratégie d'apprentissage

Dans les écrits en éducation, plusieurs auteurs proposent une définition du concept de stratégie d'apprentissage. Weinstein et Mayer (1986, p. 315) définissent les stratégies d'apprentissage comme étant des comportements ou des pensées que l'apprenant utilise pendant son apprentissage dans le but d'influencer ses processus d'encodage des informations. Boulet *et al.* (1996) les définissent comme étant des « activités effectuées par l'apprenant afin de faciliter l'acquisition, l'entreposage, le rappel et l'application de connaissances au moment de l'apprentissage » (p. 13). Pour sa part, Cartier (1997) indique que

les stratégies font référence à un ensemble d'actions ou de moyens observables et non observables (comportements, processus, techniques, tactiques) employés par un individu avec une intention particulière et qui sont ajustées en fonction des différentes variables de la situation (p. 54).

Puis, Hrimech (2000) considère que les stratégies d'apprentissage sont « des outils cognitifs, affectifs et métacognitifs qui peuvent faciliter l'apprentissage et augmenter son efficacité, à condition d'être utilisées de manière appropriée » (p. 99).

Ces différentes définitions ne font pas consensus, d'abord en décrivant les stratégies d'apprentissage comme étant des comportements ou des pensées (Weinstein et Mayer, 1986), des activités (Boulet *et al.*, 1996), un ensemble d'actions (Cartier, 1997) ou des outils (Hrimech, 2000). Ensuite, les définitions de Weinstein et Mayer (1986) et de Boulet *et al.* (1996) sont reliées au processus de traitement de l'information, celle de Cartier (1997) concerne plutôt le contexte d'utilisation et, finalement, celle de Hrimech (2000) est reliée au rôle des stratégies et aux conditions de leur utilisation.

Bégin (2003) et Larue (2005) évoquent d'ailleurs que l'utilisation de la notion de stratégie d'apprentissage est assez confuse dans les écrits. De plus, plusieurs termes, comme méthode de travail (Wolfs, 2007) ou stratégie d'étude (Blasiman, Dunlosky et Rawson, 2016), sont utilisés pour désigner les stratégies d'apprentissage. L'utilisation de différents termes pour décrire les stratégies d'apprentissage amène aussi une certaine confusion (Bégin, 2003).

Malgré la confusion dans la notion de stratégie d'apprentissage, Bégin (2003) a identifié certains éléments caractérisant les stratégies qui font consensus dans les écrits : ce sont des « moyens par lesquels sont gérés et organisés les processus mentaux » (p. 89), elles sont utilisées consciemment par l'apprenant, elles sont orientées vers un but et elles devraient faciliter l'apprentissage.

Dans le but de clarifier la notion de stratégie d'apprentissage, Bégin (2003), dans le cadre de sa thèse portant sur l'enseignement des stratégies à l'université, a élaboré une définition du concept de stratégie d'apprentissage qui se base sur la psychologie

cognitive et qui tient compte du contexte scolaire. Il définit alors une stratégie d'apprentissage comme étant

une catégorie d'actions métacognitives ou cognitives utilisées dans une situation d'apprentissage, orientées vers un but de réalisation d'une tâche ou d'une activité scolaire et servant à effectuer des opérations sur les connaissances en fonction d'objectifs précis (Bégin, 2003, p. 90).

Larue (2005) a aussi élaboré une définition dans le cadre de sa thèse pour tenter de clarifier la notion de stratégie d'apprentissage. Cette définition présente les stratégies d'apprentissage comme étant les « pensées et les comportements d'un étudiant qui, engagé dans son apprentissage, utilise des procédures et actions spécifiques en vue de faciliter son apprentissage, de le rendre plus efficace et d'augmenter sa réussite scolaire » (Larue, 2005, p. 90). Cette définition ne précise pas la nature des stratégies d'apprentissage, soit cognitive ou métacognitive, contrairement à celle de Bégin (2003). Il est important d'en tenir compte puisque dans le processus du traitement de l'information, les stratégies cognitives vont traiter les informations dans la mémoire de travail (Shell *et al.*, 2010 ; Tardif, 1992) et les stratégies métacognitives vont exercer un contrôle sur l'utilisation des stratégies cognitives (Tardif, 1992). Aussi, la définition de Bégin (2003) insiste sur le fait que les stratégies vont servir « à effectuer des opérations sur les connaissances » (p. 90), ce qui s'inscrit dans le processus du traitement de l'information.

Les définitions de Bégin (2003) et de Larue (2005) tiennent toutes deux compte de l'utilisation des stratégies d'apprentissage dans un contexte scolaire. Cependant, pour Larue (2005), les stratégies d'apprentissage sont utilisées dans un but de faciliter et de rendre efficace l'apprentissage en général de l'étudiant, alors que pour Bégin (2003), les stratégies d'apprentissage sont utilisées en fonction du but d'une tâche et en fonction d'objectifs précis. Avec la définition de Bégin (2003), il est donc possible de penser que des stratégies différentes seront utilisées en fonction de la tâche et du but.

Dans la présente recherche, étant donné qu'il s'agit d'observer l'utilisation de stratégies spécifiques, soit *organiser*, *produire* et *anticiper*, en fonction d'une tâche précise, soit la préparation aux examens, la définition de Bégin (2003) semble la plus appropriée.

De plus, Bégin (2003) évoque que « de considérer les stratégies comme étant des « catégories d'actions » se démarque de façon importante de l'ensemble des définitions et de l'usage habituellement rencontrés dans la littérature » (p. 90). Les stratégies d'apprentissage peuvent être considérées comme des catégories d'actions puisqu'elles peuvent s'opérationnaliser avec différentes actions (Bégin, 2008). Il devient alors possible d'observer si des étudiants utilisent une stratégie d'apprentissage spécifique à partir des diverses actions associées à cette stratégie.

À la suite de la définition du concept de stratégie d'apprentissage, il est nécessaire de se pencher sur les classifications des stratégies d'apprentissage proposées dans les écrits.

2.2.2 Taxonomie des stratégies d'apprentissage

Dans le *Dictionnaire actuel de l'éducation* de Legendre (2005), une taxonomie se définit comme étant une

classification systématique et hiérarchisée d'objectifs d'habileté, indépendante des objectifs de contenu, définis avec précision et agencés selon un continuum de complexité croissante de développement et selon une logique naturelle de cheminement de l'apprenant (p. 1320).

Or, dans les écrits retenus proposant des taxonomies des stratégies d'apprentissage (Bégin, 2003 ; Boulet *et al.*, 1996 ; Cartier, 1997 ; Himech, 2000 ; Larue, 2005 ; Weinstein et Mayer, 1986), la classification des stratégies n'est pas toujours réalisée de façon hiérarchique. Seule la taxonomie de Weinstein et Mayer (1986) s'en rapproche

puisque les stratégies cognitives sont classées en fonction de la complexité de la tâche, soit simple ou complexe (Bégin, 2003). Les autres taxonomies seraient en fait des typologies puisque ces dernières n'impliquent pas la hiérarchisation. Legendre (2005) évoque justement qu'il y a souvent une confusion entre les termes *taxonomie* et *typologie*. Une typologie se définit comme étant, entre autres, un système de classification « des éléments d'un ensemble, à partir de critères jugés pertinents, qui permet de ramener d'une façon simplifiée à quelques types fondamentaux une multiplicité d'objets » (Legendre, 2005, p. 1416). Dans le cadre de la présente recherche, le terme *taxonomie* est toutefois employé pour représenter les classifications des stratégies d'apprentissage, qu'il s'agisse réellement d'une taxonomie ou d'une typologie, afin de garder le même terme que celui utilisé par les auteurs.

Les diverses taxonomies présentées dans cette section ont été proposées par différents auteurs au fil du temps. Les stratégies cognitives et métacognitives de ces taxonomies ont été mises en évidence puisque ce sont les deux types de stratégies incontournables face au processus d'apprentissage (Presseau et Martineau, 2010).

Weinstein et Mayer (1986) ont élaboré une taxonomie composée de huit catégories de stratégies qui sont « organisées principalement autour des processus d'emmagasiner et de traitement de l'information » (Bégin, 2003, p. 44). Leur taxonomie contient des stratégies cognitives de répétition, d'élaboration et d'organisation qui sont respectivement associées à des tâches simples ou complexes (Weinstein et Mayer, 1986). Il y a une catégorie de stratégies métacognitives, les stratégies de contrôle de la compréhension, et une catégorie pour des stratégies affectives et motivationnelles (Weinstein et Mayer, 1986). La taxonomie proposée par Weinstein et Mayer (1986) est donc composée de stratégies cognitives, métacognitives et affectives. Les catégories des stratégies cognitives et métacognitives sont représentées dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Weinstein et Mayer (1986)

Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives
Répétition pour tâche simple	Contrôle de la compréhension
Répétition pour tâche complexe	
Élaboration pour tâche simple	
Élaboration pour tâche complexe	
Organisation pour tâche simple	
Organisation pour tâche complexe	

La taxonomie proposée par Boulet *et al.* (1996), inspirée de Saint-Pierre (1991), est composée de quatre catégories de stratégies, soit cognitives, métacognitives, affectives et de gestion des ressources. Les stratégies cognitives sont séparées en fonction du type de connaissances² à acquérir. Les stratégies cognitives de répétition, d'élaboration et d'organisation permettent l'acquisition de connaissances déclaratives, les stratégies de discrimination et de généralisation permettent l'acquisition de connaissances conditionnelles et la stratégie de compilation des connaissances permet l'acquisition de connaissances procédurales (Boulet *et al.*, 1996). Les stratégies métacognitives comprennent « les stratégies de planification, les stratégies de contrôle et les stratégies de régulation » (Boulet *et al.*, 1996, p. 23). Les catégories des stratégies cognitives et métacognitives sont représentées dans le tableau 2.2.

² En psychologie cognitive, il y a trois types de connaissances : les connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles (Boulet *et al.*, 1996). Les connaissances déclaratives correspondent au savoir, soit à la « connaissance théorique de ce que sont les choses d'une façon générale » (Boulet *et al.*, 1996, p. 8), les connaissances procédurales correspondent au savoir-faire, soit à la « connaissance pratique, au comment de l'action, donc aux étapes et aux procédures pour réaliser l'action » (p. 9) et les connaissances conditionnelles correspondent au savoir quand, soit à la « connaissance stratégique, c'est-à-dire à la capacité de reconnaître les conditions (le quand et le pourquoi) d'utilisation d'une connaissance déclarative ou d'application d'une connaissance procédurale » (p. 9-10).

Tableau 2.2 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Boulet, Savoie-Zajc et Chevrier (1996)

Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives
Pour les connaissances déclaratives	Planification
• Répétition	Contrôle
• Élaboration	Régulation
• Organisation	
Pour les connaissances conditionnelles	
• Discrimination	
• Généralisation	
Pour les connaissances procédurales	
• Compilation des connaissances	

Cartier (1997), qui s'intéressait plus spécifiquement à la tâche de lecture, a inclus une catégorie pour les stratégies de lecture dans sa taxonomie. Les trois autres catégories sont les stratégies d'apprentissage, les stratégies métacognitives et les stratégies de gestion des ressources (Cartier, 1997). La catégorie des stratégies d'apprentissage inclut les stratégies sélectionner, répéter, élaborer et organiser (Cartier, 1997). La catégorie des stratégies métacognitives contient des stratégies qui permettent de planifier, d'évaluer et de gérer les stratégies de lecture et d'apprentissage ainsi que les facteurs affectifs (Cartier, 1997). Les catégories des stratégies cognitives et métacognitives sont représentées dans le tableau 2.3.

Tableau 2.3 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Cartier (1997)

Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives
Stratégies de lecture	Planifier
Stratégies d'apprentissage	Évaluer
• Sélectionner	Gérer
• Répéter	
• Élaborer	
• Organiser	

Hrimech (2000) a élaboré une taxonomie contenant deux grandes catégories de stratégies, soit les stratégies indirectes ou de soutien et les stratégies directes qui agissent sur le traitement de l'information. La catégorie des stratégies indirectes contient les stratégies affectives, sociales et métacognitives, plus précisément la planification, l'attention, la révision et l'évaluation (Hrimech, 2000). Les stratégies directes contiennent les stratégies de mémorisation ou de rappel ; les stratégies de transformation, d'intégration ou d'organisation ; les stratégies de restructuration ; les stratégies d'élaboration et les stratégies de compréhension de texte (Hrimech, 2000). Tout comme Cartier (1997) qui a inclus des stratégies de lecture, Hrimech (2000) a intégré dans sa taxonomie une catégorie de stratégies spécifique à une tâche, soit la compréhension de texte. Les catégories des stratégies cognitives, soit les stratégies directes, et métacognitives sont représentées dans le tableau 2.4.

Tableau 2.4 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Hrimech (2000)

Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives
Mémorisation ou rappel	Planification
Transformation, intégration ou organisation	Attention
Restructuration	Révision
Élaboration	Évaluation
Compréhension de texte	

Larue (2005) utilise aussi une taxonomie composée de stratégies indirectes et directes comme Hrimech (2000). Elle indique que les stratégies « sont directes lorsqu'elles interviennent dans le traitement de la connaissance et indirectes lorsqu'elles soutiennent l'apprentissage » (Larue, 2005, p. 90). Dans les stratégies indirectes, il y a les stratégies affectives, de gestion et métacognitives (Larue, 2005). Ces dernières contiennent l'évaluation, la régulation et le contrôle (Larue, 2005). Dans les stratégies directes, il y a les stratégies de répétition, d'élaboration et d'organisation pour

l'acquisition de connaissances déclaratives, les stratégies de généralisation et de discrimination pour l'acquisition de connaissances contextuelles (aussi nommées connaissances conditionnelles) et les stratégies de procéduralisation, de façonnement et d'automatisation pour l'acquisition de connaissances procédurales (Larue, 2005). Les stratégies directes ou cognitives sont associées aux connaissances qu'elles permettent d'acquérir tout comme dans la taxonomie de Boulet *et al.* (1996). Les stratégies cognitives et métacognitives sont représentées dans le tableau 2.5.

Tableau 2.5 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Larue (2005)

Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives
Pour les connaissances déclaratives	Évaluation
• Répétition	Régulation
• Élaboration	Contrôle
• Organisation	
Pour les connaissances contextuelles	
• Généralisation	
• Discrimination	
Pour les connaissances procédurales	
• Procéduralisation	
• Façonnement	
• Automatisation	

Bégin (2003) évoque que les diverses taxonomies ne font pas consensus sur les façons dont sont classées les stratégies puisque

certaines taxonomies regroupent les stratégies selon des classes fonctionnelles, d'autres les regroupent en fonction des tâches pour lesquelles elles sont destinées, du rôle qu'elles ont sur ces tâches ou face à des situations ou encore selon des domaines d'appartenance (p. 43).

Dans la taxonomie de Weinstein et Mayer (1986), les stratégies cognitives sont classées en fonction de la complexité de la tâche visée, soit simple ou complexe (Bégin, 2003). Dans la taxonomie de Boulet *et al.* (1996), les stratégies sont classées selon leur rôle

ou selon leur objectif (Bégin, 2003), notamment pour l'apprentissage de chaque type de connaissances. Les taxonomies de Cartier (1997) et de Hrimech (2000) contiennent des catégories de stratégies qui sont très spécifiques à une tâche, soit des stratégies de lecture (Cartier, 1997) et de compréhension de texte (Hrimech, 2000). Les stratégies dans la taxonomie de Larue (2005) sont classées, comme Boulet *et al.* (1996), en fonction des objectifs d'utilisation des stratégies, soit pour l'apprentissage des différents types de connaissances, mais il ne s'agit pas exactement des mêmes stratégies pour l'acquisition de connaissances procédurales.

De plus, tous les éléments présents dans les diverses taxonomies sont considérés par les auteurs comme étant des stratégies (Bégin, 2003). Ces taxonomies ne font effectivement pas la différence entre « une action, un comportement, une tâche, une attitude ou encore l'application d'une procédure » (Bégin, 2003, p. 46). Il y a donc une confusion sur le plan des taxonomies des stratégies d'apprentissage (Bégin, 2003).

Bégin (2003) propose une taxonomie qui permet d'identifier clairement les différents moyens menant à l'utilisation d'une stratégie d'apprentissage dans une situation scolaire précise sous forme d'actions, de techniques ou de procédures (*voir Annexe B*). La taxonomie de Bégin (2003) contient deux grandes catégories, les stratégies cognitives et les stratégies métacognitives. Les stratégies cognitives sont divisées en stratégies cognitives de traitement et en stratégies cognitives d'exécution pour

illustrer la différence entre les stratégies qui servent à traiter une information dans le but de l'intégrer comme connaissance en mémoire à court ou à long terme et les autres types de stratégies (les stratégies d'exécution) qui servent plutôt à effectuer convenablement les tâches intellectuelles orientées vers la réutilisation ou la transformation des connaissances dans les situations de performance (Bégin, 2003, p. 107).

Les stratégies cognitives de traitement de l'information contiennent les stratégies sélectionner, répéter, décomposer, comparer, élaborer et organiser (Bégin, 2003). Les

stratégies cognitives d'exécution contiennent les stratégies évaluer, vérifier, produire et traduire (Bégin, 2003). Ensuite, la catégorie des stratégies métacognitives contient les stratégies anticiper et s'autoréguler (Bégin, 2003). Les stratégies métacognitives réfèrent à la connaissance que l'étudiant a de lui-même et à la connaissance qu'il a de l'utilisation de ses activités mentales (Bégin, 2008). Le tableau 2.6 présente les catégories des stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Bégin (2003).

Tableau 2.6 Stratégies cognitives et métacognitives de la taxonomie de Bégin (2003)

Stratégies cognitives		Stratégies métacognitives
de traitement	d'exécution	
Sélectionner	Évaluer	Anticiper
Répéter	Vérifier	S'autoréguler
Décomposer	Produire	
Comparer	Traduire	
Élaborer		
Organiser		

La taxonomie de Bégin (2003) ne contient pas de catégories associées aux stratégies affectives ou de gestion des ressources. Les stratégies affectives ont été exclues, car elles devraient avoir leur propre cadre de référence due à leur complexité (Bégin, 2008). Les stratégies de gestion des ressources sont quant à elles plutôt considérées « comme des conditions d'utilisation des stratégies, qui se rapportent aux caractéristiques temporelles, environnementales et matérielles nécessaires pour effectuer convenablement les tâches » (Bégin, 2008, p. 60). Elles sont donc associées à l'utilisation de stratégies d'apprentissage, mais elles n'en sont pas elles-mêmes.

La catégorie des stratégies cognitives d'exécution présente dans la taxonomie de Bégin (2003), dont fait partie la stratégie *produire*, ne se retrouve pas dans les autres taxonomies. En effet, les taxonomies existantes contiennent seulement des stratégies liées à la situation d'apprentissage sans tenir compte des situations dans lesquelles les

étudiants doivent démontrer leurs apprentissages à partir des connaissances qu'ils ont acquises (Bégin, 2003).

De plus, la stratégie *anticiper* a été ajoutée à la taxonomie de Bégin (2003). Souvent, les auteurs vont utiliser la stratégie *planifier* ou la planification dans leur taxonomie (Boulet *et al.*, 1996 ; Cartier, 1997 ; Hrimech, 2000). Dans le *Dictionnaire actuel de l'éducation* de Legendre (2005), la planification est définie comme étant une « activité qui consiste à fixer des objectifs et à déterminer les meilleurs moyens et ressources pour les atteindre en un temps déterminé » (p. 1051). En planifiant, les étudiants n'ont donc pas nécessairement un regard sur leurs connaissances antérieures comme lorsqu'ils utilisent la stratégie *anticiper* (Bégin, 2003). Pour Bégin (2003), la planification est plutôt une des actions faisant partie de la stratégie *anticiper* lorsque son utilisation va « dans le sens de « prédire » des actions, des informations ou des conséquences futures » (Bégin, 2003, p. 104).

Dans les écrits, lorsque des auteurs réfèrent à la stratégie de planification dans leur taxonomie, sa définition représente parfois plus une action de la stratégie *anticiper* et d'autre fois elle représente plus la stratégie *anticiper* telle que décrite par Bégin (2003). Par exemple, Boulet *et al.* (1996) utilisent dans leur taxonomie la stratégie métacognitive de planification qui permet « à l'apprenant de planifier et d'organiser la façon dont les informations à apprendre seront traitées » (p. 23). Cette stratégie de planification s'inscrirait plutôt au sein de la stratégie *anticiper* en tant qu'action dans la taxonomie de Bégin (2003). À l'inverse, certains auteurs, comme Cartier (1997) et Hrimech (2000), utilisent la stratégie métacognitive de planification dans leur taxonomie, mais la définition qu'ils en donnent ressemble beaucoup à celle de la stratégie *anticiper* dans la taxonomie de Bégin (2003).

Dans le cadre de la présente recherche, qui s'intéresse à l'utilisation des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* par les étudiants en biologie au cégep lors de la tâche de préparation aux examens théoriques, la définition et la taxonomie des stratégies d'apprentissage de Bégin (2003) sont les plus appropriées. En effet, la définition de Bégin (2003) est pertinente pour cette recherche puisqu'elle tient compte du contexte scolaire, du processus de traitement de l'information, de l'utilisation des stratégies en fonction de la tâche et de l'opérationnalisation des stratégies d'apprentissage par plusieurs actions. De plus, la taxonomie de Bégin (2003) contient les trois stratégies d'apprentissage à l'étude, soit *organiser*, *produire* et *anticiper*, et elle permet d'identifier clairement les actions utilisées par les étudiants pour chacune de ces stratégies.

2.2.3 Les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper*

Les trois stratégies d'apprentissage à l'étude dans la présente recherche sont définies et présentées dans cette section en fonction de la taxonomie de Bégin (2003). Leurs rôles dans le processus du traitement de l'information et lors de la préparation aux examens sont aussi exposés.

2.2.3.1 *Organiser*

Dans la taxonomie de Bégin (2003), la stratégie *organiser* est une stratégie cognitive de traitement de l'information définie comme suit :

organiser consiste à mettre ensemble des informations ou des connaissances selon des caractéristiques ou des relations (notamment hiérarchiques) qui servent à en identifier ou en augmenter la valeur sémantique ou significative (p. 112).

Les diverses actions associées à la stratégie *organiser* qui peuvent être utilisées sont de faire des « mnémotechniques ; faire des schémas ; faire des diagrammes ou des tableaux ; regrouper en fonction de caractéristiques ; regrouper par classes ou ensembles ; faire un plan, etc. » (Bégin, 2003, p. 101).

Dans le processus du traitement de l'information, les étudiants doivent organiser les informations à intégrer en les transformant et en créant des connexions avec leurs connaissances antérieures (Shell *et al.*, 2010). Bégin (2003) évoque que la stratégie *organiser* est « l'une des stratégies proposées pour améliorer l'efficacité de l'emmagasinage en mémoire à long terme » (p. 139). En fait, la stratégie *organiser* permet de faire des liens entre les informations dans la mémoire de travail, ainsi qu'entre ces nouvelles informations et les connaissances antérieures (Shell *et al.*, 2010). En faisant ces liens, l'étudiant crée de nouvelles unités d'informations interconnectées qui seront intégrées dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010). La figure 2.2 illustre le processus du traitement de l'information et l'endroit où s'inscrit le processus de la stratégie *organiser* y est encadré.

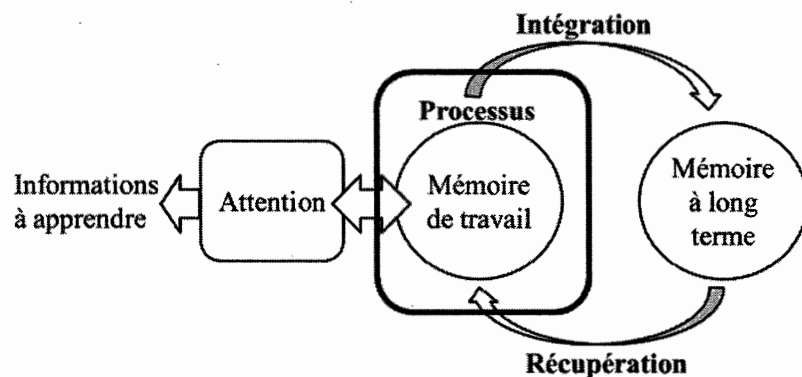


Figure 2.2 Endroit où s'inscrit la stratégie *organiser* dans le processus du traitement de l'information inspiré de Shell *et al.* (2010)

L'intégration des connaissances de façon organisée va aussi faciliter la récupération de ces connaissances (Shell *et al.*, 2010). Lorsqu'une information est activée dans la mémoire à long terme, les autres informations qui sont connectées à celle-ci seront aussi activées avec la possibilité d'être récupérées (Shell *et al.*, 2010). Les connaissances qui sont alors récupérées dans la mémoire de travail seront renforcées de même que les liens entre ces connaissances (Shell *et al.*, 2010).

Lors de la préparation aux examens, les processus mentaux d'organisation que les étudiants utilisent permettent de favoriser leur compréhension de la matière en faisant un grand nombre de liens entre les informations à apprendre (Newton, 2000). De plus, la stratégie *organiser* permet de faire des connexions entre les informations nouvelles et les connaissances antérieures pour faciliter l'apprentissage (Shell *et al.*, 2010 ; Southard *et al.*, 2016), ce qui favorise la compréhension lors de la préparation aux examens.

Par exemple, l'action de faire un schéma, qui est rattachée à la stratégie *organiser* dans la taxonomie de Bégin (2003), peut être utilisée lors de la préparation aux examens. Shell *et al.* (2010) évoquent que la création de cartes conceptuelles facilite les connexions entre les informations à apprendre. Plusieurs recherches présentent d'ailleurs la carte conceptuelle comme étant favorable à l'apprentissage (Bramwell-Lalor et Rainford, 2014 ; Briscoe et LaMaster, 1991 ; Chularut et DeBacker, 2004 ; Nesbit et Adesope, 2006). Wandersee (2000b) y amène toutefois une nuance en indiquant que les étudiants non expérimentés ont souvent des difficultés à créer des schémas qui seront bénéfiques pour leur apprentissage.

L'action de se créer des mnémotechniques est un autre exemple d'utilisation de la stratégie *organiser*. L'usage de mnémotechniques par les étudiants permet de mémoriser des informations (Matlin, 2001 ; McNulty *et al.*, 2012 ; Tomanek et

Montplaisir, 2004). À ce moment, les étudiants auront toutefois une moins bonne compréhension de la matière, car ils font moins de connexions entre les informations à apprendre (Newton, 2000), mais ils intègrent quand même les informations de façon interreliée, ce qui permet leur récupération en mémoire (Shell *et al.*, 2010).

Une fois les informations intégrées dans la mémoire à long terme, ces dernières doivent être récupérées pour être renforcées (Shell *et al.*, 2010) comme avec l'utilisation de la stratégie *produire*.

2.2.3.2 *Produire*

Dans la taxonomie de Bégin (2003), la stratégie *produire* est une stratégie cognitive d'exécution définie comme étant le fait d'« extérioriser ou [d']exprimer de manière concrète les connaissances jugées pertinentes » (p. 100). Les actions pouvant être utilisées par les étudiants pour *produire* sont entre autres d'écrire, de dire à voix haute, de se dire mentalement et de dessiner (Bégin, 2003). La stratégie *produire* n'est donc pas une stratégie qui participe au traitement de l'information de la même façon que la stratégie *organiser*, mais il s'agit « plutôt d'une production des connaissances, de « l'extériorisation » des connaissances déjà acquises » (Bégin, 2003, p. 116).

Dans le processus du traitement de l'information, la stratégie *produire*, en extériorisant les connaissances, va avoir un impact au niveau de la récupération de l'information. Chaque fois que les connaissances sont récupérées dans la mémoire à long terme, ces connaissances sont renforcées et elles deviennent plus faciles à récupérer par la suite (Shell *et al.*, 2010). Dans ce sens, Karpicke (2012) évoque que la récupération des informations permet de renforcer ces dernières pour favoriser l'apprentissage. Les étudiants doivent donc utiliser les connaissances qu'ils intègrent dans leur mémoire à long terme et non seulement les emmagasiner (Shell *et al.*, 2010). En effet, il faut que

les connaissances dans la mémoire à long terme soient activées et récupérées à répétition puisque les connaissances qui ne sont pas utilisées seront perdues (Shell *et al.*, 2010). La figure 2.3 illustre le processus du traitement de l'information et l'endroit où s'inscrit le processus de la stratégie *produire* y est encadré.

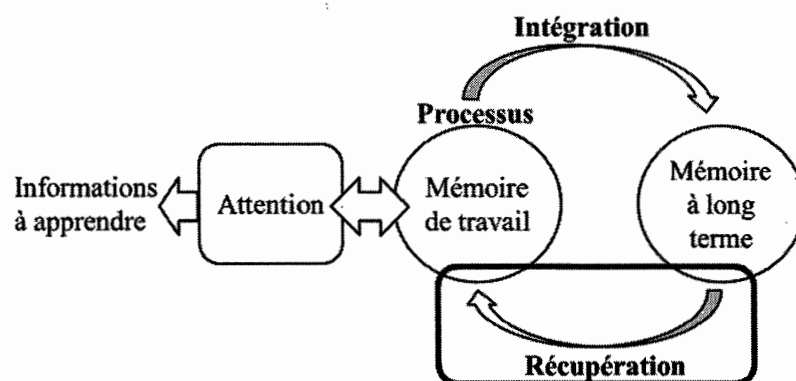


Figure 2.3 Endroit où s'inscrit la stratégie *produire* dans le processus du traitement de l'information inspiré de Shell *et al.* (2010)

Lors de la préparation aux examens, des actions de la stratégie *produire* sont entre autres de faire des tests formatifs (Broekkamp et Van Hout-Wolters, 2007 ; Flippo et Caverly, 2000 ; Karpicke et Roediger, 2008 ; Putnam, Sungkhasettee et Roediger, 2016 ; Shell *et al.*, 2010) et de faire un rappel des informations de mémoire, que ce soit à voix haute (Chi, De Leeuw, Chiu et LaVancher, 1994 ; Shell *et al.*, 2010) ou par écrit (Augustin, 2014). Ces actions font partie de la stratégie d'apprentissage *produire* puisqu'elles permettent à l'étudiant d'extérioriser ses connaissances, soit par l'écriture ou à voix haute (Bégin, 2003).

L'action de faire des tests formatifs permet de favoriser l'apprentissage en récupérant les connaissances dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010). En faisant des tests, les étudiants vont extérioriser les connaissances qui sont emmagasinées dans leur

mémoire à long terme, ce qui permet de les renforcer (Karpicke et Roediger, 2008 ; Shell *et al.*, 2010). Ces connaissances seront alors plus faciles à récupérer lors des examens subséquents. L'utilisation de tests est donc bénéfique pour consolider les connaissances, mais il semble que les étudiants ne soient pas au courant de ces avantages (Karpicke et Roediger, 2008). De plus, même si l'extériorisation des connaissances en faisant des tests formatifs comporte des erreurs, les étudiants peuvent quand même en bénéficier s'ils ont accès à la bonne réponse à la suite de cette récupération (Kornell, Hays et Bjork, 2009). Des chercheurs ont cependant observé que les étudiants bénéficieraient davantage d'une extériorisation des connaissances réussie comparativement à une extériorisation comprenant une erreur même s'ils ont accès à la bonne réponse (Carpenter, Lund, Coffman, Armstrong, Lamm et Reason, 2016).

Ensuite, l'action de se rappeler activement les informations en pensant à voix haute, par exemple, permet de porter une plus grande attention aux informations à apprendre (Shell *et al.*, 2010). Cette attention serait suffisante pour permettre de faire un rappel de ces connaissances plus tard (Shell *et al.*, 2010). Le fait de se souvenir des informations de mémoire permet aussi une extériorisation du processus de la pensée à partir de ses propres connaissances (Augustin, 2014 ; Shell *et al.*, 2010). En se rappelant activement les informations, les étudiants vont aussi renforcer leurs connaissances (Shell *et al.*, 2010).

Les actions de faire des tests et de se rappeler les informations de mémoire sont alors toutes deux reliées à la récupération des connaissances dans la mémoire à long terme pour consolider ces connaissances (Shell *et al.*, 2010). De plus, il est suggéré que la récupération de connaissances de façon espacée dans le temps favoriserait l'apprentissage des informations (Augustin, 2014 ; Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan et Willingham, 2013 ; Putnam *et al.*, 2016).

Les stratégies d'apprentissage *organiser* et *produire* présentées précédemment sont des stratégies cognitives qui agissent directement sur le processus de traitement de l'information en faisant des liens entre les informations ou en extériorisant les connaissances (Bégin, 2003). L'utilisation de la stratégie métacognitive *anticiper* lors de la préparation aux examens serait aussi utile pour permettre de prévoir la situation à venir (Bégin, 2003), soit l'examen.

2.2.3.3 *Anticiper*

Dans la taxonomie de Bégin (2003), la stratégie *anticiper* est une stratégie métacognitive qui

consiste à tenter de prévoir ou d'envisager les possibilités relatives aux connaissances, aux procédures, aux actions ou aux situations qui peuvent se présenter ou qui pourraient être utiles ou nécessaires. Anticiper permet aussi de préparer les ressources pour des conditions potentielles (p. 99).

La stratégie *anticiper* va donc dans le sens de prédire des situations futures avec l'idée de transposition dans le temps. Les actions associées à cette stratégie qui peuvent être utilisées sont :

identifier les connaissances antérieures utiles par rapport aux conditions ou aux situations à venir ; considérer les exigences ou les besoins par rapport à des futurs possibles ; créer des représentations mentales de moments ou d'événements futurs possibles ; planifier ; émettre des hypothèses (Bégin, 2003, p. 99).

Le rôle de la stratégie *anticiper* dans le processus du traitement de l'information n'est pas aussi direct que ceux de la stratégie *organiser* et *produire* puisqu'elle agit plutôt sur l'ensemble du processus de traitement de l'information. En effet, la stratégie *anticiper* va permettre de prévoir dans quelles situations il sera utile d'utiliser certaines stratégies et certaines connaissances (Bégin, 2003). L'utilisation de cette stratégie peut

alors permettre de cibler les informations utiles à apprendre en fonction de la situation future. La figure 2.4 illustre le processus du traitement de l'information et l'endroit où s'inscrit le processus de la stratégie *anticiper* qui permet de prévoir les situations à venir y est encadré.

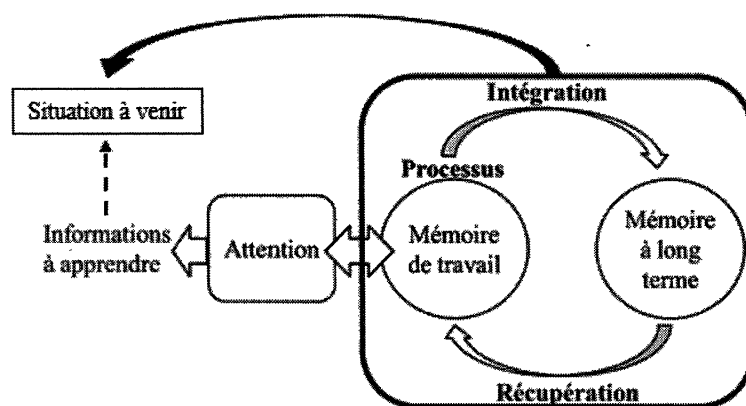


Figure 2.4 Endroit où s'inscrit la stratégie *anticiper* dans le processus du traitement de l'information inspiré de Shell *et al.* (2010)

Lors de la préparation aux examens, le fait d'imaginer les résultats ou l'aboutissement de la situation pourrait être efficace pour les étudiants (Shell *et al.*, 2010). Cloutier (2013) décrit justement la stratégie *anticiper* comme étant une stratégie qui « permet de simuler, d'imaginer la situation » (p. 151). L'imagination d'une situation future est cependant bénéfique pour les étudiants possédant plus de connaissances dans le domaine que pour ceux qui en ont moins (Cooper, Tindall-Ford, Chandler et Sweller, 2001).

À partir des actions associées à la stratégie *anticiper* dans la taxonomie de Bégin (2003), il est possible de penser que, pendant leur étude, les étudiants se représenteront les exigences futures des examens et utiliseront leurs connaissances antérieures pour s'imaginer les examens. Ils peuvent par exemple anticiper les questions d'examens en

se basant sur les questions des tests précédents (Broekkamp, Van Hout-Wolters, Van den Bergh et Rijlaarsdam, 2004). Les étudiants vont d'ailleurs mieux performer dans les examens auxquels ils s'attendent et donc aux examens qui ressemblent davantage aux précédents (Broekkamp *et al.*, 2004). Dans ce sens, Thiede (1996) évoque que les étudiants qui anticipent la forme des examens réussissent mieux. Wolfs (2007) a toutefois observé dans sa recherche que « le simple fait à lui seul d'« essayer d'anticiper les questions » (item 26) ne suffit manifestement pas, puisque cet item est associé à l'échec » (p. 194). Il ne s'agit donc pas seulement d'anticiper les questions d'examens, mais de les anticiper convenablement. En utilisant la stratégie *anticiper*, les étudiants se créent des attentes pour la situation future à partir de leurs connaissances antérieures (Shell *et al.*, 2010), mais ce n'est pas toujours efficace.

Les définitions opérationnelles des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* présentées précédemment serviront d'assises pour la méthodologie de la présente recherche. Il importe toutefois de garder à l'esprit que les étudiants peuvent penser utiliser des stratégies, mais en réalité, ils ne les utilisent pas (Cloutier, 2013 ; Wolfs, 2007).

2.2.4 L'utilisation réelle des stratégies d'apprentissage

Wolfs (2007) s'est intéressé aux stratégies que des étudiants de niveau secondaire et universitaire déclaraient utiliser lors de leur préparation aux examens. Les données relatives à l'utilisation des stratégies ont été collectées à l'aide d'un questionnaire. Wolfs (2007) indique toutefois qu'avec cette façon de faire, il ne sait pas « si l'élève qui déclare utiliser une stratégie quelconque l'utilise réellement et surtout s'il l'utilise efficacement » (p. 188). De plus, Cloutier (2013) a observé dans ses résultats que les étudiantes faibles déclaraient utiliser la stratégie *anticiper* dans leurs réponses au questionnaire alors que dans les entretiens semi-dirigés, aucune étudiante faible ne

semblait réellement utiliser la stratégie *anticiper*. Pour être certain qu'une stratégie d'apprentissage est véritablement utilisée, il faut aller vérifier auprès de l'étudiant si la stratégie qu'il déclare utiliser l'est réellement. Dans la présente recherche, pour décrire ce qui est entendu par une utilisation réelle de la stratégie, les définitions suivantes servaient d'assises.

Tout d'abord, pour que l'utilisation de la stratégie d'apprentissage *organiser* soit considérée comme véritable, il est impératif que l'étudiant crée par lui-même ses propres ensembles d'informations selon un arrangement spécifique, soit en fonction de caractéristiques ou de façon hiérarchique (Bégin, 2003 ; Gettinger et Seibert, 2002 ; Tardif, 1992). De plus, il faut que cet arrangement montre une certaine logique entre les informations (Bégin, 2003 ; Gettinger et Seibert, 2002).

Ensuite, pour que l'utilisation de la stratégie d'apprentissage *produire* soit réelle, il faut que l'étudiant extériorise des connaissances d'une quelconque façon (Bégin, 2003). Étant donné que l'étudiant doit extérioriser des connaissances, il faut que celles-ci aient été au préalable emmagasinées dans la mémoire à long terme et donc qu'il y ait eu un certain temps entre le traitement des connaissances et l'extériorisation de celles-ci (Shell *et al.*, 2010). Le délai est important puisque les étudiants qui redisent plusieurs fois les informations dans leur tête ou à voix haute ou qui réécrivent plusieurs fois les mêmes informations dans une même action n'utilisent pas la stratégie *produire*, mais plutôt *répéter* (Bégin, 2003).

Puis, la stratégie d'apprentissage *anticiper* est considérée comme étant réellement utilisée lorsque l'étudiant se projette dans une situation future pour prédire les connaissances qui lui seront nécessaires, tant sur le plan des savoirs, des procédures ou des stratégies (Bégin, 2003). L'utilisation de la stratégie *anticiper* doit donc permettre

à l'étudiant de se transposer dans le temps afin de prévoir les connaissances dont il aura besoin lors de la passation de l'examen.

Pour bien cerner le concept de stratégie d'apprentissage, en plus de définir les stratégies et de les classer, il faut aussi tenir compte des différents facteurs pouvant influencer le choix des stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants.

2.3 Les facteurs influençant le choix des stratégies

Plusieurs facteurs vont avoir un impact sur les stratégies d'apprentissage que choisiront d'utiliser les étudiants pendant leur préparation aux examens, notamment leurs connaissances relatives aux stratégies, leur approche d'apprentissage et le contexte scolaire.

2.3.1 Les connaissances des étudiants concernant les stratégies

Tardif (1992) évoque que les étudiants doivent choisir « les stratégies qui offrent les probabilités les plus élevées d'exécuter adéquatement la tâche d'apprentissage » (p. 27). Certains chercheurs ont cependant observé que les étudiants n'utilisent pas toujours les stratégies d'apprentissage les plus efficaces pour une tâche donnée lors de leur apprentissage (Gettinger et Seibert, 2002 ; Yuksel, 2006). Souvent, les stratégies que les étudiants utilisent ne sont pas optimales, car ils les ont développées par eux-mêmes (Yuksel, 2006). Certains étudiants vont aussi résister à modifier leurs stratégies d'apprentissage parce qu'ils pensent qu'elles sont les plus efficaces pour eux (Dembo et Seli, 2004) ou parce qu'elles ont bien fonctionné dans le passé (Shell *et al.*, 2010). De plus, si les étudiants n'ont pas les connaissances liées à l'utilisation de certaines stratégies pour la réalisation d'une tâche, ils ne pourront évidemment pas en faire usage (Gettinger et Seibert, 2002). En effet, les stratégies d'apprentissage que les

étudiants utilisent sont des connaissances procédurales (Bégin, 2003 ; Pressley et Harris, 2009). S'ils veulent activer et récupérer ces connaissances procédurales, ils doivent d'abord les avoir intégrées dans leur mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010).

L'utilisation des stratégies d'apprentissage est donc limitée aux connaissances qu'en ont les étudiants (Gettinger et Seibert, 2002). Par conséquent, même si d'autres facteurs tels que l'approche d'apprentissage ou le contexte scolaire présentés ci-dessous peuvent influencer l'utilisation des stratégies d'apprentissage, il est possible que les étudiants n'utilisent pas certaines stratégies parce qu'ils n'ont simplement pas les connaissances associées à celles-ci.

2.3.2 Les approches d'apprentissage

Marton et Säljö (1984) ont introduit la notion d'approche en surface et en profondeur en fonction du niveau de quête de sens de l'étudiant lors de son apprentissage en lisant un texte. Ils décrivent que l'approche en surface correspond à la mémorisation par cœur du texte en vue du test alors que l'approche en profondeur correspond à une tentative de compréhension du message du texte et de faire des liens avec la vie réelle. En fonction de leur approche d'apprentissage, les étudiants vont donc utiliser des stratégies favorisant la mémorisation par cœur ou la compréhension (Marton et Säljö, 1984). Larue (2005), qui a observé les stratégies d'apprentissage utilisées par des étudiantes en techniques de soins infirmiers dans un contexte d'apprentissage par problèmes, a remarqué que les étudiantes fortes, comparativement aux étudiantes faibles, utilisaient en plus grande proportion des stratégies associées à une approche en profondeur, soit des stratégies d'élaboration et d'organisation. Le choix des stratégies d'apprentissage par les étudiants serait donc relié à leur approche d'apprentissage et il semble même être en lien avec la performance aux examens (Larue, 2005 ; Marton et Säljö, 1984).

2.3.3 Le contexte scolaire

Le choix des stratégies d'apprentissage d'un étudiant peut aussi être influencé par le contexte scolaire, plus spécifiquement par trois variables : l'enseignement, le curriculum du cours et les évaluations (Ramsden, 1984). Romainville (1993), qui présente les travaux de Ramsden et ses collaborateurs, évoque « que la perception qu'ont les étudiants des spécificités de leur discipline, de leur section d'étude, de l'enseignement reçu, des tâches et du système d'évaluation influence leur choix de stratégies ou d'approches d'étude » (p. 56). Ce serait donc les perceptions qu'ont les étudiants des diverses variables contextuelles qui influencent la façon dont ils vont apprendre (Ramsden, 1984).

Pour ce qui est de l'influence de l'enseignement sur le choix des stratégies, Cossette, Mc Clish et Ostiguy (2004) ont observé que des étudiants en soins infirmiers au cégep dans un contexte d'apprentissage par problèmes « recourent plus systématiquement aux stratégies cognitives de traitement en profondeur de l'information et aux stratégies autorégulatrices métacognitives et de gestion » (p. 108), comparativement à des étudiants en soins infirmiers dans un contexte d'enseignement traditionnel. De plus, Gardner et Belland (2012) indiquent que la méthode d'enseignement magistral amène les étudiants à percevoir les cours de sciences comme étant de simples accumulations de faits, ce qui les incite à adopter une approche basée sur la mémorisation par cœur.

Ensuite, en ce qui a trait au curriculum, McNulty *et al.* (2012) ont observé que des étudiants en première année de médecine ajustaient leur utilisation des stratégies en fonction des curriculums des cours. Lorsque les cours nécessitaient une plus grande compréhension de la matière, les étudiants utilisaient davantage des stratégies dites « de construction », alors que pour les cours qui nécessitaient d'apprendre une

grande quantité de faits, les étudiants utilisaient davantage des stratégies dites « de mémorisation » (McNulty *et al.*, 2012).

Puis, pour ce qui est des évaluations, Simkin et Kuechler (2005) indiquent que le type d'examen auquel vont s'attendre les étudiants va influencer la façon dont ils vont étudier. L'étude de Stanger-Hall (2012) s'est penchée sur l'influence du type d'examen sur les stratégies utilisées par des étudiants dans deux groupes d'un cours universitaire d'introduction à la biologie ayant le même professeur. Le premier groupe avait seulement des examens avec des questions à choix multiples alors que le deuxième groupe avait des examens mixtes, contenant des questions à choix multiples ainsi que des questions à réponse élaborée (Stanger-Hall, 2012). La chercheuse a observé que les étudiants des deux groupes utilisaient des stratégies qu'elle qualifiait de « passives » lors de leur préparation aux examens comme de lire les textes, de relire ses notes et de surligner (Stanger-Hall, 2012). Cependant, les étudiants qui avaient des examens mixtes utilisaient une plus grande proportion de stratégies dites « actives » qui consistaient, entre autres, à se faire des questions d'étude, organiser les informations vues en classe, revoir les processus en y allant étape par étape et dessiner des diagrammes de mémoire (Stanger-Hall, 2012).

Stanger-Hall (2012) a également observé que les étudiants ayant utilisé une plus grande proportion de stratégies « actives », soit ceux ayant eu des examens mixtes, ont mieux performé à l'examen final que les étudiants ayant eu des examens contenant seulement des questions à choix multiples. Cette meilleure performance a même été observée pour la section de 90 questions à choix multiples qui était pourtant identique dans les examens des deux groupes, confirmant ainsi que l'utilisation de stratégies plus « actives » semble être associée à de meilleurs résultats (Stanger-Hall, 2012).

Ensuite, le niveau d'activité cognitive des questions d'examen peut aussi avoir une influence sur le choix des stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants lors de leur étude (Scouller, 1998). Lorsque les questions d'examen sont associées à des activités cognitives de bas niveau, les étudiants ont tendance à adopter une approche d'apprentissage en surface alors que les étudiants vont avoir tendance à adopter une approche en profondeur lorsque les questions sont plutôt associées à des activités cognitives de haut niveau (Scouller, 1998). Avec une approche en surface, les étudiants vont utiliser des stratégies favorisant la mémorisation par cœur tandis qu'avec une approche en profondeur, ils vont utiliser des stratégies favorisant plutôt la compréhension (Marton et Säljö, 1984). La mémorisation par cœur peut être intéressante dans certaines situations (Fisher, 2000 ; Newton, 2000 ; Shell *et al.*, 2010) comme pour apprendre des formules (Shell *et al.*, 2010). Par contre, la mémorisation d'informations par cœur sans les lier à d'autres connaissances limite la possibilité de mémoriser plusieurs informations à la fois (Shell *et al.*, 2010). En mémorisant les informations séparément, il n'est alors pas possible de récupérer d'autres informations dans la mémoire à long terme lorsque celles-ci sont activées (Shell *et al.*, 2010). Il serait donc plus avantageux de faire des liens entre les notions à apprendre (Shell *et al.*, 2010).

Dans la présente recherche, l'utilisation des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* est étudiée lors de la tâche de préparation aux examens. Étant donné que le type d'examen auquel sont confrontés les étudiants peut influencer leur choix des stratégies d'apprentissage lors de l'étude (Simkin et Kuechler, 2005 ; Stanger-Hall, 2012), il serait pertinent de savoir à quel type d'examen sont confrontés les étudiants de façon générale en biologie au cégep.

2.4 Les examens théoriques en biologie au cégep

Dans un document du Cégep Régional de Lanaudière à Joliette sur la préparation aux examens, Hétu et Sirois (2009) présentent quatre types d'examens auxquels sont généralement confrontés les étudiants dont les examens de mathématique ou de sciences. Selon leur description, les examens en biologie, puisqu'il s'agit d'examen de sciences, devraient contenir des questions objectives, soit à choix multiples et à court développement, ainsi que des questions de résolution de problèmes (Hétu et Sirois, 2009). Les cours de biologie diffèrent toutefois des autres cours de sciences puisqu'ils contiennent moins de calculs (Özcan, 2003).

Dufresne (1998), dans le cadre de son mémoire qui porte sur l'apprentissage de la biologie en première année du cégep, présente les examens théoriques auxquels sont confrontés les étudiants de première année dans le cours de biologie générale I au Cégep André-Laurendeau. Les examens contiennent « une section de questions objectives, une section de questions à réponses courtes et [...] une question à développement long représentant au moins 15 % de la pondération totale » (Dufresne, 1998, p. 67). Cette description des examens théoriques en biologie ressemble à la description des examens en sciences de Hétu et Sirois (2009) en y ajoutant toutefois une question à plus long développement. De plus, dans son mémoire, Dufresne (1998) décrit plus en détail l'examen théorique final en y indiquant que les différentes questions nécessitent différentes habiletés de pensée.

D'ailleurs, les types de questions (Stanger-Hall, 2012) et le niveau d'activité cognitive des questions (Scouller, 1998) composant les examens vont influencer les stratégies utilisées par les étudiants lors de leur étude. Pour classer les questions des examens de biologie en fonction de leur type et de leur niveau d'activité cognitive, Crowe, Dirks et Wenderoth (2008) présentent un outil composé de six niveaux d'activités cognitives

qui se base sur les objectifs cognitifs de la taxonomie de Bloom (1956) en les adaptant à la biologie. Dans cet outil (Crowe *et al.*, 2008), les deux premiers objectifs cognitifs, la connaissance et la compréhension, sont associés à des activités cognitives de bas niveau. Le troisième objectif, l'application, est une transition puisqu'il est associé à des activités cognitives de bas et de haut niveau. Les trois autres objectifs, l'analyse, la synthèse et l'évaluation sont associés à des activités cognitives de haut niveau. Tous les types de questions peuvent être associés aux différents objectifs cognitifs à l'exception du niveau de la synthèse qui ne peut pas être réalisé avec des questions à choix multiples (Crowe *et al.*, 2008). L'usage de l'outil développé par ces chercheurs a l'avantage de permettre de catégoriser les questions des examens théoriques en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs pour savoir s'il peut y avoir un lien entre ces types d'examens et les stratégies d'apprentissage que choisissent d'utiliser les étudiants lors de leur préparation à ces examens.

2.5 Synthèse

La présente recherche s'intéresse à l'utilisation des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* par les étudiants en biologie au cégep lors de la tâche de préparation aux examens. Elle se situe dans une approche cognitiviste qui conçoit l'apprentissage comme un processus de traitement de l'information (Tardif, 1992 ; Weinstein et Mayer 1986). Pour traiter les informations, les étudiants vont utiliser des stratégies d'apprentissage (Romainville, 1993 ; Tardif, 1992). La définition d'une stratégie d'apprentissage et la taxonomie de Bégin (2003) serviront d'assises à cette recherche. Cette taxonomie permet de définir les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* et de décrire les différentes actions pouvant être utilisées par les étudiants pour chacune de ces stratégies d'apprentissage.

La stratégie *organiser* permet de faire des connexions entre les nouvelles informations à apprendre ainsi qu'entre ces dernières et les connaissances antérieures pour faciliter leur intégration (Shell *et al.*, 2010). L'action de faire des schémas, faisant partie de la stratégie *organiser* dans la taxonomie de Bégin (2003), peut être utilisée par les étudiants en biologie lors de leur préparation aux examens pour favoriser leur apprentissage (Bramwell-Lalor et Rainford, 2014).

La stratégie *produire*, en récupérant les connaissances, permet de faire les répétitions nécessaires pour renforcer ces connaissances (Shell *et al.*, 2010). Lors de la préparation aux examens, les étudiants peuvent faire des tests (Karpicke et Roediger, 2008) et essayer de se rappeler les informations de mémoire (Augustin, 2014) pour extérioriser leurs connaissances, ce qui permet de renforcer ces dernières dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010).

La stratégie *anticiper* va permettre la création de contextes potentiels dans lesquels les connaissances qui ont été acquises vont pouvoir être plus facilement accessibles (Shell *et al.*, 2010). Lors de la préparation aux examens, les étudiants peuvent se représenter les exigences futures des examens et utiliser leurs connaissances antérieures pour se représenter les examens (Bégin, 2003).

Lorsque les étudiants sont interrogés sur leur usage des stratégies à l'aide d'un questionnaire par exemple, ils peuvent penser qu'ils utilisent certaines stratégies alors qu'en réalité, ils ne les utilisent pas (Cloutier, 2013 ; Wolfs, 2007). Il devient alors pertinent de chercher à savoir quelle est l'utilisation réelle des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* par les étudiants.

Par ailleurs, le choix des stratégies d'apprentissage est, entre autres, influencé par les connaissances qu'ont les étudiants des diverses stratégies (Gettinger et Seibert, 2002) et par le type d'examen auquel ils sont confrontés (Stanger-Hall, 2012). En fait, les

types de questions (Stanger-Hall, 2012) et le niveau d'activité cognitive des questions (Scouller, 1998) composant les examens vont avoir une influence sur les stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants. Dans la présente recherche, les examens théoriques auxquels sont confrontés les étudiants en biologie pourront alors être catégorisés à l'aide de l'outil de Crowe *et al.* (2008) qui est spécifiquement adapté à la biologie. Il sera alors possible de constater quelles sont les stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants, notamment *organiser*, *produire* ou *anticiper*, ainsi que celles qui semblent les plus appropriées lors de la préparation à ces types d'examens.

La figure 2.5 présente une synthèse visuelle du cadre théorique sous forme de réseau de concepts.

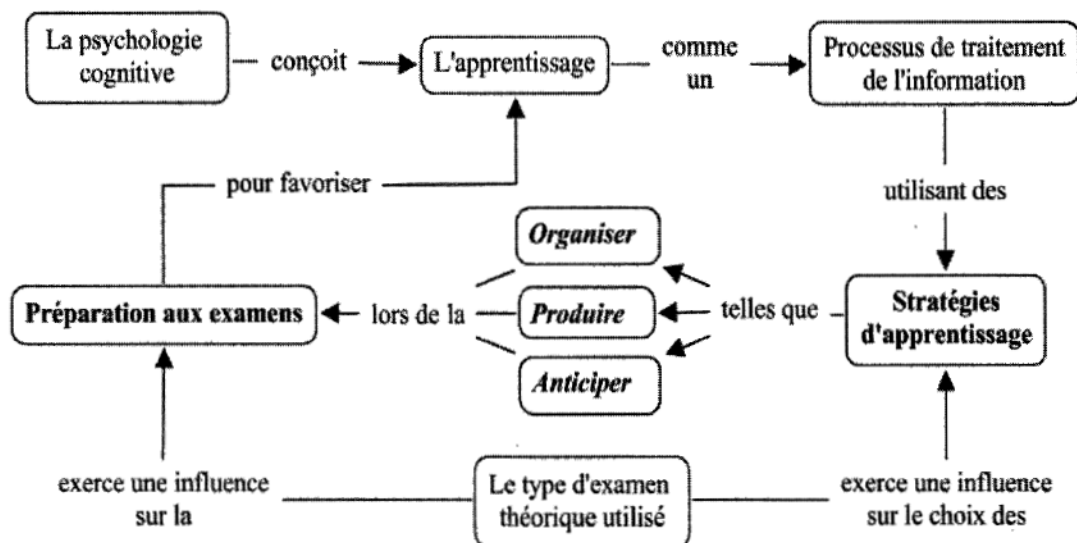


Figure 2.5 Réseau conceptuel du cadre théorique

2.5.1 Objectifs spécifiques de recherche

La recherche vise alors trois objectifs spécifiques :

- Identifier si des étudiants utilisent des actions qui se rapportent aux stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* lors de leur préparation aux examens ;
- Lorsque des étudiants utilisent des actions associées aux stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper*, vérifier comment elles sont réellement utilisées par ceux-ci lors de leur préparation aux examens ;
- Comparer les résultats des examens théoriques entre les étudiants qui utilisent réellement les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* lors de leur préparation aux examens et les étudiants qui ne les utilisent pas.

Pour le troisième objectif spécifique, advenant que des étudiants utilisent l'une ou l'autre des trois stratégies d'apprentissage à l'étude, il est possible de penser, en se basant sur les écrits recensés, que les étudiants qui utilisent les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* aient de meilleurs résultats aux examens théoriques.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Le but de la présente recherche est d'abord d'observer si les étudiants en biologie au cégep utilisent les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* lors de leur préparation aux examens théoriques. Puis, si des étudiants utilisent l'une ou l'autre de ces trois stratégies, leurs résultats aux examens théoriques seront examinés afin de savoir s'ils sont différents des autres étudiants.

Dans ce chapitre, la nature de la recherche sera d'abord présentée. Ensuite, le contexte de la recherche sera détaillé en décrivant la population cible ainsi que la procédure pour catégoriser les examens théoriques auxquels ont été confrontés les étudiants puisque ceux-ci peuvent influencer les stratégies utilisées par les étudiants (Stanger-Hall, 2012). Puis, les outils de collecte de données, soit le questionnaire et l'entretien dirigé, seront décrits et l'échantillon de la recherche sera présenté. Le déroulement de la collecte de données sera subséquemment énoncé en détail afin de pouvoir bien définir ses différentes étapes. Les critères de rigueur seront ensuite mis en relation avec le projet de recherche et finalement, les considérations éthiques permettant de respecter les principes déontologiques en recherche seront évoquées.

3.1 Nature de la recherche

La présente recherche est de nature descriptive puisqu'elle consiste à identifier les caractéristiques d'un phénomène (Gaudreau, 2011), soit l'utilisation des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* par les étudiants en biologie au cégep. Puis, à notre connaissance, peu d'études se sont penchées sur l'utilisation de stratégies d'apprentissage en biologie au cégep, particulièrement *organiser*, *produire* et *anticiper*, et aucune ne l'a fait spécifiquement pour des cours de biologie dans le programme préuniversitaire en Sciences de la nature, ce qui confère à la recherche un caractère exploratoire. En raison de ce caractère exploratoire, d'autres recherches seront nécessaires pour mieux comprendre ce phénomène (Thouin, 2014). La deuxième partie de la question de recherche suggère cependant une recherche ayant aussi un caractère vérificatoire puisque dans la mesure où les étudiants utilisent les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*, il faut voir si l'usage de ces stratégies amène des différences dans les résultats scolaires obtenus. Étant donné les résultats des recherches antérieures sur le sujet, il est possible de s'attendre à ce que les étudiants utilisant ces stratégies obtiennent des notes supérieures à ceux ne les utilisant pas.

Dans les écrits, les recherches qui se sont penchées sur les stratégies utilisées par les apprenants dans des disciplines contenant de la biologie ont eu recours à diverses approches méthodologiques, soit quantitative avec un questionnaire (Boulet *et al.*, 1996 ; Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007 ; McNulty *et al.*, 2012), qualitative avec des entretiens (Larue, 2005 ; Tomanek et Montplaisir, 2004) ou mixte avec un questionnaire et des entretiens (Cloutier, 2013). Le questionnaire permet de collecter des données auprès d'un très grand nombre d'étudiants (Gaudreau, 2011), mais les données recueillies sont des représentations qu'ont les étudiants de leur façon de faire (Wolfs, 2007), ce qui ne garantit pas qu'il s'agisse réellement de ce qu'ils font. À l'inverse, les entretiens permettent de mieux comprendre le phénomène à partir de

l'expérience personnelle des étudiants (Warfa, 2016), mais ils sont plus limitants quant à la taille de l'échantillon (Gaudreau, 2011). L'utilisation d'une approche mixte avec un questionnaire et des entretiens, comme chez Cloutier (2013), permet de se baser sur les avantages des deux approches tout en limitant leurs désavantages (Creswell, Plano Clark, Gutmann et Hanson, 2003).

Dans la présente recherche, afin de répondre aux objectifs spécifiques, une approche méthodologique mixte a été retenue. Plus précisément, des données quantitatives ont d'abord été collectées à l'aide d'un questionnaire afin d'observer si certains étudiants utilisaient les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*, ce qui se rapporte au premier objectif spécifique. Ensuite, pour répondre au deuxième objectif spécifique, des données qualitatives ont été collectées lors d'entretiens, ce qui a permis de vérifier comment les étudiants utilisaient concrètement ces trois stratégies d'apprentissage pour en valider l'usage réel. Puis, les notes des examens théoriques ont été obtenues afin d'observer s'il y avait un lien entre l'utilisation de ces trois stratégies d'apprentissage et la performance aux examens, ce qui correspond au troisième objectif spécifique. Cette démarche permettait d'explorer plusieurs variables sur un grand échantillon avec l'approche quantitative pour ensuite approfondir certaines de ces variables sur un plus petit échantillon avec l'approche qualitative (Creswell *et al.*, 2003). L'approche méthodologique mixte retenue pour la présente recherche correspond au design de complémentarité (Figure 3.1) dans lequel l'approche qualitative est imbriquée dans l'approche quantitative (Warfa, 2016).

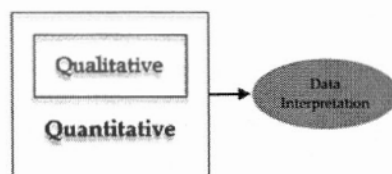


Figure 3.1 Design de complémentarité (Warfa, 2016, p. 4)

Le design de complémentarité a pour objectif de collecter des données de nature différente, mais qui sont complémentaires (Creswell *et al.*, 2003 ; Warfa, 2016). De plus, ce design permet de réduire le temps nécessaire pour la collecte des données puisque celle-ci est réalisée en une seule phase et il permet de collecter des données auprès des mêmes participants (Warfa, 2016).

L'utilisation d'une approche méthodologique mixte dans la présente recherche est avantageuse, car la combinaison des deux types d'observation permet de mieux comprendre le phénomène à l'étude (Creswell *et al.*, 2003 ; Thouin, 2014 ; Warfa, 2016). En effet, les données quantitatives permettent de mesurer les variables du phénomène alors que les données qualitatives permettent d'enrichir la compréhension de celui-ci avec l'expérience personnelle des apprenants (Warfa, 2016).

3.2 Contexte de la recherche

Pour décrire le contexte de la recherche, il est essentiel de définir la population cible et de détailler la procédure suivie pour déterminer la forme des examens auxquels sont confrontés les étudiants en biologie au cégep, car ceux-ci peuvent avoir une influence sur les stratégies utilisées par les étudiants lors de leur étude (Stanger-Hall, 2012).

3.2.1 La population cible

La population cible est composée d'étudiants majoritairement en première session au niveau collégial dans le programme de Sciences de la nature, plus précisément dans le cours *Évolution et diversité du vivant*, fréquentant un cégep francophone public de la région de Montréal. Les deux groupes composant la population ont la même enseignante, ce qui permet d'assurer une constance quant à la méthode d'enseignement, soit un enseignement magistral interactif, et à la forme des examens théoriques.

Le cours *Évolution et diversité du vivant* est un cours de biologie de 75 périodes d'enseignement qui vaut pour 2 2/3 unités et dont la compétence est : « Analyser l'organisation du vivant, son fonctionnement et sa diversité » (MEES, 2016a, p. 18). Il s'agit du premier cours de biologie dans le programme d'études préuniversitaires de Sciences de la nature (MEES, 2016a). Un cégep qui offrait ce cours en première session a été choisi puisque le cours *Évolution et diversité du vivant* se donne majoritairement en première session, soit dans environ 58 % des cégeps recensés (voir *Annexe C*). Par ailleurs, la première session serait un moment déterminant pour la réussite des étudiants dans leurs études collégiales (Gingras et Terrill, 2006 ; Paradis, 2000 ; Vézeau et Bouffard, 2007). Étant donné que l'usage de « mauvaises techniques d'étude » pourrait être un des facteurs en lien avec de faibles résultats scolaires (Paradis, 2000), il devient alors pertinent de se pencher sur les stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants dans un cours de biologie donné en première session de cégep afin de fournir des pistes pouvant aider les étudiants à réussir cette première session et par le fait même leurs études collégiales futures.

Finalement, il importe de spécifier que seule la partie théorique du cours était à l'étude dans la présente recherche. Plus spécifiquement, il s'agit de la préparation des étudiants aux examens théoriques.

3.2.2 Les examens théoriques

Les deuxième, troisième et dernier examens théoriques de la session ont fait partie de la collecte de données. Ces examens valaient pour 15 %, 15 % et 30 % respectivement de la note finale des étudiants dans le cours *Évolution et diversité du vivant*. Le contexte entourant le dernier examen était différent, car cet examen avait lieu à seulement une semaine d'intervalle avec le troisième examen et il s'agissait d'un examen récapitulatif dans lequel les étudiants devaient utiliser les notions vues dans le cours et les appliquer

dans un nouveau contexte. Pour cet examen, les étudiants recevaient un document composé de plusieurs textes qu'ils devaient lire dans la semaine avant l'examen et portant sur une situation qui impliquait l'intégration de savoirs enseignés au cours de la session. Les concepts à étudier étaient listés sur la première page du document et les étudiants pouvaient surligner des informations qu'ils croyaient importantes dans les textes, mais sans faire d'annotations. L'examen portait donc sur le sujet des textes et plusieurs des questions faisaient référence à différentes parties de ces textes.

Afin d'avoir une meilleure idée des examens auxquels étaient confrontés les étudiants, puisqu'ils peuvent influencer le choix de stratégies par les étudiants (Simkin et Kuechler, 2005 ; Stanger-Hall, 2012), les questions des examens ont été classées pour tenir compte de ce facteur. L'approche de Crowe *et al.* (2008) (voir *Annexe D*) a permis de classer les questions des examens théoriques en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs de Bloom (1956). La pondération pour chaque type de question et objectif cognitif a été calculée afin de voir l'importance de chacun dans l'examen. Le tableau 3.1 a été utilisé pour catégoriser les questions des examens. Les résultats de cette analyse seront présentés dans le prochain chapitre.

Tableau 3.1 Classement des questions d'examen en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs

Type de question Objectif cognitif	Choix multiples	Réponse courte	Résolution de problème	Long développement	Pondération (%)
Connaissance					
Compréhension					
Application					
Analyse					
Synthèse					
Évaluation					
Pondération (%)					100

Pour les types de questions, les questions ont été classées dans la catégorie *choix multiples* lorsque l'étudiant devait choisir la bonne réponse parmi plusieurs énoncés, associer des énoncés aux termes qui leur correspondent ou répondre par vrai ou faux à une affirmation. Elles ont été classées dans la catégorie *réponse courte* lorsque la réponse demandée était composée d'un seul mot, de quelques mots ou d'une à deux phrases, que ce soit une réponse à inscrire à la suite d'un énoncé, dans une figure ou dans un tableau. Elles ont été classées dans la catégorie *résolution de problème* lorsque l'étudiant devait faire une démarche ou avoir un raisonnement mathématique pour trouver la réponse. Les questions ont enfin été classées dans la catégorie *long développement* lorsque l'étudiant devait répondre à l'aide d'un texte, soit en plusieurs phrases.

Ensuite, les questions ont été classées selon leur objectif cognitif. Elles étaient classées dans la catégorie *connaissance* lorsque l'étudiant devait identifier, se rappeler, énumérer, reconnaître ou nommer des informations. Elles étaient classées dans la catégorie *compréhension* lorsque l'étudiant devait décrire, expliquer dans ses propres mots ou résumer les informations. Elles étaient classées dans la catégorie *application* lorsque l'étudiant devait prédire une finalité en utilisant plusieurs informations et concepts ou en utilisant des informations dans un nouveau contexte. Elles étaient classées dans la catégorie *analyse* lorsque l'étudiant devait déduire ou comprendre comment les composantes sont reliées entre elles et au phénomène dont elles font partie. Elles étaient classées dans la catégorie *synthèse* lorsque l'étudiant devait structurer et organiser diverses informations pour former un tout. Finalement, elles étaient classées dans la catégorie *évaluation* lorsque l'étudiant devait porter un jugement critique par rapport à la valeur de certaines informations. Il est à noter que les questions à choix multiples ne pouvaient pas répondre à l'objectif de synthèse (Crowe *et al.*, 2008).

3.3 Outils de collecte de données

La recherche se base sur une approche méthodologique mixte avec la collecte de données quantitatives et qualitatives. Un questionnaire et des entretiens dirigés ont alors été utilisés pour observer et comprendre l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*.

3.3.1 Questionnaire

Le questionnaire (*voir Annexe E*) a été utilisé pour identifier s'il y avait des étudiants qui semblaient utiliser les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* ou *anticiper* lors de leur préparation aux examens en biologie. Il a été construit en s'inspirant de la taxonomie de Bégin (2003) pour créer des questions représentant des actions des stratégies d'apprentissage. Même si seulement trois stratégies d'apprentissage étaient à l'étude dans la recherche, le questionnaire contenait des questions liées à d'autres stratégies tirées de la taxonomie de Bégin (2003) telles que *sélectionner*, *répéter*, *élaborer*, *évaluer*, *vérifier* et *s'autoréguler* pour représenter le plus d'actions possibles pouvant être utilisées par les étudiants lors de leur préparation aux examens. Ce choix visait surtout à éviter que les étudiants aient l'impression que la recherche portait exclusivement sur des stratégies spécifiques s'ils ne les utilisaient pas. Le tableau 3.2 présente les numéros des questions portant sur chacune des trois stratégies d'apprentissage à l'étude.

Tableau 3.2 Questions dans le questionnaire associées aux stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper*

Stratégie	Organiser	Produire	Anticiper
Numéro de question	5, 14, 21, 27	17, 20, 26, 30, 33, 35	10, 31, 32, 34

Il importe de préciser que dans le questionnaire, le terme *méthode d'étude* a été utilisé au lieu de *stratégie d'apprentissage* afin de limiter les interprétations du sens du terme *stratégie d'apprentissage* qu'auraient pu avoir les étudiants. De plus, étant donné que la tâche de préparation aux examens était à l'étude dans cette recherche, le terme *méthode d'étude* permettait de faire davantage référence à cette tâche par les étudiants.

Le questionnaire se remplissait en ligne afin que les étudiants puissent y répondre dans un court intervalle de temps après avoir fait leur examen. Il était nécessaire que leur démarche soit fraîche dans leur mémoire, car les souvenirs ne sont pas toujours fidèles à la réalité puisqu'ils peuvent être altérés par l'interprétation qu'en ont les individus (Van der Maren, 2003). Le questionnaire en ligne permettait aussi de garder la confidentialité des participants au sein des groupes. Il a été créé à l'aide du logiciel SurveyMonkey, principalement parce qu'il possède une politique de confidentialité qui assure que les données des sondages et les courriels des participants restent confidentiels (SurveyMonkey, 2016).

Le questionnaire contenait au total 38 questions réparties dans quatre sections. La première section a permis de collecter des données relatives au temps d'étude des étudiants avec deux questions à choix multiples afin de tenir compte de cette variable. Vézeau et Bouffard (2007) ont remarqué que le nombre d'heures consacrées aux études par des étudiants en Sciences de la nature était lié à leur cote R, ce qui rend pertinent de tenir compte des effets possibles de cette variable sur les résultats des étudiants aux examens. Ensuite, la deuxième section contenait des énoncés représentant des méthodes d'étude pour lesquels les étudiants devaient répondre par l'affirmative ou la négative selon si c'était une de leur façon de faire ou non (n° 3 à 12). La troisième section contenait aussi des énoncés sur les méthodes d'étude des étudiants, mais lorsque les étudiants répondaient par l'affirmative, ils devaient indiquer s'ils avaient utilisé cette méthode *une seule fois*, *quelques fois* ou *souvent* dans une échelle de type

Likert (n° 13 à 37). De cette façon, il était possible d'avoir des indications quant à leur fréquence d'utilisation des stratégies afin d'en tenir compte pendant les entretiens lorsqu'il leur était demandé d'expliquer leur façon de faire. De plus, dans cette section, les questions étaient séparées en fonction des différentes situations ou des types de contenus pour lesquels les étudiants pouvaient utiliser des stratégies d'apprentissage lors de leur étude, comme le fait d'apprendre des définitions, des tableaux ou figures, des mécanismes, etc. Finalement, la quatrième section permettait de savoir si les étudiants utilisaient des méthodes qui n'avaient pas été nommées à l'aide d'une question ouverte. Le questionnaire nécessitait en moyenne dix minutes pour y répondre.

Le questionnaire a été validé avant son utilisation auprès d'un spécialiste en stratégies d'apprentissage puis auprès de quatre étudiants (trois étudiantes et un étudiant) afin de s'assurer que les questions étaient claires et justes. Ces étudiants suivaient le cours *Évolution et diversité du vivant* au même cégep que les participants, mais dans un autre groupe avec une enseignante différente. Les étudiants qui ont validé le questionnaire étaient alors dans un contexte semblable aux participants. Cette validation était nécessaire pour vérifier que les questions du questionnaire représentaient la réalité des étudiants le plus fidèlement possible (Van der Maren, 2003).

3.3.2 Entretien dirigé

Les entretiens ont été réalisés auprès des étudiants qui semblaient utiliser les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* ou *anticiper* par leurs réponses au questionnaire. Les entretiens permettaient de comprendre plus précisément le phénomène à travers le point de vue des sujets (Boutin, 2011 ; Gaudreau, 2011). Il s'agissait d'entretiens dirigés puisque la chercheuse guidait le sujet avec des questions précises auxquelles celui-ci devait répondre du mieux qu'il pouvait (Boutin, 2011). Dans ce type d'entretien, l'intervieweur « se préoccupe avant tout d'obtenir l'information nécessaire

pour mener à bien sa recherche » (Boutin, 2011, p. 34). D'ailleurs, l'objectif des entretiens était de valider l'usage réel des trois stratégies à l'étude par les étudiants.

Un canevas d'entretien a été construit (voir *Annexe F*) en y indiquant les informations que la chercheuse devait communiquer aux étudiants au début de la rencontre ainsi que les questions qui étaient posées à l'étudiant (Boutin, 2011 ; Gaudreau, 2011). Ce canevas permettait de garder une constance entre les entretiens (Savoie-Zajc, 2011). Les questions posées lors des entretiens se basaient sur les réponses des étudiants au questionnaire. Par exemple, pour un étudiant rapportant utiliser l'action de la question n° 17 du questionnaire : « *J'ai essayé de me rappeler de mémoire des définitions que j'ai étudiées* », les questions suivantes lui étaient posées :

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé lorsque tu essayais de te rappeler les définitions de mémoire ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Environ combien de temps après les avoir étudiées as-tu essayé de t'en rappeler ?
- Une fois que tu t'étais rappelé les définitions, as-tu vérifié qu'elles étaient justes ? Si oui, comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

La durée d'un entretien individuel raisonnable se situe entre 30 et 60 minutes selon Gaudreau (2011) afin de ne pas négliger des éléments importants. Dans la présente recherche, étant donné que les entretiens servaient uniquement à valider les réponses aux questionnaires par rapport à trois stratégies d'apprentissage et que les étudiants ne rapportaient pas souvent utiliser toutes les actions associées aux stratégies, le temps requis était moindre. Les entretiens avaient une durée entre 15 et 30 minutes, ce qui était suffisant pour valider l'usage des stratégies grâce aux descriptions faites par les

étudiants. Ces entretiens étaient enregistrés afin d'accéder aux propos de chaque étudiant une fois les entretiens terminés.

3.4 Échantillon

Les étudiants qui ont participé à la collecte de données provenaient des deux groupes d'étudiants inscrits au cours *Évolution et diversité du vivant* composant la population. Aucun critère de sélection n'a été appliqué pour choisir les participants qui allaient répondre aux questionnaires et la participation était volontaire. Un total de 30 questionnaires ont été remplis par les étudiants, soit 14 pour le deuxième examen, neuf pour le troisième examen et sept pour le dernier examen de la session. Puisque certains étudiants ont rempli le questionnaire pour plus d'un examen, c'est un total de 19 étudiants qui ont répondu à au moins un questionnaire.

Ensuite, parmi ces répondants aux questionnaires, les étudiants qui semblaient utiliser les stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* étaient invités en entretien. Le nombre de sujets de l'échantillon dépendait du nombre d'étudiants volontaires pour participer aux entretiens. Un total de 16 entretiens ont été réalisés par la chercheuse pour les trois examens, mais il ne s'agissait en réalité que de 11 sujets différents, car certains sujets ont participé à plus d'un entretien. L'échantillon était alors composé de ces 11 sujets, soit sept sujets féminins et quatre masculins qui avaient entre 17 et 24 ans pour une moyenne de 18,4 ans (avec un écart-type de 2,5 ans).

Le tableau 3.3 présente les sujets de l'échantillon ayant participé à la collecte de données pour chacun des examens ainsi que leurs notes aux examens. Les sujets qui avaient déjà participé à au moins un entretien antérieur ont été mis en gras dans le tableau.

Tableau 3.3 Sujets de l'échantillon et notes aux examens

Examen	Sujet	Note d'examen (%)
Examen 2	Sujet 1	88,5
	Sujet 6	51,5
	Sujet 8	96,5
	Sujet 10	38,0
	Sujet 12	95,0
	Sujet 13	92,5
	Sujet 15	82,0
Examen 3	Sujet 6	44,1
	Sujet 13	80,9
	Sujet 15	84,1
	Sujet 16	41,8
Examen 4 (dernier)	Sujet 2	66,2
	Sujet 3	77,7
	Sujet 6	56,9
	Sujet 12	88,8
	Sujet 22	72,7

Il est possible d'observer dans le tableau 3.3 que sept étudiants ont participé aux entretiens pour le deuxième examen. Il s'agissait de trois sujets féminins et quatre sujets masculins ayant en moyenne 17,7 ans qui en étaient tous à leur première session au cégep. Ensuite, pour le troisième examen de la session, quatre étudiants ont participé, soit deux sujets féminins et deux sujets masculins, qui avaient en moyenne 18,5 ans et qui étaient aussi tous en première session de cégep. Trois des quatre sujets pour le troisième examen avaient déjà été rencontrés. Enfin, pour le dernier examen, les participants étaient trois sujets féminins et deux sujets masculins ayant en moyenne 19,2 ans. Deux de ces cinq sujets avaient déjà fait des études collégiales auparavant et l'un de ces deux sujets en était à sa septième session dans le programme tandis que l'autre en était à sa première session en Sciences de la nature. Parmi les cinq sujets pour le dernier examen, deux avaient déjà été rencontrés lors d'un entretien antérieur.

Étant donné que la participation aux questionnaires et aux entretiens était sur une base volontaire, une certaine forme d'autosélection a eu lieu (Boutin, 2011) et dont il faut tenir compte puisque l'échantillon est petit. Il importe de préciser que les données collectées ne sont alors pas généralisables à la population, mais spécifiques à ces individus (Gaudreau, 2011).

3.5 Déroulement de l'expérimentation

Au cours précédant le deuxième examen théorique de la session, la chercheuse a présenté le projet de recherche en classe dans les deux groupes constituant la population. Un formulaire de consentement a été remis à ce moment aux étudiants en y omettant la section du consentement (*voir Annexe G*). Étant donné que le questionnaire était rempli en ligne, la présentation du formulaire de consentement aux étudiants avant l'envoi de l'hyperlien visait à leur décrire la recherche et à répondre à toutes leurs questions. De plus, dans la version papier du formulaire remis aux étudiants en classe, il y avait une partie détachable à la fin du questionnaire sur laquelle ils pouvaient inscrire leur adresse courriel personnelle pour la remettre à la chercheuse. Le courriel personnel des étudiants était utilisé pour leur envoyer l'hyperlien du questionnaire afin d'augmenter les chances qu'ils participent, plutôt que d'utiliser uniquement l'adresse courriel de l'école. Afin de ne pas pénaliser les étudiants qui ne désiraient pas fournir leur courriel à ce moment ou pour permettre à des étudiants qui auraient changé d'idée de participer, la chercheuse a aussi envoyé le même courriel contenant l'hyperlien du questionnaire à l'enseignante qui pouvait alors l'envoyer à tous les étudiants de la classe à la suite de l'examen, via MIO, la plateforme de communication institutionnelle. De cette façon, tous les étudiants avaient la chance de participer au projet de recherche même s'ils n'avaient pas fourni leur adresse courriel directement à la chercheuse.

La collecte de données a été réalisée pour trois examens théoriques, soit le deuxième, troisième et dernier examen de la session. Pour chacun de ces trois examens, la procédure décrite ci-dessous était suivie. La répétition des étapes pour chacun des examens permettait aux étudiants de remplir tous les questionnaires ou d'en remplir quelques-uns suivant l'un ou l'autre des examens. Ce faisant, des étudiants pouvaient remplir un questionnaire après un des examens alors qu'ils ne l'avaient pas fait pour un examen précédent. Il était alors possible d'avoir un plus grand échantillon puisque les étudiants n'avaient pas la pression de devoir participer à tous les questionnaires pour les trois examens de la session s'ils se portaient volontaires au début du projet, ce qui peut être lourd pour eux (Warfa, 2016).

La figure 3.2 illustre le déroulement de l'expérience en y indiquant les étapes de collecte de données et les outils utilisés.

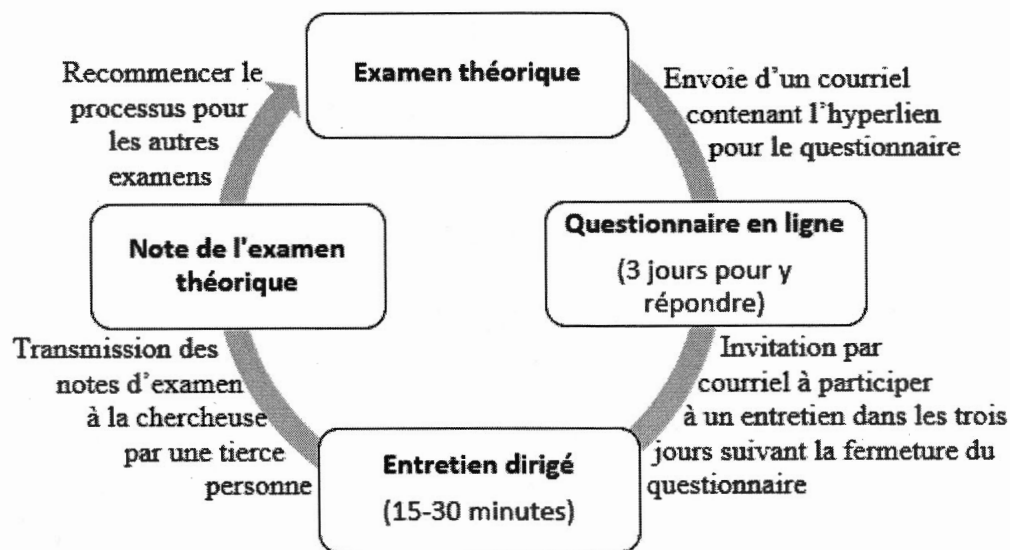


Figure 3.2 Déroulement de la collecte des données

Premièrement, la journée de l'examen, après que celui-ci a eu lieu, la chercheuse envoyait l'hyperlien du questionnaire en ligne aux étudiants par courriel (*voir Annexe H*) et ils avaient trois jours pour le remplir. Le délai était de trois jours afin de leur laisser le temps de répondre au questionnaire tout en s'assurant que leur tâche de préparation à l'examen était récente dans leur mémoire. De plus, ce délai permettait de ne pas entrer en conflit avec la préparation à d'autres activités liées au cours de biologie. Le formulaire de consentement se trouvait en première page du questionnaire et les étudiants devaient alors accepter ou non de participer au questionnaire, d'être contactés pour un entretien s'il y a lieu et de permettre à la chercheuse d'avoir accès à leur note de l'examen théorique. Les étudiants ayant accepté de participer étaient acheminés vers une page requérant l'inscription de certaines informations personnelles permettant de les identifier et qui étaient seulement accessibles par la chercheuse. Les étudiants étaient ensuite dirigés vers le questionnaire. Lorsqu'ils avaient rempli le questionnaire, les données étaient directement transmises à la chercheuse par le logiciel du questionnaire, SurveyMonkey. Tout au long du questionnaire, les étudiants avaient la possibilité de se retirer sans répercussion s'ils en ressentaient le besoin.

Deuxièmement, les étudiants dont les réponses au questionnaire indiquaient qu'ils utilisaient des actions associées aux stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* étaient contactés par courriel (*voir Annexe H*) dans les trois jours suivant la date de fermeture du questionnaire afin de planifier une rencontre pour un entretien avec la chercheuse. Encore une fois, la participation aux entretiens était volontaire. Les rencontres avaient lieu dans un local au cégep pour éviter que les étudiants se déplacent et pour qu'ils se sentent à l'aise. Au début de la rencontre, les étudiants devaient signer le formulaire de consentement relatif à l'entretien (*voir Annexe I*). Les entretiens se déroulaient selon le canevas préétabli à partir des réponses au questionnaire dans le but de préciser comment les étudiants ont utilisé les stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper*. Pour les entretiens suivant le troisième et dernier examen de la session, les étudiants qui ont

été contactés en entretien étaient ceux qui n'avaient pas rempli le questionnaire dans une étape précédente et qui rapportaient utiliser au moins une des stratégies étudiées ou ceux ayant participé précédemment dont les réponses indiquaient une « nouvelle » utilisation de l'une ou l'autre des stratégies visées. Les étudiants déjà rencontrés en entretien dont les réponses au questionnaire indiquaient une même utilisation des stratégies n'étaient pas rencontrés de nouveau, considérant que cette utilisation était semblable. Ce choix a été fait puisque les étudiants ont tendance à utiliser les mêmes façons de faire d'une situation à l'autre (Dembo et Seli, 2004).

Finalement, les notes d'examens des étudiants ayant consenti au début du questionnaire à ce que la chercheuse ait accès à leurs résultats étaient obtenues en fournissant le matricule de ces étudiants au conseiller pédagogique en recherche et innovation du cégep qui sélectionnait les notes et les acheminait par la suite à la chercheuse. Cette démarche impliquait donc une tierce personne qui n'était pas en contact avec les étudiants participants. La confidentialité des participants était alors conservée face à l'enseignante et les notes des étudiants non consentants n'étaient pas accessibles à la chercheuse.

Tout au long de l'expérience, un journal de bord informel était tenu par la chercheuse afin de noter, entre autres, les problèmes rencontrés et ses observations pendant les entretiens (Gaudreau, 2011 ; Savoie-Zajc, 2011 ; Thouin, 2014). Il ne s'agit alors pas d'un outil de collecte de données, mais plutôt d'un aide-mémoire pour y noter des biais possibles ou des événements pouvant avoir eu une influence sur les résultats. D'ailleurs, la tenue d'un journal de bord permet de tenir compte des différences qu'il peut y avoir entre les situations, ce qui assure une certaine validité de la recherche (Baribeau, 2005).

3.6 Critères de rigueur et limites

Afin de s'assurer que la recherche est rigoureuse, il faut tenir compte de certains critères (Savoie-Zajc, 2011). Van der Maren (1996, 2003) évoque cinq exigences qui doivent être prises en compte, soit la validité interne, la validité externe, la fidélité, l'objectivité et la pertinence ou la validité des données. Pour sa part, Savoie-Zajc (2011) présente quatre critères méthodologiques, provenant des recherches de Guba et Lincoln (1982) et Lincoln et Guba (1985), soit la crédibilité, la transférabilité, la fiabilité et la confirmabilité. Ces quatre critères de rigueur sont davantage adaptés à la recherche qualitative et ils correspondent respectivement aux critères de validité interne, de validité externe, de fidélité et d'objectivité (Savoie-Zajc, 2011). Pour la présente recherche, les critères de rigueur retenus sont la validité interne, validité externe, fidélité et objectivité (Van der Maren, 1996, 2003). Ceux présentés par Savoie-Zajc (2011) ont été intégrés avec les critères qui leur correspondent. Les moyens utilisés pour atteindre la rigueur pour chacun des critères sont détaillés dans cette section.

3.6.1 Validité interne

La validité interne implique la consistance de la recherche qui veut qu'il y ait une continuité entre toutes les étapes d'une recherche (Van der Maren, 1996). En fait, selon Van der Maren (2003), il faut vérifier si « la démarche suivie mène bien des questions et des objectifs de la recherche aux conclusions soutenues par des données pertinentes traitées avec intelligence » (p. 22). De cette façon, les résultats obtenus ne peuvent pas être attribués à d'autres facteurs que ceux énoncés dans la recherche (Van der Maren, 2003). Concernant l'aspect qualitatif, Savoie-Zajc (2011) indique qu'il faut « vérifier la plausibilité de l'interprétation du phénomène étudié » (p. 140).

Dans la présente recherche, pour assurer la validité interne, la méthodologie utilisée est justifiée en fonction des objectifs spécifiques de la recherche afin d'obtenir des données permettant de répondre au problème de recherche. Aussi, pour respecter ce critère de validité interne, l'utilisation de la triangulation en ayant « recours à plusieurs modes de collecte de données » (Savoie-Zajc, 2011, p. 140), soit le questionnaire et l'entretien dirigé, est pertinente. Les données recueillies lors des entretiens permettaient de valider les réponses des étudiants aux questionnaires quant à leur utilisation des stratégies *organiser, produire et anticiper*.

Par ailleurs, pour s'assurer que les variations des résultats aux examens théoriques ne sont pas attribuées à d'autres facteurs et que l'interprétation des résultats relatifs aux stratégies soit plausible, des données relatives au temps d'étude ont été collectées et analysées. Les questions des examens théoriques ont aussi été analysées puisque les examens font partie des facteurs pouvant influencer le choix des stratégies par les étudiants.

3.6.2 Validité externe

La validité externe est « la possibilité d'extension, d'extrapolation, de transfert des énoncés issus d'une recherche » (Van der Maren, 1996, p. 117). Plus précisément, Van der Maren (2003) indique qu'il faut avoir une « connaissance suffisante des caractéristiques des échantillons de sujets, de terrains, de situations et d'observations avant de pouvoir transposer à d'autres échantillons » (p. 22).

Pour satisfaire aux exigences du critère de validité externe, le contexte de la recherche, la méthode de recrutement des sujets, les caractéristiques de l'échantillon et les outils de collecte des données ont été décrits en détail afin que les lecteurs soient en mesure de savoir si cette recherche peut s'appliquer à leur milieu (Savoie-Zajc, 2011). La tenue

d'un journal de bord a permis de mieux cerner les limites de la recherche en y notant les problèmes rencontrés et le déroulement des entretiens (Gaudreau, 2011 ; Savoie-Zajc, 2011 ; Thouin, 2014). De plus, pour éviter que les étudiants soient trop conscients de faire partie d'une recherche (Thouin, 2014), les visites en classes ont été limitées à la présentation du projet. Van der Maren (1996) énonce justement qu'il faut avoir recours à « une instrumentation qui minimise l'intervention humaine » (p. 119) pour limiter ce biais.

Malgré le respect de ces exigences, il n'est pas possible d'affirmer que les résultats de la recherche seront généralisables ou transférables. Le contexte de la recherche, soit la forme des examens, la méthode d'enseignement, le fait que les données n'ont été collectées que dans un seul cégep et le fait que les étudiants sont en première année du cégep, rend la recherche très spécifique à ces étudiants. De plus, étant donné que l'échantillon est de petite taille, il n'est pas possible d'affirmer avec certitude qu'il est représentatif de la population. Une analyse de la représentativité de l'échantillon sur le plan des notes sera toutefois réalisée dans le prochain chapitre. Finalement, les explications obtenues avec cette recherche ne seront que provisoires dues à son caractère exploratoire (Thouin, 2014). Il faudra donc qu'il y ait des recherches ultérieures avant de penser à généraliser le phénomène observé.

3.6.3 Fidélité

Le critère de rigueur de la fidélité « repose sur la possibilité de répéter l'observation du même trait ou sur la possibilité d'obtenir la même observation du même événement de plusieurs points de vue différents » (Van der Maren, 1996, p. 113). Donc, en reproduisant une même activité, l'instrumentation utilisée devrait donner des résultats semblables et non variables (Van der Maren, 2003). Dans ce sens, Thouin (2014) indique que « la fidélité est la caractéristique d'un instrument de mesurer avec

précision » (p. 133). De façon plus détaillée et liée à l'aspect qualitatif, Savoie-Zajc (2011) indique que la fiabilité, qui correspond à la fidélité, « porte sur la cohérence entre les questions posées au début de la recherche, l'évolution qu'elles ont subie, la documentation de cette évolution et les résultats de la recherche » (p. 141).

L'usage de la technique de triangulation en utilisant plusieurs méthodes de collecte de données permet de s'assurer de respecter le critère de fidélité (Savoie-Zajc, 2011 ; Thouin, 2014). Deux méthodes de collecte de données ont été utilisées pour observer si les résultats sont les mêmes, soit un questionnaire puis des entretiens dirigés portant sur les réponses aux questionnaires. Par ailleurs, les outils de collecte de données étaient justifiés en fonction des objectifs spécifiques qui eux découlaient de la question de recherche, ce qui assure la cohérence entre les étapes. Un journal de bord était aussi tenu par la chercheuse durant toute la durée de l'expérimentation afin de tenir compte des incidents ayant pu influencer l'interprétation des données et les résultats de la recherche (Savoie-Zajc, 2011). D'ailleurs, les difficultés rencontrées et les différences entre les questionnaires et les entretiens seront évoquées dans les prochains chapitres.

3.6.4 Objectivité

Le critère de l'objectivité nécessite « d'examiner l'indépendance de la démarche suivie (dans toutes ses phases et étapes) par rapport aux biais techniques ou instrumentaux, d'une part, aux biais théoriques ou idéologiques du chercheur d'autre part » (Van der Maren, 2003, p. 22). Il faut donc expliciter la démarche suivie et être conscient des biais probables dans cette démarche (Van der Maren, 2003). Ce processus d'objectivation doit tenir compte des moments pendant et après la recherche (Savoie-Zajc, 2011).

Plusieurs limites de la présente recherche peuvent être reconnues. Tout d'abord, étant donné qu'il s'agit d'une participation volontaire, il est probable que l'échantillon ne soit pas représentatif de la population (Gaudreau, 2011 ; Thouin, 2014 ; Warfa, 2016) quant à l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*. Puis, étant donné que ce sont les mêmes étudiants qui ont été sollicités pour les questionnaires et les entretiens, il est possible que ce soit lourd pour eux (Warfa, 2016). Le questionnaire et le canevas d'entretien étaient assez courts afin d'essayer de limiter cet effet.

Ensuite, il était demandé aux étudiants de rapporter leur façon d'étudier dans le questionnaire et de décrire cette façon de faire dans les entretiens. Cependant, il faut être conscient que les étudiants rapportent et décrivent leurs souvenirs tels qu'ils les interprètent (Van der Maren, 2003). Ces souvenirs sont donc affectés par la subjectivité des apprenants. L'utilisation d'entretiens permet toutefois d'essayer de contrer cette interprétation qu'ils ont de leur façon de faire en leur demandant d'explicitier ce qu'ils font et en leur posant plus de questions. Pour réduire l'effet de cette subjectivité, l'expérience ne prévoyait pas trop de délais entre l'examen, le questionnaire puis les entretiens, mais c'est tout de même possible qu'il y ait un effet.

La désirabilité sociale, c'est-à-dire le fait que « les sujets répondent ce qu'ils croient acceptable » (Thouin, 2014, p. 161), peut aussi biaiser les données. Pour limiter cet effet, il faut que le questionnaire et les entretiens donnent l'impression qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Pour ce faire, le questionnaire a été construit en utilisant plusieurs stratégies pour différentes situations. Les étudiants avaient donc un éventail de choix et ils devaient indiquer ce qui les représente. Puis, pour les entretiens, la chercheuse restait le plus neutre possible et insistait sur le fait qu'il n'y avait pas de bonne ou de mauvaise réponse. Il n'est toutefois pas possible d'être certain qu'il n'y a pas du tout eu d'effet lié à la désirabilité sociale.

Puis, l'utilisation de l'entretien comme outil de collecte de données nécessite un intervieweur compétent et expérimenté (Boutin, 2011). Il s'agit de la première expérience d'entretien pour la chercheuse, ce qui est une limite à considérer lors de l'expérimentation et de l'interprétation des données. Effectivement, l'intervieweur doit avoir conscience de ses propres perceptions et tenir compte de cette subjectivité pour ne pas biaiser l'entretien (Boutin, 2011). Il est aussi possible que la chercheuse, sans en être consciente, influence les réponses des étudiants lorsqu'elle leur pose des questions (Boutin, 2011) et c'est pourquoi un canevas d'entretien a été créé et suivi lors des entretiens. La tenue d'un journal de bord ainsi que d'être la plus neutre possible pendant les entretiens a permis de limiter ce biais. Le biais de la subjectivité ne peut toutefois pas être complètement éliminé (Van der Maren, 1996). Il faut tenter d'être le plus objectif possible face à cette subjectivité (Van der Maren, 1996).

3.7 Considérations éthiques

Afin de respecter les principes éthiques en recherche, un formulaire de consentement a été distribué aux étudiants (Gaudreau, 2011 ; Thouin, 2014) avant la collecte des données pour qu'ils puissent prendre connaissance de leur implication dans la recherche en détail. Il importe aussi de préciser qu'il n'y avait aucun lien entre la chercheuse et les étudiants participants puisque celle-ci n'était pas membre du personnel du cégep en question et n'avait jamais rencontré les étudiants participants.

Pour satisfaire au principe du « consentement libre et éclairé » (Gaudreau, 2011 ; Thouin, 2014), la participation des étudiants au projet de recherche était volontaire et ils avaient la possibilité de se retirer en tout temps sans avoir besoin de se justifier. De plus, les étudiants n'avaient pas l'obligation de participer aux différentes étapes de collecte de données s'ils n'étaient pas à l'aise. La présente recherche visait ensuite à satisfaire au principe du « respect de la vie privée et de la confidentialité des

sujets » (Thouin, 2014, p. 268). L'utilisation d'un questionnaire en ligne permettait de garder la confidentialité des participants au sein des groupes. Étant donné que le questionnaire se faisait en ligne, il pouvait cependant y avoir un risque pour la confidentialité des informations. Pour limiter le plus possible ce risque, le logiciel SurveyMonkey a été choisi, car il possède une politique de confidentialité qui assure que les données des sondages restent confidentielles (SurveyMonkey, 2016). De plus, les données ont été recueillies dans le compte privé de la chercheuse requérant un mot de passe connu seulement par celle-ci.

Une fois que les questionnaires étaient acheminés à la chercheuse, des codes ont été attribués aux participants afin de garder la confidentialité des participants. Un document contenant les noms des participants avec le code attribué à chacun était gardé sous clé par la chercheuse. Dans les documents contenant les données des questionnaires et plus tard celles des entretiens, seuls les codes étaient inscrits, ce qui rendait impossible l'identification des participants. Ces documents nécessitaient d'ailleurs un code connu uniquement de la chercheuse pour les ouvrir et ils étaient conservés sur une clé USB gardée sous clé dans un classeur.

Tout au long de l'expérience, la chercheuse était disponible pour répondre aux questions des étudiants (Thouin, 2014) et il est aussi important de noter qu'il n'y avait aucune compensation financière pour la participation au projet.

L'approbation du comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains pour les recherches, soit le CERPE 3, de l'Université du Québec à Montréal a été obtenue avant le début de la collecte des données. Un certificat d'éthique du cégep francophone de la région de Montréal impliqué dans la recherche a aussi été obtenu au préalable.

CHAPITRE IV

ANALYSE DES RÉSULTATS

Les données recueillies à l'aide des questionnaires en ligne et des entretiens ont été analysées et les résultats de ces analyses seront présentés dans ce chapitre. Il est pertinent de rappeler que ces données ont été collectées à la suite des deuxième, troisième et dernier examens théoriques de la session. Plusieurs analyses ont été réalisées pour tenter de répondre à la question générale de recherche, soit : *les étudiants en biologie au cégep utilisent-ils les stratégies organiser, produire et anticiper lors de leur préparation aux examens et si oui, leur utilisation est-elle liée à de meilleurs résultats aux examens ?*

Une première analyse de la représentativité de l'échantillon sera présentée. Cette analyse ne permet pas de répondre à la question de recherche, mais plutôt de situer l'échantillon par rapport à la population sur le plan des notes aux examens. Ensuite, les étudiants utilisant les stratégies d'apprentissage *organiser, produire et anticiper* seront identifiés. Pour ce faire, les questionnaires ont permis de cibler les étudiants qui semblaient utiliser les trois stratégies puis les entretiens ont validé l'utilisation réelle des stratégies par ces étudiants. À l'aide de ces données, une analyse de la performance aux examens en fonction de l'usage des stratégies sera réalisée en comparant les notes des sujets qui utilisent ou non chacune des stratégies et en comparant les combinaisons de stratégies utilisées lors de la préparation aux examens.

La relation entre le temps d'étude et les résultats aux examens sera par la suite étudiée pour voir si des différences significatives apparaissent au niveau des notes en fonction du temps d'étude rapporté. Il est pertinent d'en tenir compte, car le temps d'étude peut être lié au rendement scolaire (Gingras et Terrill, 2006 ; Vézeau et Bouffard, 2007). Puis, les manières dont les sujets utilisent les stratégies seront décrites à partir des données recueillies lors des entretiens afin d'observer si les façons de faire des étudiants qui utilisent une même stratégie peuvent donner des indications sur les raisons pour lesquelles ils obtiendraient des résultats différents. Finalement, une analyse du contenu des examens sera présentée pour vérifier la nature des questions étant donné que le type de question (Stanger-Hall, 2012) et le niveau d'activité cognitive des questions (Scouller, 1998) peuvent avoir une influence sur le choix des stratégies utilisées par les étudiants.

Il est à noter que tous les tests statistiques dans ce chapitre ont été réalisés avec la 24^e version du logiciel SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) en utilisant un seuil de signification de 0,05.

4.1 Analyse de la représentativité de l'échantillon

Une analyse de l'échantillon composé des étudiants ayant participé aux entretiens a été réalisée afin de vérifier s'il est représentatif de la population (l'ensemble des étudiants des deux groupes inscrits au cours visé par la recherche) sur le plan des notes aux examens. Cette analyse ne fait pas partie de la démarche permettant de répondre à la question de recherche, mais elle permet de situer l'échantillon par rapport à la population pour voir jusqu'à quel point cet échantillon correspond, sur le plan des notes, à ce qui est retrouvé dans les deux groupes du cours *Évolution et diversité du vivant*. Pour ce faire, une comparaison entre les moyennes de la population et les moyennes de l'échantillon a été réalisée.

La population étant composée de deux groupes, la moyenne des notes des deux groupes ensemble a été calculée pour chacun des examens. Ce calcul permet d'obtenir une seule moyenne pour la population ce qui s'avère nécessaire pour l'analyse de la représentativité de l'échantillon. Les moyennes, les médianes et les écarts-types des trois examens pour la population et pour l'échantillon sont présentés dans le tableau 4.1.

Tableau 4.1 Moyennes, médianes et écarts-types des notes des deux groupes constituant la population et de l'échantillon pour les deuxième, troisième et dernier examens de la session

Examen théorique	Groupe	Moyenne (%)	Médiane (%)	Écart-type
Examen 2	GR. 1	60,8	52,5	20,4
	GR. 2	67,8	70,8	18,3
	Population (2 groupes)	64,3		
	Échantillon (7 sujets)	77,7	88,5	23,3
Examen 3	GR. 1	60,1	60,0	19,8
	GR. 2	67,0	70,0	14,1
	Population (2 groupes)	63,6		
	Échantillon (4 sujets)	62,7	62,5	22,9
Examen 4 (dernier)	GR. 1	64,8	66,9	15,6
	GR. 2	64,8	67,5	16,2
	Population (2 groupes)	64,8		
	Échantillon (5 sujets)	72,5	72,7	12,0

Il est possible d'observer dans ce tableau que les moyennes du deuxième groupe sont plus élevées que celles du premier groupe d'environ sept points de pourcentage pour les deuxième et troisième examens. Les médianes vont dans le même sens à ces mêmes examens, car elles sont supérieures pour le deuxième groupe. Pour le dernier examen, les moyennes des deux groupes sont identiques et les médianes sont semblables. Pour les trois examens, les écarts-types sont assez grands, variant entre 14,1 et 20,4, ce qui indique que les valeurs des notes des étudiants sont dispersées et donc qu'il y a une grande différence entre ces valeurs (Haccoun et Cousineau, 2000). En calculant la

moyenne des deux groupes, des moyennes semblables sont obtenues pour chacun des examens, soit 64,3 % pour le deuxième, 63,6 % pour le troisième et 64,8 % pour le dernier examen de la session.

En comparant les moyennes de la population et de l'échantillon, une différence importante est remarquée pour les deuxième et dernier examens puisque les moyennes de l'échantillon pour ces examens sont supérieures aux moyennes de la population. Pour le troisième examen de la session, la moyenne de l'échantillon est semblable à celle de la population avec environ un point de pourcentage de différence. Cette comparaison de moyennes amène l'idée qu'il y a une plus grande proportion de sujets forts dans l'échantillon pour les deuxième et dernier examens que pour le troisième examen qui ressemble davantage à la population.

Afin de vérifier si l'échantillon est statistiquement différent ou non de la population, un calcul de la position de la moyenne de l'échantillon par rapport à la moyenne de la population (Z_M) a été utilisé (Haccoun et Cousineau, 2000). Ce calcul se fait selon l'équation suivante :

$$Z_M = (M - \mu) / S_M$$

où M est la moyenne de l'échantillon, μ est la moyenne de la population et S_M est l'erreur type de la moyenne de l'échantillon (Haccoun et Cousineau, 2000). Idéalement, l'erreur type de la moyenne de la population est utilisée dans le calcul, mais lorsqu'il n'est pas possible d'accéder à toutes les données de la population, l'utilisation de l'erreur type de la moyenne de l'échantillon est la meilleure option (Haccoun et Cousineau, 2000). En faisant le calcul du Z_M , si la moyenne de l'échantillon se situe à $\pm 1,96$ erreur type de la moyenne de la population, l'échantillon est alors statistiquement différent de la population pour un seuil alpha de 0,05 (Haccoun et Cousineau, 2000). En d'autres termes, si le calcul du Z_M donne un nombre plus grand que 1,96 ou plus

petit que -1,96, l'échantillon n'est pas considéré comme étant représentatif de la population (Haccoun et Cousineau, 2000).

Le calcul de la position de la moyenne de l'échantillon par rapport à la moyenne de la population (Z_M) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre l'échantillon et la population pour les trois examens ($Z_M = 1,5204$; $Z_M = -0,0764$ et $Z_M = 1,4276$). Toutefois, ces résultats sont à considérer avec prudence, car le nombre de sujets de l'échantillon est très petit. En effet, Haccoun et Cousineau (2000) évoquent qu'il est plus facile de conclure qu'il n'y a pas de différence significative avec la population, donc de commettre une erreur de type II, lorsque l'échantillon est petit.

4.2 Détermination des sujets utilisant les stratégies d'apprentissage

La collecte de données visait à déterminer s'il y avait des étudiants qui utilisaient les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* lors de leur préparation aux examens de biologie. Les questionnaires ont d'abord permis d'identifier si des étudiants semblaient utiliser des actions associées aux trois stratégies puis les entretiens ont ensuite permis de vérifier si ces étudiants utilisaient réellement les stratégies rapportées. Les résultats de ces deux étapes sont présentés dans cette section.

4.2.1 Identification des sujets utilisant les stratégies à partir du questionnaire

Les questionnaires en ligne servaient à identifier si les étudiants qui les remplissaient rapportaient utiliser l'une ou l'autre des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* ou *anticiper*. Le tableau 4.2 présente la répartition des sujets qui ont répondu au questionnaire selon qu'ils rapportaient utiliser ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour les deuxième, troisième et dernier examens de la session.

Tableau 4.2 Nombre d'étudiants rapportant utiliser ou non les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* dans le questionnaire et moyennes des notes de ces étudiants pour les trois examens de la session

Stratégie	Examen	Nombre d'étudiants qui utilisent	Moyenne des notes des étudiants qui utilisent (%)	Nombre d'étudiants qui n'utilisent pas	Moyenne des notes des étudiants qui n'utilisent pas (%)
Organiser	2	9	78,0	5	70,1
	3	8	61,5	1	80,9
	4	6	71,7	1	88,8
Produire	2	14	75,2	0	NA
	3	9	63,6	0	NA
	4	7	74,2	0	NA
Anticiper	2	13	73,5	1	96,5
	3	9	63,3	0	NA
	4	7	74,2	0	NA

Il est possible d'observer dans le tableau que la majorité des étudiants qui ont répondu aux questionnaires semblent utiliser les stratégies pour leur préparation aux trois examens. Tout d'abord, neuf des quatorze sujets qui ont rempli le questionnaire suivant le deuxième examen indiquent utiliser au moins une des actions associées à la stratégie *organiser*, huit des neuf sujets ayant répondu au questionnaire font de même pour le troisième examen et six des sept sujets font de même pour le dernier (quatrième) examen. Pour les trois examens réunis, un total de 23 répondants rapportent utiliser la stratégie *organiser* contre sept répondants qui ne l'utilisent pas. Ensuite, tous les étudiants ayant répondu aux questionnaires pour les trois examens indiquent utiliser la stratégie *produire*. Puis, pour la stratégie *anticiper*, treize participants indiquent utiliser l'une ou l'autre de ses actions pour se préparer au deuxième examen et un seul participant ne choisit aucune des actions. Tous les étudiants ayant répondu aux questionnaires pour les troisième et dernier examens de la session ont rapporté employer au moins une des actions associées la stratégie *anticiper*.

Seulement à partir des questionnaires, il est possible de voir qu'il y a souvent peu ou pas d'étudiants dans les groupes qui n'utilisent pas les stratégies ciblées. Des tests non paramétriques de Wilcoxon-Mann-Whitney ont été réalisés lorsque c'était possible pour mesurer s'il y a une différence significative entre les notes des étudiants qui rapportent utiliser ou non chacune des stratégies. Le nombre de sujets étant faible, un test non paramétrique est adéquat puisqu'il ne requiert pas une distribution normale des données (Haccoun et Cousineau, 2000). Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney permet de comparer les moyennes de deux échantillons indépendants en utilisant les rangs pour déterminer la position des données (Haccoun et Cousineau, 2000). Plus spécifiquement, la somme des rangs pour chaque échantillon est calculée puis cette valeur est standardisée pour éliminer l'influence du nombre d'observations (Haccoun et Cousineau, 2000). Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney est l'équivalent non paramétrique du test t de Student (Haccoun et Cousineau, 2000).

Aucune différence significative n'a été obtenue quant à l'utilisation ou non de la stratégie *organiser* pour les trois examens ($z = -,600$; $p = ,606$, $z = -,775$; $p = ,667$ et $z = -1,000$; $p = ,571$ respectivement). Pour la stratégie *produire*, le test statistique n'était pas possible puisque tous les étudiants rapportent l'utiliser. L'analyse statistique relative à la stratégie *anticiper* n'a pu être réalisée que pour le deuxième examen, mais il n'y avait pas de différence significative ($z = -1,612$; $p = ,143$). Avec les données récoltées à l'aide des questionnaires, la comparaison des moyennes n'est pas toujours possible et les groupes à comparer sont souvent très petits (un ou deux étudiants). Les données des questionnaires seules ne permettent alors pas d'identifier de lien entre l'usage rapporté des stratégies et la performance aux examens.

Tous les étudiants ayant rapporté utiliser l'une ou l'autre des trois stratégies ont alors été convoqués en entretiens pour valider la façon avec laquelle ils pouvaient utiliser concrètement les stratégies d'apprentissage.

4.2.2 Validation de l'utilisation réelle des stratégies avec les entretiens

Les entretiens visaient à vérifier si les étudiants faisaient un usage réel des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* à partir des descriptions plus précises de leur façon d'effectuer la tâche d'étude. Lors des entretiens, les sujets devaient expliquer ce qu'ils faisaient concrètement lorsqu'ils avaient indiqué, dans le questionnaire, avoir utilisé une action liée à une des stratégies. Les verbatims de chacun des entretiens ont été rédigés à partir des enregistrements. Ces verbatims ont ensuite été analysés à l'aide des critères présentés dans le tableau 4.3 pour déterminer si les descriptions des sujets démontraient un usage réel de l'action associée à la stratégie.

Tableau 4.3 Grille d'analyse des stratégies pour les verbatims des entretiens

Critères d'analyse pour chacune des stratégies	Utilisation réelle	
	Oui	Non
Organiser		
Les informations sont placées selon un certain arrangement spécifique, soit en fonction de caractéristiques ou de façon hiérarchique (Bégin, 2003 ; Gettinger et Seibert, 2002 ; Tardif, 1992).		
Cet arrangement montre une certaine logique entre les informations (Bégin, 2003 ; Gettinger et Seibert, 2002).		
Produire	Oui	Non
Les connaissances pertinentes sont extériorisées d'une quelconque façon (écrire, à voix haute, dans sa tête) (Bégin, 2003).		
Il y a un délai entre le moment où l'étudiant apprend les informations et celui où il extériorise ces informations puisque la récupération des informations se fait à partir de la mémoire à long terme (Shell <i>et al.</i> , 2010).		
Anticiper	Oui	Non
L'action réalisée va « dans le sens de "prédire" des actions, des informations ou des conséquences futures » (Bégin, 2003, p. 104). Il y a donc une transposition dans le temps.		

La stratégie était confirmée comme étant utilisée par un sujet lorsque sa description de ce qu'il faisait correspondait aux critères dans le tableau. À l'inverse, si les descriptions

de leur méthode ne correspondaient pas à ce qui était attendu de l'utilisation de l'une ou l'autre des actions, le sujet était réputé ne pas avoir utilisé la stratégie. Les cas qui pouvaient laisser planer une ambiguïté ont été soumis à l'analyse d'un spécialiste (l'auteur de la taxonomie) et une décision unanime du spécialiste et de la chercheuse était nécessaire pour décider de la classification finale.

Un exemple pour chacune des stratégies est présenté afin d'illustrer la démarche de la chercheuse lors de l'analyse des verbatims. Premièrement, pour une action de la stratégie *organiser*, soit *Je me suis fait un ou plusieurs résumés(s) sous forme de schéma ou de tableau*, la description qu'en faisait le sujet 3 ne correspondait pas à au moins un des critères de cette stratégie (tableau 4.3). Le sujet indiquait en fait qu'il refaisait les schémas présents dans ses notes de cours plutôt que de se créer lui-même des schémas : « Ouais, j'le regardais pis j'le faisais ». Dans ce cas, le sujet ne plaçait pas les informations selon un arrangement spécifique (premier critère), mais redessinaient simplement cet arrangement déjà construit par une autre personne.

Un deuxième exemple concerne l'action de la stratégie *produire* représentée par la question 26 : *J'ai essayé de me rappeler de mémoire (dans ma tête, à voix haute ou par écrit), sans regarder mes notes de cours, les étapes d'un mécanisme que j'avais étudié*. Le sujet 12 appliquait effectivement le premier critère de cette stratégie lorsqu'il évoquait : « J'faisais le schéma là complet, j'le dessinais pas juste dans ma tête, mais comme j'le faisais ». Il s'assurait aussi de se donner un délai de temps entre le moment de l'apprentissage et sa tentative de refaire le mécanisme de mémoire (deuxième critère) lorsqu'il indiquait : « sans regarder mes notes je vais essayer de tout mettre ce que je me souviens avant de genre commencer mon étude [...] comme j'essayais de me souvenir de ce qu'on avait vu en classe puis de le mettre en place ».

Enfin, pour la stratégie *anticiper*, les propos du sujet devaient démontrer une transposition dans le temps dans le but de prévoir la situation future (tableau 4.3). Par exemple, dans sa description de l'utilisation de l'action *J'ai essayé de prévoir des questions que l'enseignant(e) pourrait poser à l'examen*, le sujet 13 évoque sa façon de faire comme suit : « Des choses que l'enseignante répète beaucoup dans la classe, c'est sûr que ça va être dans l'examen. C'est comme ça que je prévois ». Le sujet ne se projette donc pas dans la situation d'examen future, mais se fie plutôt à l'importance accordée à la matière en classe pour guider son étude. Ces propos ne correspondant pas au critère, ce sujet n'a donc pas été considéré comme utilisant véritablement la stratégie *anticiper*.

Les sujets ayant été rencontrés lors des entretiens suivant chacun des examens ont ainsi été classés selon qu'ils utilisaient réellement les stratégies ou non. Ces résultats sont décrits dans les prochaines sections pour chacun des examens.

4.2.2.1 Le deuxième examen de la session

Un total de sept sujets sur les quatorze qui ont répondu au questionnaire ont accepté de rencontrer la chercheuse en entretien à la suite du second examen. Le tableau 4.4 présente la répartition de ces sujets selon qu'ils sont considérés comme ayant utilisé ou non une stratégie à partir de leur entretien. Dans ce tableau, les nombres indiqués sous chacune des stratégies correspondent aux numéros des questions dans lesquelles étaient décrites les actions associées à ces stratégies. Pour chacun des sujets, la ligne supérieure (Q) correspond à ses réponses dans le questionnaire en indiquant sa fréquence d'utilisation de l'action, soit *jamais* (0), *une seule fois* (1), *quelques fois* (2) et *souvent* (3). La ligne inférieure (E) correspond à l'utilisation réelle de chaque action déterminée à l'aide de ses descriptions recueillies lors de l'entretien. Les cas où les

réponses obtenues lors de l'entretien montraient des différences avec ce que le sujet avait identifié dans son questionnaire ont été mis en caractère gras dans le tableau.

Tableau 4.4 Différenciation des actions rapportées par les sujets à partir du questionnaire et celles confirmées par l'entretien pour le deuxième examen de la session

Stratégie		Organiser				Produire						Anticiper			
Question n°		5	14	21	27	17	20	26	30	33	35	10	31	32	34
Sujet															
Sujet 1	Q	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	1	2	2	0
	E	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Sujet 6	Q	0	2	2	1	3	0	3	3	1	2	0	3	3	3
	E	0	2	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
Sujet 8	Q	1	0	0	0	3	0	2	1	0	2	0	0	0	0
	E	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sujet 10	Q	1	1	0	3	2	0	3	2	0	3	0	2	3	0
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sujet 12	Q	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	3	0
	E	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0
Sujet 13	Q	0	0	0	0	3	2	3	2	0	3	1	2	2	2
	E	0	0	0	0	0	0	3	2	0	3	0	0	0	0
Sujet 15	Q	1	3	0	0	3	2	2	0	0	2	0	0	2	0
	E	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Le tableau 4.4 permet de voir que l'usage des stratégies que plusieurs sujets indiquaient faire à partir des énoncés du questionnaire n'a pas été confirmé lors des entretiens. D'ailleurs, tous les sujets avaient rapporté utiliser la stratégie *anticiper* dans leur questionnaire alors qu'aucun sujet n'a pu fournir une description de son utilisation des actions liées à la stratégie qui aurait permis de conclure qu'il l'utilisait vraiment. Pour la stratégie *produire*, son utilisation a été confirmée en entretien pour tous les sujets sauf un (sujet 10). Cinq sujets avaient déclaré utiliser la stratégie *organiser*, mais seulement deux de ceux-ci ont fourni une description permettant d'en confirmer l'utilisation. Il est aussi intéressant de noter dans le tableau qu'un des sujets n'utilise en fait aucune des stratégies, même s'il rapportait toutes les utiliser dans le

questionnaire. Par ailleurs, à la lecture du tableau, les fréquences d'utilisation des actions identifiées lors de l'entretien correspondent à celles indiquées dans le questionnaire sauf lors d'une occasion pour deux sujets (sujets 8 et 15).

Pour ce deuxième examen de la session, l'utilisation de la stratégie *produire* correspond majoritairement dans la réalité à ce que les sujets avaient rapporté dans le questionnaire alors qu'il en est autrement pour les stratégies *organiser* et *anticiper*.

4.2.2.2 Le troisième examen de la session

Pour le troisième examen, rappelons que les sujets convoqués en entretiens sont ceux qui avaient indiqué utiliser des actions correspondant aux stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* dans le questionnaire. Les sujets qui avaient participé à un entretien pour le deuxième examen et dont les réponses au questionnaire pour le troisième examen ne montraient pas de différences n'étaient pas rencontrés à nouveau, considérant que leur description devait être la même que pour l'examen précédent. Cependant, les sujets déjà rencontrés pour un entretien qui semblaient utiliser différemment l'une ou l'autre des stratégies à partir du questionnaire étaient convoqués à nouveau, mais les questions portaient seulement sur leur nouvelle utilisation de la stratégie concernée. Cette procédure a été appliquée pour chacun des examens suivants.

Parmi les neuf étudiants ayant identifié utiliser au moins une des trois stratégies dans le questionnaire, un seul sujet n'a pas été convoqué de nouveau puisque son utilisation des stratégies correspondait à ce qu'il avait déclaré pour le deuxième examen. Ses résultats ont été repris tels quels pour cet examen. Huit sujets ont donc été invités en entretien, mais seulement trois d'entre eux ont accepté d'y participer. Deux de ces sujets avaient déjà été rencontrés, mais leurs réponses au questionnaire indiquaient une utilisation différente des stratégies. Ces sujets ont alors été interrogés seulement sur

leur nouvelle utilisation des stratégies. Un total de quatre sujets compose donc l'échantillon pour le troisième examen. Les données recueillies à partir des questionnaires et lors des entretiens pour ces sujets sont présentées dans le tableau 4.5. Les données provenant d'un entretien antérieur sont ombragées dans le tableau.

Tableau 4.5 Différenciation des actions rapportées par les sujets à partir du questionnaire et celles confirmées par l'entretien pour le troisième examen de la session

Stratégie		Organiser				Produire						Anticiper			
Question n°		5	14	21	27	17	20	26	30	33	35	10	31	32	34
Sujet															
Sujet 16	Q	0	0	0	2	3	0	3	0	0	0	0	2	2	0
	E	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Sujet 6	Q	0	1	1	1	2	1	2	0	0	1	1	2	1	1
	E	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sujet 15	Q	0	1	0	2	3	0	3	3	0	0	1	2	2	2
	E	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	2
Sujet 13	Q	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	2	2	2
	E	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Comme c'était le cas pour le deuxième examen, le tableau 4.5 permet d'observer des différences entre les stratégies rapportées dans le questionnaire et l'utilisation confirmée de la stratégie lors de l'entretien. Ainsi, l'utilisation de la stratégie *anticiper* a été confirmée pour seulement deux sujets sur quatre, et ce, pour une seule action. Ensuite, l'utilisation de la stratégie *produire* a été confirmée pour tous les sujets, car ils utilisaient réellement au moins une des actions de cette stratégie. La stratégie *organiser* a été confirmée lors des entretiens pour un seul des trois sujets rapportant son utilisation dans le questionnaire. Les fréquences d'utilisation des actions liées aux stratégies sont les mêmes entre les questionnaires et les entretiens sauf pour un sujet (sujet 15).

4.2.2.3 Le dernier examen de la session

À la suite du dernier examen de la session, sept sujets ayant rempli le questionnaire ont été convoqués en entretien. Trois de ces sujets ont accepté l'invitation et aucun n'avait participé à un entretien antérieur. Cependant, pour certains autres sujets ayant rapporté utiliser l'une ou l'autre des stratégies dans le questionnaire et ayant répondu de façon similaire à ce qu'ils avaient répondu auparavant, les réponses obtenues lors d'entretiens précédents ont été utilisées pour ce dernier examen. Les données recueillies à partir des questionnaires et lors des entretiens sont présentées dans le tableau 4.6.

Tableau 4.6 Différenciation des actions rapportées par les sujets à partir du questionnaire et celles confirmées par l'entretien pour le dernier examen de la session

Stratégie		Organiser				Produire						Anticiper			
Sujet	Question n°	5	14	21	27	17	20	26	30	33	35	10	31	32	34
Sujet 2	Q	1	0	1	0	3	0	0	1	3	0	1	3	3	3
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sujet 3	Q	1	2	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0
	E	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sujet 22	Q	1	2	0	0	2	2	3	1	2	2	0	2	2	2
	E	0	0	0	0	2	2	3	1	0	2	0	0	0	0
Sujet 6	Q	1	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2
	E	NA	1	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0
Sujet 12	Q	0	0	0	0	1	0	2	2	0	2	1	2	1	0
	E	0	0	0	0	NA	0	2	2	0	2	NA	NA	0	0

Pour les deux derniers sujets du tableau, la mention « NA » apparaît pour les données issues de l'entretien parce que leurs réponses au questionnaire pour ces actions différaient des réponses fournies dans les questionnaires précédents. Étant donné qu'ils ne se sont pas présentés aux entretiens, ces données n'ont pas pu être validées.

À partir du tableau 4.6, il est possible d'observer que l'usage réel de la stratégie *anticiper* a été infirmé pour la majorité des sujets, n'ayant pu valider l'utilisation de la stratégie pour le sujet 12. L'usage la stratégie *produire* a été confirmé pour tous les sujets sauf un, alors que c'est l'inverse pour la stratégie *organiser*.

En conclusion, les données obtenues avec les entretiens se sont avérées être souvent très différentes de celles obtenues à partir des questionnaires. Les étudiants ont interprété que certaines actions des questionnaires représentaient leur façon de faire pour étudier, mais lorsqu'il leur était demandé de décrire leurs procédures, celles-ci ne correspondaient pas à l'utilisation réelle de la stratégie. Ces résultats montrent que la détermination des stratégies utilisées par les étudiants à partir d'un questionnaire ne correspond pas nécessairement à l'usage réel de ces stratégies par ces étudiants.

En ayant validé l'utilisation réelle des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* par les sujets, il est maintenant possible de vérifier s'il y a un lien entre cet usage et les notes aux examens.

4.3 Analyse de la performance aux examens en fonction des stratégies utilisées

Deux analyses ont été réalisées pour déterminer s'il y a un lien entre l'usage des stratégies d'apprentissage et les résultats aux examens. Une comparaison des moyennes des notes aux examens pour les sujets qui utilisent ou non chacune des stratégies a d'abord été effectuée. Cette analyse permet de vérifier si l'utilisation d'une stratégie par les sujets est associée à de meilleurs résultats comparativement à ceux qui ne l'utilisent pas. Une analyse de la performance aux examens selon les combinaisons de stratégies utilisées a ensuite été réalisée pour voir s'il y a une différence entre les résultats des sujets qui utilisent diverses combinaisons de stratégies lors de leur préparation aux examens.

4.3.1 Comparaison des notes entre les sujets qui utilisent ou non chacune des stratégies

L'objectif de cette analyse est d'évaluer si les étudiants qui utilisent les stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* ont de meilleurs résultats aux examens que ceux qui ne les utilisent pas. L'échantillon pour l'analyse est composé des sujets ayant été rencontrés en entretiens puisque ce sont les seuls sujets pour lesquels il a été possible de confirmer ou d'infirmer leur utilisation des stratégies.

Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney a été utilisé pour mesurer s'il y a une différence significative entre la moyenne des notes des sujets qui utilisent les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* ou *anticiper* et la moyenne des notes des sujets qui ne les utilisent pas. Rappelons qu'il s'agit d'un test non paramétrique, ce qui a l'avantage de pouvoir être utilisé pour un petit échantillon, et qu'il utilise les rangs pour comparer les données (Haccoun et Cousineau, 2000). Les trois examens ont été analysés séparément puisqu'il s'agit d'examens différents et que les données de mêmes sujets sont utilisées pour plusieurs examens.

4.3.1.1 Le deuxième examen de la session

Le nombre de sujets utilisant ou non chacune des stratégies ainsi que les moyennes de leurs notes sont présentés dans le tableau 4.7. La majorité des sujets n'utilisent pas la stratégie *organiser* et la moyenne des notes d'examen de ces sujets est plus élevée de dix points de pourcentage. Toutefois, le test de Wilcoxon-Mann-Whitney montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les rangs des notes des sujets qui utilisent la stratégie *organiser* et ceux qui ne l'utilisent pas ($z = -,775$; $p = ,571$). Six des sept sujets utilisent la stratégie *produire* et la moyenne des notes de ceux-ci est nettement plus élevée que la note du sujet qui ne l'utilise pas. Cette différence n'est cependant

pas significative ($z = -1,50$; $p = ,286$). La stratégie *anticiper* n'est pas utilisée par les sept sujets et donc aucun test statistique n'a été effectué.

Tableau 4.7 Moyennes des notes des sujets selon qu'ils utilisent ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour le deuxième examen de la session

Stratégie	Nombre de sujets qui l'utilisent	Moyenne des notes des sujets qui l'utilisent (%)	Nombre de sujets qui ne l'utilisent pas	Moyenne des notes des sujets qui ne l'utilisent pas (%)
Organiser	2	70,0	5	80,8
Produire	6	84,3	1	38,0
Anticiper	0	NA	7	77,7

Les notes des sujets qui utilisent les stratégies ne montrent alors aucune différence significative avec les notes des sujets qui ne les utilisent pas pour ce deuxième examen de la session. Il faut toutefois rester prudent puisque certaines comparaisons impliquent seulement une ou deux données.

4.3.1.2 Le troisième examen de la session

Il est possible d'observer dans le tableau 4.8 que la moyenne des trois sujets qui n'utilisent pas la stratégie *organiser* est plus élevée que la note du sujet qui l'utilise, mais cette différence n'est pas significative ($z = ,447$; $p = 1,00$). Pour la stratégie *produire*, tous les sujets l'utilisent, ce qui ne permet pas de réaliser un test statistique. Ensuite, exactement la moitié des sujets utilisent la stratégie *anticiper* et la moyenne des sujets qui l'utilisent est semblable à la moyenne des sujets qui ne l'utilisent pas. Dans ce sens, le test statistique révèle qu'il n'y a pas de différence entre les rangs moyens de ces deux échantillons ($z \approx 0$; $p = 1,00$).

Tableau 4.8 Moyennes des notes des sujets selon qu'ils utilisent ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour le troisième examen de la session

Stratégie	Nombre de sujets qui l'utilisent	Moyenne des notes des sujets qui l'utilisent (%)	Nombre de sujets qui ne l'utilisent pas	Moyenne des notes des sujets qui ne l'utilisent pas (%)
Organiser	1	44,1	3	68,9
Produire	4	62,7	0	NA
Anticiper	2	63,0	2	62,5

Aucune différence significative n'a alors pu être observée pour ce troisième examen de la session entre les notes des sujets qui utilisaient ou non chacune des stratégies.

4.3.1.3 Le dernier examen de la session

La comparaison des moyennes des résultats aux examens selon l'utilisation ou non des stratégies pour le dernier examen est présentée dans le tableau 4.9. Bien qu'une différence d'environ 20 points de pourcentage est observable entre la moyenne des sujets qui n'utilisent pas la stratégie *organiser* et la note de celui qui l'utilise, cette différence n'est pas significative ($z = -1,414$; $p = ,400$).

Tableau 4.9 Moyennes des notes des sujets selon qu'ils utilisent ou non chacune des trois stratégies d'apprentissage pour le dernier examen de la session

Stratégie	Nombre de sujets qui l'utilisent	Moyenne des notes des sujets qui l'utilisent (%)	Nombre de sujets qui ne l'utilisent pas	Moyenne des notes des sujets qui ne l'utilisent pas (%)
Organiser	1	56,9	4	76,4
Produire	4	74,0	1	66,2
Anticiper	0	NA	5	72,5

Il n'y a pas non plus de différence significative entre les moyennes des sujets qui utilisent ou non la stratégie *produire* ($z = -,707$; $p = ,800$). Finalement, aucun test statistique n'a été réalisé pour la stratégie *anticiper* puisqu'aucun sujet ne l'utilisait. Aucune différence significative pour les trois stratégies n'a donc été observée pour ce dernier examen non plus.

En résumé, il n'existe pas de différence significative entre les résultats aux examens des sujets qui utilisent une stratégie et ceux qui ne l'utilisent pas. Étant donné que certains sujets utilisaient plus d'une stratégie pendant leur préparation aux examens, il est intéressant de vérifier si l'utilisation d'une combinaison de stratégies est associée à de meilleures notes aux examens.

4.3.2 Comparaison des notes selon les combinaisons de stratégies utilisées

Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé pour mesurer s'il y a une différence significative entre les notes des sujets qui utilisent diverses combinaisons de stratégies. Ce test est l'équivalent non paramétrique d'une ANOVA, car il permet de comparer les moyennes de plusieurs échantillons indépendants (Haccoun et Cousineau, 2000). Il compare les rangs moyens des observations, ce qui ne nécessite pas une distribution normale des données (Haccoun et Cousineau, 2000). Le seuil de 0,05 est encore utilisé pour déterminer si la différence est significative ou non.

Le tableau 4.10 présente le nombre de sujets qui utilisent chaque combinaison de stratégies pour les trois examens ainsi que la moyenne des notes de ces sujets. Les moyennes des notes des sujets qui utilisent uniquement la stratégie *produire* lors de leur préparation aux trois examens sont supérieures à celles des sujets utilisant d'autres combinaisons de stratégies ou aucune stratégie. Les sujets qui utilisent uniquement la

stratégie *produire* semblent donc avoir en moyenne de meilleures notes que les sujets utilisant deux stratégies ou aucune stratégie.

Tableau 4.10 Moyennes des notes des sujets qui utilisent différentes combinaisons des trois stratégies lors de leur préparation à chacun des examens de la session

Examen	Combinaison de stratégies	Nombre de sujets	Moyenne des notes (%)
Examen 2	Produire	4	91,5
	Organiser et produire	2	70,0
	Aucune stratégie	1	38,0
Examen 3	Produire	1	80,9
	Organiser et produire	1	44,1
	Anticiper et produire	2	63,0
Examen 4 (dernier)	Produire	3	79,7
	Organiser et produire	1	56,9
	Aucune stratégie	1	66,2

Le test de Kruskal-Wallis montre toutefois qu'il n'y a pas de différence significative entre les rangs moyens des trois groupes pour le deuxième examen ($\chi^2 = 3,696$; $p = ,158$), le troisième examen ($\chi^2 = ,300$; $p = ,861$) et le dernier examen de la session ($\chi^2 = 3,200$; $p = ,202$). Le nombre d'observations dans la majorité des groupes étant très petit, il faudrait un échantillon de plus grande taille pour mesurer adéquatement l'effet des combinaisons de stratégies utilisées sur les résultats.

En conclusion, les analyses statistiques ne montrent aucune différence significative entre les notes des sujets qui utilisent ou non une stratégie, et ce, pour les trois stratégies d'apprentissage à l'étude. Il en va de même pour l'analyse des résultats aux examens selon les combinaisons de stratégies utilisées lors de l'étude pour les deuxième, troisième et dernier examens de la session. Ces résultats ne montrant pas de liens entre les notes aux examens et les stratégies utilisées, il se peut qu'un autre facteur tel que le temps d'étude influence le rendement des étudiants (Gingras et Terrill, 2006 ; Vézeau

et Bouffard, 2007). Ce facteur avait d'ailleurs été considéré dans la méthodologie de la recherche puisque des questions spécifiques avaient été prévues dans le questionnaire afin de vérifier que le temps d'étude n'était pas en cause si des différences avaient été identifiées par l'usage des stratégies.

4.4 Effet du temps d'étude sur les résultats aux examens

Les deux premières questions du questionnaire permettaient de recueillir des données sur la fréquence des périodes d'étude et sur le nombre d'heures consacrées à étudier. Elles étaient formulées ainsi : *Combien de temps avant cet examen avez-vous commencé à étudier (excluant les lectures préparatoires au cours) ?* et *Combien d'heures, approximativement, croyez-vous avoir mis pour étudier en vue de cet examen ?* Il s'agissait de questions à choix multiples et les étudiants devaient choisir l'affirmation qui correspondait davantage à leur façon de faire.

Afin d'observer si les résultats aux examens varient selon le temps d'étude, un test de Kruskal-Wallis (Haccoun et Cousineau, 2000) a été réalisé pour chacun des examens. Rappelons qu'il s'agit d'un test non paramétrique qui utilise les rangs pour comparer les moyennes entre plusieurs échantillons indépendants (Haccoun et Cousineau, 2000). Pour cette analyse, les notes des étudiants ayant rempli le questionnaire ont été utilisées, sans égard à leurs réponses concernant l'usage des stratégies. Les notes des étudiants ont été comparées en fonction de leurs réponses aux deux premières questions pour chacun des examens de la session.

4.4.1 Le deuxième examen de la session

Les réponses des étudiants concernant leur temps d'étude pour le deuxième examen sont présentées dans le tableau 4.11. Les moyennes des notes aux réponses de la

première question sont assez similaires (moins de huit points de pourcentage de différence) sauf pour l'étudiant ayant indiqué avoir *commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, une fois par semaine* dont la note est nettement plus élevée. Cet énoncé n'a cependant été sélectionné que par un seul étudiant alors que les autres énoncés ont été choisis par au moins deux étudiants. Le test de Kruskal-Wallis a d'ailleurs révélé qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes pour la première question portant sur la fréquence de leur étude ($\chi^2 = 1,998$; $p = ,736$).

Tableau 4.11 Moyennes des notes des étudiants pour les énoncés sélectionnés aux deux premières questions du questionnaire pour le deuxième examen de la session

Question	Énoncé	Nombre d'étudiants	Moyenne des notes (%)
Question 1	J'ai commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, deux fois ou plus par semaine	3	71,8
	J'ai commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, une fois par semaine	1	95,5
	J'ai étudié plus de quatre fois dans la semaine avant l'examen	3	72,8
	J'ai étudié deux ou trois fois dans la semaine avant l'examen	5	76,9
	J'ai étudié seulement la veille de l'examen	2	69,3
Question 2	Entre 1 h et 3 h	2	69,3
	Entre 3 h et 5 h	1	96,5
	Entre 5 h et 10 h	5	70,8
	Entre 10 h et 20 h	4	74,9
	Plus de 20 h	2	82,0

Pour la deuxième question, les moyennes des notes au deuxième examen tendent à augmenter avec le temps consacré à l'étude sauf pour le sujet ayant indiqué étudier *entre 3 h et 5 h*. Encore une fois, il s'agit du seul énoncé ayant été sélectionné par un

étudiant. Le test statistique montre que les moyennes ne sont pas significativement différentes ($\chi^2 = 2,771$; $p = ,597$). Il faut néanmoins rester prudent avec ces résultats, car des groupes contiennent un seul étudiant.

Les réponses choisies par les étudiants sont peut-être aussi à prendre avec certaines précautions. Par exemple, le sujet 12 a répondu avoir *étudié seulement la veille de l'examen* et avoir consacré *entre 1 h et 3 h* à son étude. Cependant, il a été rencontré en entretien à la suite du deuxième examen de la session et il décrivait sa façon de faire comme ceci : « Souvent c'est comme ça que je fonctionne, j'fait la fin de semaine, pendant le milieu puis après le soir d'avant juste pour que ça rentre dans ma tête là ». Cette description ne va pas dans le sens de ses réponses concernant son temps d'étude dans le questionnaire. De plus, il a révélé lors de l'entretien qu'il faisait du tutorat avec un collègue pendant la session. Cette façon de faire pourrait l'aider à étudier, mais il ne la considère pas nécessairement comme une période d'étude. Un autre exemple se retrouve chez le sujet 8 qui avait indiqué dans le questionnaire avoir *étudié deux ou trois fois dans la semaine avant l'examen* et avoir étudié *entre 3 h et 5 h* de temps. Lors d'un entretien, il a dit : « Bin, j'me prends à peu près une semaine et demie avant l'examen puis j'essaie de faire un petit bout de chapitre tous les soirs ». De plus, il ajoute qu'il termine de faire le tour de la matière « comme 2-3 jours avant l'examen pour faire genre, pour revenir au début jusqu'à la fin puis juste avant l'examen [il fait] les exercices du cahier au complet ». Cette démarche ne semble pas concorder avec ses réponses au questionnaire. L'interprétation de ce qu'est un temps consacré à l'étude peut ainsi varier d'un étudiant à l'autre.

4.4.2 Le troisième examen de la session

Les réponses aux questions relatives au temps d'étude pour le troisième examen de la session sont présentées dans le tableau 4.12. Les moyennes des notes sont nettement

supérieures pour les deux premiers énoncés de la première question ainsi que pour le dernier énoncé de la deuxième question. Malgré le fait que les résultats suggèrent des différences selon le temps mis à l'étude, un test de Kruskal-Wallis pour comparer les moyennes des échantillons indique que ces différences ne sont pas significatives pour les deux questions ($\chi^2 = 7,311$; $p = ,199$ et $\chi^2 = 6,267$; $p = ,180$ respectivement).

Tableau 4.12 Moyennes des notes des étudiants pour les énoncés sélectionnés aux deux premières questions du questionnaire pour le troisième examen de la session

Question	Énoncé	Nombre d'étudiants	Moyenne des notes (%)
Question 1	J'ai toujours (ou sauf une fois) étudié chaque semaine pour les cours	1	81,8
	J'ai commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, deux fois ou plus par semaine	3	79,5
	J'ai étudié plus de quatre fois dans la semaine avant l'examen	1	60,0
	J'ai étudié deux ou trois fois dans la semaine avant l'examen	2	43,0
	J'ai étudié une seule fois dans la semaine avant l'examen (qui n'est pas la veille de l'examen)	1	52,3
	J'ai étudié seulement la veille de l'examen	1	54,1
Question 2	Entre 1 h et 3 h	1	52,3
	Entre 3 h et 5 h	2	50,9
	Entre 5 h et 10 h	1	54,1
	Entre 10 h et 20 h	1	44,1
	Plus de 20 h	4	80,1

Toutefois, lorsque tous les étudiants ayant étudié 20 heures et moins sont regroupés ensemble et qu'ils sont comparés aux quatre étudiants ayant indiqué avoir étudié *plus de 20 h*, la différence devient alors significative avec le test de Wilcoxon-Mann-

Whitney pour deux échantillons ($z = -2,449$; $p = ,016$). Les sujets ayant étudié plus de 20 heures auraient donc de meilleures notes au troisième examen.

4.4.3 Le dernier examen de la session

Il importe de rappeler que l'examen final avait lieu seulement une semaine après le troisième examen. Cet examen était récapitulatif de toute la matière de la session et en raison de la nature différente de ce dernier examen, les étudiants recevaient un document pour s'y préparer. Le tableau 4.13 présente les réponses des étudiants aux deux premières questions pour cet examen.

Tableau 4.13 Moyennes des notes des étudiants pour les énoncés sélectionnés aux deux premières questions du questionnaire pour le dernier examen de la session

Question	Énoncé	Nombre d'étudiants	Moyenne des notes (%)
Question 1	J'ai toujours (ou sauf une fois) étudié chaque semaine pour les cours	1	66,2
	J'ai commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, deux fois ou plus par semaine	2	62,3
	J'ai étudié plus de quatre fois dans la semaine avant l'examen	2	80,8
	J'ai étudié deux ou trois fois dans la semaine avant l'examen	2	83,5
Question 2	Entre 3 h et 5 h	3	78,3
	Entre 5 h et 10 h	1	72,7
	Entre 10 h et 20 h	3	70,5

Bien que certains étudiants ont répondu avoir *toujours (ou sauf une fois) étudié chaque semaine pour les cours* pour se préparer à cet examen et avoir *commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, deux fois ou plus par semaine*, il est improbable qu'ils

aient étudié ainsi plus d'une semaine avant l'examen, même s'il s'agissait d'un examen récapitulatif, puisque celui-ci avait lieu seulement une semaine après le troisième examen. Les étudiants ayant choisi ces deux énoncés dans le questionnaire ont les moyennes les plus basses. Le test de Kruskal-Wallis indique cependant qu'il n'y a pas de différence significative pour la première question, soit selon le moment où l'étude a été entreprise ($\chi^2 = 4,714$; $p = ,194$). Il en va de même pour la deuxième question qui représente le nombre d'heures d'étude ($\chi^2 = ,571$; $p = ,751$).

Globalement, les données recueillies à propos du temps d'étude et de la fréquence d'étude n'indiquent pas de différences significatives sur le plan des résultats aux examens. La seule différence significative apparaît pour le troisième examen de la session lorsque les étudiants sont regroupés selon qu'ils ont étudié plus de 20 heures ou moins de 20 heures, mais cet effet n'est pas observable pour les autres examens. Il faudrait des échantillons de plus grande taille pour vérifier ce résultat.

Bien que ni les stratégies d'apprentissage ni le temps d'étude ne semblent être associés à des différences de performance aux examens, il demeure évident que les étudiants ne présentent pas les mêmes résultats aux examens. Si la différence n'est pas identifiable formellement par le fait d'utiliser ou non l'une ou l'autre des stratégies, il se pourrait que ce soit dans la façon d'utiliser les stratégies que des différences apparaissent. C'est ce qui fait l'objet de l'analyse suivante.

4.5 Différenciation de l'utilisation des stratégies entre les étudiants classés « forts » et classés « faibles »

Les sujets qui utilisent les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* ou *anticiper* ont des notes qui varient entre 41,8 % et 96,5 % tous examens confondus. Des sujets ayant des notes élevées et des sujets ayant des notes basses utilisent donc les mêmes

stratégies lors de leur préparation aux examens. Une comparaison de la façon dont les sujets utilisent concrètement les stratégies à partir de leurs descriptions recueillies lors des entretiens a été effectuée en séparant les étudiants selon leurs résultats aux examens.

Les sujets qui utilisent l'une ou l'autre des stratégies ont été séparés en deux groupes, les forts et les faibles, en se basant sur la moyenne de la population pour chacun des examens. Plus spécifiquement, les sujets dont les notes sont en dessous de la moyenne de la population ont été considérés comme faibles et ceux dont les notes sont au-dessus de la moyenne ont été considérés comme forts. Le tableau 4.14 présente le classement des sujets pour chacun des examens.

Tableau 4.14 Classement des sujets en forts ou faibles selon leurs notes aux examens pour les trois examens de la session

Classement	Examen	Sujet	Note à l'examen (%)
Forts	Examen 2	Sujet 1	88,5
		Sujet 8	96,5
		Sujet 12	95,0
		Sujet 13	92,5
		Sujet 15	82,0
	Examen 3	Sujet 13	80,9
		Sujet 15	84,1
	Examen 4	Sujet 3	77,7
		Sujet 12	88,8
		Sujet 22	72,7
Faibles	Examen 2	Sujet 6	51,5
	Examen 3	Sujet 6	44,1
		Sujet 16	41,8
	Examen 4	Sujet 6	56,9

Dans le tableau 4.14, la catégorie des forts contient un total de dix répondants pour les trois examens, mais il ne s'agit en réalité que de sept sujets différents, soit les sujets 1,

3, 8, 12, 13, 15 et 22. Pour la catégorie des faibles, il y a un total de quatre répondants, mais il ne s'agit que de deux sujets, les sujets 6 et 16. Le nombre de sujets forts et de sujets faibles utilisant alors chacune des stratégies lors de leur préparation aux examens de façon générale est présenté dans le tableau 4.15.

Tableau 4.15 Nombre de sujets forts et faibles qui utilisent chacune des trois stratégies d'apprentissage pendant leur préparation aux examens

Classement	Stratégie	Nombre de sujets
Forts	Organiser	1
	Produire	7
	Anticiper	1
Faibles	Organiser	1
	Produire	2
	Anticiper	1

Les sujets forts et faibles utilisent les trois stratégies avec un sujet utilisant la stratégie *organiser*, un sujet utilisant la stratégie *anticiper* et tous les sujets utilisant la stratégie *produire*. Il devient alors pertinent d'analyser de quelle façon sont utilisées ces stratégies afin de voir s'il y a des différences entre les forts et les faibles.

Tout d'abord, un sujet fort et un sujet faible utilisaient la stratégie *organiser*, mais ils n'utilisaient pas les mêmes actions. Le sujet fort utilisait cette stratégie pour faire des mnémotechniques servant à se souvenir de termes difficiles tels que des noms d'enzymes et de protéines alors que le sujet faible faisait des schémas et tableaux pour donner un arrangement logique à la matière qu'il considérait comme étant importante pour l'examen. Contrairement au sujet fort, le sujet faible a évoqué que cette façon de faire l'avait plus ou moins aidée pour son examen.

Ensuite, la manière d'utiliser la stratégie *produire* pour essayer de se rappeler des définitions de mémoire était semblable par des sujets forts et un sujet faible. Pour l'action de faire les exercices recommandés sans les notes de cours, la principale différence entre les étudiants forts et l'étudiant faible réside dans leurs agissements lorsqu'ils rencontrent une difficulté dans le processus de résolution de l'exercice ou qu'ils font une erreur. En effet, les sujets forts allaient voir leurs notes de cours afin de comprendre leurs difficultés alors que le sujet faible allait voir la réponse dans le corrigé puis continuait les exercices.

Dans un autre cas, une action de la stratégie *produire* utilisée par deux sujets forts et un sujet faible était de dessiner de mémoire un schéma. Ces trois sujets utilisaient l'action de façon semblable, mais les sujets forts redessinaient de mémoire des schémas qui étaient présentés dans leurs notes de cours alors que le sujet faible tentait de redessiner de mémoire un schéma qu'il avait lui-même créé à partir de la matière qu'il jugeait importante pour l'examen. Ce n'était donc pas l'utilisation de la stratégie en tant que telle qui était différente, mais le contenu à apprendre impliqué dans l'utilisation de cette stratégie.

Par ailleurs, deux actions de la stratégie *produire* étaient utilisées par des sujets forts et aucun faible, soit d'essayer de se rappeler de mémoire les étapes des mécanismes et d'expliquer la matière à une autre personne. Inversement, un sujet faible se créait des questions sur des personnages historiques auxquelles il répondait par la suite, ce qui n'était pas utilisé par des sujets forts. Il a d'ailleurs indiqué que cette façon de faire l'avait plus ou moins aidé, car peu de questions portaient sur l'histoire de ces personnages.

Puis, un sujet fort et un sujet faible utilisaient la stratégie *anticiper* avec des actions différentes. Le sujet fort imaginait que ce qu'il étudiait était une réponse à une question

d'examen alors que le sujet faible essayait plutôt de prévoir des questions que l'enseignante pourrait poser à l'examen. Le sujet fort a évoqué que cette façon d'étudier l'avait aidé pour l'examen tandis que le sujet faible a mentionné que les questions auxquelles il avait pensé correspondaient plus ou moins à ce qui se retrouvait dans l'examen.

Il semble donc y avoir quelques différences dans la façon d'utiliser les stratégies selon que les étudiants ont obtenu des résultats supérieurs ou inférieurs à la moyenne. Étant donné que les types d'examens peuvent avoir une influence sur l'utilisation des stratégies par les étudiants (Stanger-Hall, 2012), l'analyse de la nature des questions pour chacun des examens pourrait donner des indications supplémentaires sur le choix des stratégies utilisées par les étudiants.

4.6 Analyse des types d'examens

Les deuxième, troisième et dernier examens de la session ont été analysés afin d'interpréter si les types d'examens ont pu influencer l'utilisation des stratégies d'apprentissage par les sujets. Les questions de chacun des trois examens ont été classées en se basant sur l'approche de Crowe *et al.* (2008), présentée dans le chapitre de la méthodologie, soit en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs de Bloom (1956). En ce qui concerne les objectifs cognitifs, les auteurs considèrent que la connaissance et la compréhension nécessitent des habiletés cognitives de bas niveau, que l'application est un niveau de transition et que l'analyse, la synthèse et l'évaluation nécessitent des habiletés cognitives de haut niveau (Crowe *et al.*, 2008). La présente analyse se base sur ces prémisses.

Quelques étapes de l'analyse méritent d'être précisées avant d'en présenter les résultats pour chacun des examens. D'abord, lorsque le niveau cognitif d'une question pouvait

porter à interprétation quant à ce qu'il mesurait vraiment, l'objectif cognitif a été déterminé en identifiant le niveau le plus bas qui devrait être atteint par un étudiant pour pouvoir répondre à la question. Ce choix a été fait en considérant que pour Bloom (1956), l'atteinte du niveau inférieur est nécessaire pour atteindre le niveau supérieur. Par exemple, si une question demandait d'expliquer un mécanisme biologique donné, mais qu'il n'était pas certain qu'il s'agissait vraiment d'une question de compréhension parce que la seule mémorisation des étapes de ce mécanisme aurait suffi pour répondre à la question, c'est le niveau tout juste inférieur (la connaissance) de la taxonomie de Bloom qui était attribué à la question.

Ensuite, la pondération de chaque catégorie de question a été calculée à partir des points attribués à chacune des questions par rapport au nombre total de points de l'examen. Il s'agit donc d'un pourcentage relatif de chacune des catégories dans l'examen. Ce calcul de la pondération permet alors de quantifier l'importance de chaque type de question et de chaque objectif cognitif dans l'examen.

Il faut enfin spécifier que les questions bonus n'ont pas été catégorisées puisqu'il n'était pas possible sans les copies d'examen de savoir si les étudiants y avaient répondu. Ces questions bonus valaient entre deux et cinq pour cent de la note de l'examen et elles étaient facultatives aux étudiants. Elles donnaient en fait une chance aux étudiants de se reprendre s'ils avaient eu de la difficulté avec une autre question. Il n'y avait pas de correction négative pour les questions bonus donc si les étudiants y répondaient sans fournir la bonne réponse, ils ne perdaient pas de points supplémentaires.

4.6.1 Le deuxième examen de la session

Le nombre de questions et la pondération pour chacun des types de questions et des objectifs cognitifs retrouvés dans le deuxième examen sont présentés dans le

tableau 4.16. Il est possible d'observer dans ce tableau que le deuxième examen était composé de questions à choix multiples et à réponse courte. Ces deux types de questions correspondaient principalement à des objectifs cognitifs relatifs à la connaissance et à la compréhension. Une seule question à réponse courte correspondait au niveau de l'application, et ce, pour une pondération équivalente à six pour cent de l'examen.

Tableau 4.16 Classement des questions du deuxième examen de la session en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs

Type de question Objectif cognitif	Choix multiples	Réponse courte	Résolution de problème	Long développement	Pondération (%)
Connaissance	14	5			62,0
Compréhension	1	6			32,0
Application		1			6,0
Analyse					0,0
Synthèse					0,0
Évaluation					0,0
Pondération (%)	28,5	71,5	0,0	0,0	100,0

Étant donné que l'examen est majoritairement constitué de questions issues des deux premiers niveaux de la taxonomie de Bloom adaptée par Crowe *et al.* (2008), il nécessite davantage des habiletés cognitives de bas niveau. Les stratégies les plus utiles seraient alors des stratégies qui favorisent la mémorisation.

4.6.2 Le troisième examen de la session

À la lecture du tableau 4.17, il est possible d'observer que les types de questions du troisième examen sont principalement à choix multiples et à réponse courte tout comme le deuxième examen. Ce troisième examen contient aussi une question de résolution de

problème, ce qui n'était pas présent dans l'examen précédent. Ensuite, la pondération associée au niveau de l'application est légèrement plus élevée dans ce troisième examen (11 pour cent comparativement à six pour cent dans le deuxième examen) et il contient des questions correspondant au niveau de l'analyse, ce qui nécessite des habiletés cognitives de haut niveau.

Tableau 4.17 Classement des questions du troisième examen de la session en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs

Type de question Objectif cognitif	Choix multiples	Réponse courte	Résolution de problème	Long développement	Pondération (%)
Connaissance	6	3	1		26,0
Compréhension	5	6			55,5
Application	1	2			11,0
Analyse		2			7,5
Synthèse					0,0
Évaluation					0,0
Pondération (%)	22,0	73,5	4,5	0,0	100,0

Le troisième examen est tout de même composé en majorité de questions se rapportant aux deux premiers niveaux des objectifs cognitifs pour un total de 81,5 % de la note d'examen. Ce troisième examen nécessite donc aussi principalement des habiletés cognitives de bas niveau, mais aussi un peu d'habiletés cognitives de plus haut niveau pour ce qui est de l'objectif cognitif d'analyse (Crowe *et al.*, 2008).

4.6.3 Le dernier examen de la session

Pour le dernier examen, soit l'examen final, la procédure différait légèrement des deux autres, car il s'agissait d'un examen récapitulatif dans lequel les étudiants devaient utiliser les notions vues dans le cours et les appliquer dans un nouveau contexte. Cet

examen avait lieu à une semaine d'intervalle avec le troisième examen et une liste des concepts à réviser était remise aux étudiants pour les aider à se préparer à l'examen. La classification des questions retrouvées dans ce dernier examen est présentée dans le tableau 4.18.

Tableau 4.18 Classement des questions du dernier examen de la session en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs

Type de question Objectif cognitif	Choix multiples	Réponse courte	Résolution de problème	Long développement	Pondération (%)
Connaissance		3			21,0
Compréhension		12		1	54,0
Application		3			12,0
Analyse		2			8,5
Synthèse		1			4,5
Évaluation					0,0
Pondération (%)	0,0	92,0	0,0	8,0	100,0

Il est possible d'observer dans ce tableau que le dernier examen de la session est composé de questions à réponse courte et d'une question à long développement. Il ne contient alors aucune question à choix multiples, ce qui diffère grandement des deux autres examens. De plus, c'est le seul des trois examens ayant une question à long développement. La majorité de la pondération du dernier examen (75 %) porte sur des questions nécessitant des habiletés cognitives de bas niveau, soit du niveau de la connaissance et de la compréhension. Les questions correspondant au niveau de l'application et de l'analyse ont une pondération semblable au troisième examen de la session. Parmi les trois examens, le dernier est le seul à atteindre le niveau de la synthèse. Les questions associées au niveau de la synthèse et de l'analyse nécessitent des habiletés cognitives de haut niveau et ils représentent ensemble une pondération totale de 13 pour cent. Ce dernier examen nécessite donc majoritairement des habiletés

cognitives de bas niveau et un peu d'habiletés cognitives de haut niveau en proportion plus élevée comparativement aux autres examens.

L'analyse des examens a permis de faire ressortir des similitudes et des différences entre les trois examens. Les deuxième et troisième examens de la session sont semblables dans leurs types de questions et objectifs cognitifs. Le dernier examen diffère sur le plan des types de questions, car il ne contient aucune question à choix multiples alors que celles-ci composent environ le quart de la pondération des deuxième et troisième examens. Ensuite, un plus grand pourcentage dans le dernier examen est alloué à des questions nécessitant des habiletés cognitives de haut niveau pour les objectifs cognitifs correspondant à l'analyse et la synthèse. Globalement, ces trois examens font majoritairement appel à des habiletés cognitives de bas niveau puisqu'au moins trois quarts de leur pondération correspond à des questions de connaissance et de compréhension (94 % pour le deuxième, 81,5 % pour le troisième et 75 % pour le dernier examen). La pondération relative au troisième niveau, soit l'application, n'a pas été prise en compte puisqu'il s'agit d'une transition entre les niveaux d'habiletés cognitives.

Étant donné que les examens nécessitent majoritairement des habiletés cognitives de bas niveau, il est possible que les étudiants se tournent davantage vers la mémorisation de contenu pour se préparer à leurs examens. Ce ne serait donc peut-être pas spécifiquement l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* qui serait liée à leur performance aux examens, mais l'utilisation de stratégies favorisant surtout la mémorisation et le rappel des notions. Le sens à donner à ces résultats sera abordé lors de l'interprétation des résultats.

CHAPITRE V

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La problématique permettait d'observer que les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* semblaient être liées à la performance aux examens dans des cours dont le contenu aborde des notions en biologie, et ce, lorsqu'elles sont utilisées par les étudiants pendant leur étude. Ces trois stratégies d'apprentissage ont été définies dans le cadre théorique en se basant sur la taxonomie de Bégin (2003) puisqu'il n'y avait pas de consensus dans les écrits recensés dans la problématique. Afin de voir si des résultats semblables s'appliquent à un cours de biologie au cégep, les étudiants utilisant les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* ont été identifiés à l'aide d'un questionnaire puis leur utilisation de ces stratégies a été approfondie au cours d'entretiens. Les notes aux examens de ces étudiants ont ensuite été comparées en fonction de leur usage des stratégies.

Dans ce chapitre, les résultats obtenus aux différentes analyses seront discutés et interprétés pour répondre à la question de recherche : *les étudiants en biologie au cégep utilisent-ils les stratégies organiser, produire et anticiper lors de leur préparation aux examens et si oui, leur utilisation est-elle liée à de meilleurs résultats aux examens ?* Dans un premier temps, la performance aux examens en fonction des stratégies d'apprentissage utilisées sera présentée puisque des étudiants utilisaient effectivement les trois stratégies. L'effet du temps d'étude sur les notes aux examens sera ensuite exposé et une discussion portant sur l'usage des stratégies *organiser*, *produire* et

anticiper sera réalisée pour saisir de quelles façons elles sont concrètement utilisées par les étudiants en biologie au cégep. Les types d'examens seront par la suite interprétés pour examiner leur influence sur le choix de stratégies d'apprentissage par les étudiants lorsqu'ils se préparent pour ces examens. L'importance des entretiens dans une étude s'intéressant aux stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants sera subséquentement abordée pour discuter des différences obtenues entre les réponses des étudiants aux questionnaires et lors des entretiens. Finalement, les limites de la recherche seront exposées.

5.1 La performance aux examens en fonction de l'usage des stratégies

Contrairement à ce qui a été identifié dans les écrits, les résultats de l'analyse statistique de la performance aux examens en fonction de l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* ne montrent pas de différence significative entre les étudiants qui utilisent ou non chacune des trois stratégies, et ce, pour les trois examens théoriques. Il en va de même pour les différences entre les notes des étudiants qui utilisent des combinaisons de stratégies, soit seulement *produire*, *organiser* et *produire*, *anticiper* et *produire* ou aucune stratégie. Ces résultats suggèrent que la variation des notes aux examens n'est pas associée à l'usage ou non de l'une ou l'autre des trois stratégies d'apprentissage ou à une combinaison de celles-ci.

Il importe toutefois de rester prudent avec ces résultats, car le petit nombre de sujets de l'échantillon pour chacun des examens ne permet peut-être pas de mesurer adéquatement l'effet de l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* dans la présente recherche. En effet, lorsque l'échantillon est de petite taille pour l'analyse statistique, il y a plus de chance de faire une erreur de type II, soit de conclure qu'il n'y a pas de différence entre les groupes alors qu'il y en a une (Haccoun et Cousineau, 2000). À titre d'exemple, Larue (2005) qui avait aussi recueilli ses données

à l'aide d'entretiens obtenait que la stratégie *organiser* était davantage utilisée par les étudiantes fortes, mais elle avait presque trois fois plus de sujets que la présente recherche (31 sujets comparativement à 11 sujets). Il est donc possible que l'absence de différence dans les résultats entre les étudiants qui utilisent ou qui n'utilisent pas les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* soit due au très petit nombre de sujets qui ont complété le processus de recherche.

D'autres éléments peuvent aussi expliquer les différences obtenues dans la présente recherche avec ce que les écrits suggéraient. Premièrement, une des études recensées dans la problématique ne considérait pas la stratégie *organiser* de la même façon. En effet, McNulty *et al.* (2012) examinaient l'utilisation de stratégies dites « de construction » qui englobaient les stratégies *organiser* et *élaborer* ensemble. Ces chercheurs ont obtenu que les étudiants forts utilisaient davantage de stratégies « de construction ». Cette identification de la stratégie ne correspond pas exactement à la même description que la présente recherche.

Deuxièmement, plusieurs des études recensées ayant obtenu des différences significatives pour l'utilisation de l'une ou l'autre des stratégies utilisaient seulement un questionnaire pour recueillir leurs données (Boulet *et al.*, 1996 ; Fathi-Ashtiani *et al.*, 2007 ; McNulty *et al.*, 2012) alors que la présente recherche a validé l'utilisation des stratégies à l'aide d'entretiens.

Comme observé dans le chapitre de l'analyse des résultats, les données obtenues à l'aide des questionnaires ou lors des entretiens ne sont pas nécessairement les mêmes quant à l'utilisation des stratégies d'apprentissage par les étudiants. Les données des questionnaires montraient que la majorité des étudiants rapportaient utiliser les trois stratégies d'apprentissage. Ce faisant, la comparaison des notes rendait les groupes très différents puisqu'il n'y avait souvent qu'un seul sujet ou aucun sujet rapportant ne pas

avoir utilisé l'une ou l'autre des stratégies. L'analyse des données recueillies lors des entretiens a ensuite montré qu'une minorité d'étudiants utilisaient réellement les stratégies *organiser* et *anticiper* alors que la majorité utilisait véritablement la stratégie *produire*. Certes, les analyses statistiques ne montraient pas de différence significative dans cette recherche, mais il est possible d'y voir que plusieurs étudiants rapportaient utiliser certaines stratégies dans le questionnaire, mais qu'ils n'en avaient pas un usage réel. En employant uniquement un questionnaire, il n'est pas possible de savoir avec certitude que les étudiants utilisent réellement les stratégies. Il est alors possible que les écrits recensés qui utilisaient uniquement le questionnaire n'aient pas nécessairement identifié les stratégies réellement utilisées par les étudiants, ce qui pourrait expliquer les différences observées. Ce point sera d'ailleurs approfondi plus loin.

Troisièmement, les recherches recensées étudiaient les stratégies utilisées par les étudiants dans des contextes différents de la présente recherche. En effet, l'étude de Boulet *et al.* (1996) était plus générale pour le programme de Sciences de la Santé à l'université et il en était de même pour l'étude de McNulty *et al.* (2012) qui portait sur plusieurs cours de première et de deuxième année en médecine. L'étude de Tomanek et Montplaisir (2004) s'intéressait à un cours d'introduction en biologie, mais au niveau universitaire. Fathi-Ashtiani *et al.* (2007) ont étudié les stratégies utilisées par des étudiantes au secondaire en Sciences expérimentales qui contient de la biologie, mais aussi de la chimie. Les deux études recensées au niveau collégial étaient dans des programmes de techniques, soit en première session en techniques de soins infirmiers dans un contexte en apprentissage par problèmes (Larue, 2005) et en troisième année en techniques d'orthèses visuelles (Cloutier, 2013). Or, le contexte scolaire et les perceptions qu'ont les étudiants de leur discipline peuvent avoir une influence sur les stratégies qu'ils choisiront (Ramsden, 1984), ce qui pourrait expliquer les différences observées entre cette recherche et les écrits recensés. Dans la présente recherche, il

s'agit de l'étude des stratégies utilisées par des étudiants de première session au cégep dans un cours de biologie faisant partie d'un programme d'études préuniversitaires, ce qui ne correspond à aucun contexte des écrits recensés.

Enfin, comme il sera vu plus loin, la façon d'utiliser les stratégies pourrait aussi avoir un rôle quant à la performance aux examens. Étant donné que l'utilisation des stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* et *anticiper* ne semble pas être en relation avec les notes aux examens à partir de notre échantillon, d'autres facteurs ont fait l'objet d'analyses, dont le temps d'étude.

5.2 Le temps d'étude et la performance aux examens

Le temps consacré à l'étude serait un bon indicateur du rendement scolaire des étudiants au cégep (Gingras et Terrill, 2006 ; Vézeau et Bouffard, 2007). De plus, Augustin (2014) et Dunlosky *et al.* (2013) évoquent que la répétition dans le temps favoriserait l'apprentissage. Ainsi, plus les étudiants feraient de la répétition dans le temps, plus leur temps d'étude serait grand. Dans la présente recherche, l'influence possible du temps d'étude a été prise en considération en insérant deux questions dans le questionnaire qui abordaient la fréquence de l'étude et le nombre d'heures consacrées à l'étude. Les analyses qui comparaient les moyennes des notes à chacun des examens en fonction du temps d'étude rapporté ne montraient toutefois pas de différence significative. Cependant, lorsque les étudiants étaient regroupés selon qu'ils avaient étudié plus de 20 heures ou moins de 20 heures pour le troisième examen de la session, une différence significative était obtenue entre ces deux groupes. Pour cet examen, les étudiants ayant consacré plus de 20 heures à étudier avaient de meilleures notes.

Il est possible de penser que le type d'examen puisse expliquer ce résultat significatif puisque ce troisième examen requiert davantage d'habiletés cognitives de haut niveau comparativement au deuxième examen de la session. Le fait d'avoir étudié un minimum de 20 heures aurait alors pu être bénéfique pour répondre aux questions nécessitant des habiletés de plus haut niveau. Toutefois, selon cette logique, le dernier examen qui nécessite encore plus d'habiletés cognitives de haut niveau aurait dû montrer des résultats semblables alors que ce n'est pas le cas. Ce résultat significatif pour le troisième examen de la session est alors difficile à expliquer.

Par ailleurs, les résultats de l'analyse du temps d'étude sont limités par l'interprétation qu'avaient les étudiants de ce qu'est un temps d'étude. En effet, des incohérences entre ce que les étudiants sélectionnaient dans le questionnaire concernant leur temps d'étude et ce qu'ils faisaient réellement ont été observées lors des entretiens et décrites dans le chapitre d'analyse des résultats. Par exemple, un étudiant avait rapporté avoir *étudié seulement la veille de l'examen* et avoir consacré *entre 1 h et 3 h* à son étude dans le questionnaire, mais la description de ses façons de faire dans l'entretien révélait qu'il avait étudié plusieurs fois dans la semaine précédant l'examen et qu'il faisait du tutorat avec un collègue pendant la session, ce qui l'aidait à étudier. Des incohérences ont aussi été décrites pour deux sujets à propos du dernier examen, car ils indiquaient avoir étudié plus d'une semaine avant l'examen, mais le dernier examen avait lieu exactement une semaine après le troisième examen. Il est possible de penser que ces étudiants ont pris en compte leur temps d'étude de toute la session puisque le dernier examen était récapitulatif. En considérant cependant le nombre d'heures que ces deux étudiants ont consacrées à leur étude, un de ces deux sujets indiquait avoir étudié *entre 3 heures et 5 heures* pour cet examen, ce qui ne semble pas correspondre au cumul des heures qu'il a passées à étudier pour tous les examens de biologie. Cet étudiant a peut-être alors répondu simplement par automatisme de façon plus générale et non spécifiquement pour cet examen.

Chaque étudiant ne considère donc pas nécessairement de la même façon les énoncés du questionnaire portant sur le temps d'étude et leurs réponses sont très subjectives puisqu'elles sont directement liées à leur perception de leur étude. Dans ce sens, Wolfs (2007) évoque que les données recueillies avec un questionnaire sont des représentations qu'ont les étudiants de leur façon de faire. Les réponses relatives au temps d'étude de certains étudiants qui ont participé aux entretiens ont pu être approfondies, mais ce n'est pas le cas de tous les étudiants rencontrés ni des étudiants ayant seulement répondu au questionnaire. Il y a alors peut-être des étudiants qui ont sélectionné certains énoncés dans le questionnaire qui ne correspondent pas réellement à ce qu'ils ont fait, amenant alors une difficulté à évaluer la correspondance entre le temps d'étude réel et les résultats obtenus aux examens.

L'absence de différence significative entre les résultats aux examens et le temps d'étude pour la majorité des examens pourrait aussi s'expliquer par une autre variable, soit la façon dont les étudiants ont mis en pratique les stratégies qu'ils utilisaient. La façon d'utiliser une stratégie fait peut-être une différence dans son efficacité, ce qui peut diminuer l'impact que peut avoir le temps d'étude. En ce sens, l'analyse de la façon d'utiliser les stratégies entre les étudiants ayant des notes fortes et les étudiants ayant des notes faibles fournit certaines indications quant à l'effet des stratégies sur le rendement des étudiants.

5.3 Différence dans l'utilisation des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* pour se préparer aux examens de biologie au cégep

Puisque les étudiants qui utilisaient les stratégies *organiser*, *produire* ou *anticiper* présentaient des variations dans leur performance aux examens, ceux-ci ont été séparés en étudiants forts et faibles en fonction de leur note à chacun des examens par rapport à la moyenne de la population. Les manières d'utiliser chacune des stratégies ont

ensuite été comparées entre les forts et les faibles à partir de leur description de leur façon de faire dans les entretiens. Cette analyse a permis de faire ressortir quelques différences entre les étudiants forts et les étudiants faibles quant à leur utilisation des trois stratégies. Ces résultats fournissent des indications qui peuvent nous renseigner sur l'effet de l'utilisation de ces trois stratégies pour la préparation aux examens de la présente recherche. Les prochaines sections discuteront des façons d'utiliser chacune des stratégies afin d'expliquer les différences observées entre les étudiants forts et les étudiants faibles.

5.3.1 La stratégie d'apprentissage *organiser*

Peu d'étudiants ayant participé aux entretiens ont utilisé la stratégie *organiser* lors de leur préparation aux examens. Rappelons que la stratégie *organiser* est une stratégie de traitement de l'information (Bégin, 2003) qui agit dans la mémoire de travail pour faire des liens entre les informations avant de les intégrer ainsi que pour lier ces nouvelles informations aux connaissances antérieures (Shell *et al.*, 2010). Il n'était alors peut-être pas nécessaire pour les étudiants de faire autant de liens par eux-mêmes entre les informations lorsqu'ils étudiaient. En favorisant l'utilisation de stratégies de mémorisation pour réussir les examens, il est possible que les étudiants aient plutôt utilisé d'autres stratégies comme *répéter* ou *élaborer* (dans la taxonomie de Bégin (2003)) pour traiter les informations afin de les apprendre et de les intégrer en mémoire. Ces éléments n'ont pu être analysés puisque le questionnaire et les entretiens ne portaient pas sur l'ensemble des stratégies utilisées lors de l'étude.

Au total, deux étudiants utilisaient la stratégie *organiser* pour se préparer à leur examen et il s'agissait d'un étudiant fort et d'un étudiant faible. L'étudiant fort utilisait cette stratégie en se créant des mnémotechniques afin de se souvenir de termes difficiles comme des noms de protéines. La façon d'utiliser la stratégie *organiser* par l'étudiant

fort, soit en se créant des mnémotechniques, va dans le sens de la mémorisation. D'ailleurs, il est reconnu que l'utilisation de procédés mnémotechniques favorise la mémorisation des informations (Matlin, 2001 ; McNulty *et al.*, 2012 ; Tomanek et Montplaisir, 2004). Les connaissances sont alors intégrées de façon interreliée, ce qui permet éventuellement de les récupérer plus facilement (Shell *et al.*, 2010).

À l'inverse, l'étudiant faible qui se créait des schémas et des tableaux pour donner un arrangement logique à la matière qu'il considérait comme étant importante pour l'examen peut ne pas parvenir à mémoriser la matière avec sa façon de faire. Les difficultés rencontrées lors de l'identification des concepts ainsi que le manque d'expérience peuvent empêcher la création de schémas favorables à l'apprentissage de l'étudiant (Wandersee, 2000b), ce qui pourrait expliquer que cet étudiant ne bénéficiait pas, lors de son étude, de l'utilisation de la stratégie *organiser*.

En effet, pour se créer des schémas, l'étudiant devait d'abord identifier les concepts importants. Wandersee (2000b) évoque qu'il est difficile pour les apprenants de comprendre et d'identifier les concepts fondamentaux dans une nouvelle discipline. Or, l'étudiant faible étant en première session de cégep, cette discipline est nouvelle pour lui. Il a d'ailleurs déclaré que cette façon de faire l'avait plus ou moins aidé pour son examen. En n'identifiant pas les concepts les plus importants pour l'examen afin de les mémoriser, cet étudiant n'était probablement pas adéquatement préparé, car il avait consacré une partie de son temps d'étude à construire ses schémas et peut-être aussi à mettre plus de temps pour apprendre des notions moins pertinentes pour l'examen.

Par ailleurs, Wandersee (2000b) précise que les étudiants doivent pratiquer l'utilisation de la carte conceptuelle pendant environ huit semaines avant d'être en mesure d'utiliser cette stratégie lors de leur apprentissage pour qu'il y ait une influence sur leur performance scolaire. Ces propos suggèrent qu'il faut une certaine expérience pour que

l'utilisation de la stratégie *organiser* en se faisant des schémas puisse aider un étudiant à mieux apprendre les informations.

Il est alors possible que l'étudiant qui utilise la stratégie *organiser* et qui a peu d'expérience dans la création de schémas ou qui fait face à une matière nouvelle ait de la difficulté à identifier les concepts importants, ce qui rend l'utilisation de cette stratégie contreproductive par rapport à l'objectif de mémoriser la matière pour réussir l'examen.

En se créant des mnémotechniques, la stratégie *organiser* permettrait au contraire plus facilement de mémoriser certaines notions importantes puisque ces notions sont regroupées ensembles sans chercher à les intégrer dans un tout cohérent. Par exemple, se faire une mnémotechnique pour retenir le nom des enzymes permet plus facilement de les mémoriser que de tenter de créer un schéma permettant de situer ces enzymes dans le processus complet auquel elles sont rattachées. L'usage de la stratégie *organiser* ne garantit donc pas la réussite aux examens, mais certaines façons de l'utiliser permettent peut-être de mieux répondre aux exigences des examens de biologie présentés dans cette recherche. Toutefois, dans le contexte actuel, rappelons que c'est une stratégie peu utilisée par les étudiants, qu'ils soient forts ou faibles.

5.3.2 La stratégie d'apprentissage *anticiper*

La stratégie *anticiper*, tout comme la stratégie *organiser*, est peu utilisée par les étudiants puisque seulement deux étudiants en faisaient usage. *Anticiper* est une stratégie métacognitive (Bégin, 2003) et la métacognition serait moins utile lorsqu'il faut recourir à des opérations de mémorisation pour des examens de restitution de matière (Romainville, 2000). Or, la stratégie *anticiper* s'inscrit autour du processus de traitement de l'information en ayant comme objectif de prévoir les savoirs utiles à une

situation future (Bégin, 2003, Shell *et al.*, 2010). Cet objectif ne serait donc pas interprété comme utile par les étudiants dans leur choix de stratégies.

Cloutier (2013) avait pourtant identifié que c'était la seule stratégie qui différenciait les étudiantes fortes des étudiantes faibles lors de l'étude pour des examens théoriques et un examen pratique, les étudiantes fortes étant les seules à faire usage de la stratégie. Cependant, les sujets dans l'étude de Cloutier (2013) en étaient à leur troisième année de cégep alors que les sujets dans la présente recherche en sont seulement à leur première session. Dans ce sens, Wolfs (2007) a observé qu'il y avait une progression des comportements métacognitifs entre les étudiants de quatrième secondaire et ceux de deuxième candidature à l'université, ce qui amenait l'idée qu'il y avait une évolution entre le secondaire et l'enseignement supérieur sur le plan métacognitif. Il est alors possible que cette évolution des comportements métacognitifs dans le temps puisse aussi expliquer les différences obtenues entre les étudiants au niveau collégial en première session dans cette recherche et ceux en troisième année dans l'étude de Cloutier (2013).

Deux étudiants utilisaient tout de même la stratégie *anticiper* lors de leur étude, soit un étudiant fort et un étudiant faible. L'étudiant fort imaginait que ce qu'il étudiait était une réponse à une question d'examen alors que l'étudiant faible essayait plutôt de prévoir des questions que l'enseignante pourrait poser à l'examen. L'étudiant fort évoquait que cette façon de faire l'avait aidé pour l'examen tandis que l'étudiant faible mentionnait que les questions auxquelles il avait pensé correspondaient plus ou moins à ce qui se retrouvait dans l'examen. En imaginant que l'information qu'il étudie est une réponse à une question d'examen, l'étudiant bénéficierait plus de la stratégie *anticiper* comparativement à l'étudiant qui essayait d'inventer des questions qui pourraient se retrouver à l'examen.

Pour appuyer cette affirmation, Wolfs (2007) a remarqué que le simple fait d'anticiper des questions d'examen n'était pas suffisant. Il explique ces résultats par le fait « que nombre d'élèves anticipent des questions, sans apparemment s'interroger sur ce que le professeur attend » (Wolfs, 2007, p. 127). L'utilisation de la stratégie *anticiper* pour prévoir les questions d'examen pourrait donc être inadéquate si l'étudiant essaie seulement d'imaginer des questions sans tenir compte de ce qui est attendu par l'enseignant, ce qui pourrait expliquer que cet étudiant ait une note faible. De plus, en essayant de prévoir les questions d'examen, l'étudiant a aussi plus de chance de se tromper en n'identifiant pas les concepts importants, car il s'agit d'une nouvelle discipline pour lui (Wandersee, 2000b). Cooper *et al.* (2001) évoquent dans ce sens que l'imagination d'une situation future est bénéfique pour les étudiants qui ont davantage de connaissances dans le domaine.

5.3.3 La stratégie d'apprentissage *produire*

La stratégie *produire* était quant à elle utilisée par la majorité des étudiants rencontrés en entretiens, ce qui suggère que les étudiants trouvaient pertinent d'utiliser cette stratégie lors de leur étude. L'usage de la stratégie *produire* pourrait d'ailleurs permettre de mémoriser la matière pour se préparer aux examens. Dans le processus du traitement de l'information, la stratégie *produire* est reliée à la récupération des connaissances. Plus les connaissances sont récupérées en mémoire de travail à partir de la mémoire à long terme, plus celles-ci seront renforcées (Shell *et al.*, 2010). La stratégie *produire* pourrait alors favoriser la mémorisation des notions, car, en les récupérant, elles deviendront plus faciles à récupérer de nouveau (Karpicke, 2012 ; Shell *et al.*, 2010).

Parmi les 11 étudiants rencontrés en entretiens, neuf d'entre eux utilisaient la stratégie *produire* : il s'agissait de sept étudiants forts et de deux étudiants faibles. Les façons

d'utiliser la stratégie entre les forts et les faibles présentent quelques différences ainsi que certaines similitudes.

Étant donné que l'utilisation de la stratégie *produire* pour essayer de se rappeler des définitions était semblable par des étudiants forts et un étudiant faible, la différence entre les notes des étudiants qui l'utilisent pourrait s'expliquer par l'efficacité de la récupération des connaissances pour mémoriser les définitions. Carpenter *et al.* (2016) ont effectivement observé que les étudiants performants bénéficiaient plus de la récupération des connaissances que du recopiage, alors que les étudiants moyens et peu performants bénéficiaient plus du recopiage que de la récupération. Il est donc possible que l'étudiant faible qui utilise la stratégie *produire* n'en bénéficie pas autant que les étudiants forts et que pour lui, ce serait mieux de recopier les définitions pour les mémoriser. Dans ce sens, si les étudiants ont des connaissances antérieures insuffisantes, la récupération des connaissances pourrait être inefficace puisque celles-ci n'auraient pas été encodées dans la mémoire à priori (Carpenter *et al.*, 2016).

Pour mémoriser des définitions, ce ne serait donc pas la façon d'utiliser la stratégie *produire* qui différerait entre les étudiants forts et l'étudiant faible, mais plutôt le fait que ce sont peut-être seulement les étudiants forts qui bénéficient de l'usage de cette stratégie, car ils ont des connaissances antérieures suffisantes pour récupérer les informations efficacement (Carpenter *et al.*, 2016).

Ensuite, les étudiants forts qui font les exercices recommandés de mémoire allaient voir dans leurs notes de cours pour bien comprendre la matière lorsqu'ils rencontraient une difficulté dans le processus de résolution de l'exercice alors que l'étudiant faible, dans une même situation, allait voir la réponse dans le corrigé puis continuait de faire les exercices. Il y aurait donc une différence entre les étudiants forts et l'étudiant faible quant au processus de rétroaction lorsque la réponse à un exercice est erronée ou

inconnue. Peut-être qu'en ayant une rétroaction avec l'intention de comprendre la matière avec leurs notes de cours, les étudiants auraient tendance à mieux se souvenir des informations pour les examens comparativement au fait de seulement lire la bonne réponse dans le corrigé.

Kornell *et al.* (2009) évoquent toutefois que les étudiants peuvent bénéficier d'une extériorisation des connaissances erronée s'ils ont accès à la bonne réponse à la suite de cette récupération. À partir des propos de Kornell *et al.* (2009), même si les étudiants forts et l'étudiant faible ont un processus de rétroaction différent, ils ont tous accès à la bonne réponse, ce qui devrait leur être quand même bénéfique. Peut-être que la différence se trouve alors dans l'efficacité de l'extériorisation des connaissances puisque Carpenter *et al.* (2016) ont observé que les étudiants bénéficiaient davantage d'une extériorisation des connaissances réussie comparativement à une extériorisation comprenant une erreur même s'ils ont accès à la bonne réponse. Il serait alors possible de penser que les étudiants forts réussissaient davantage à extérioriser les connaissances adéquatement comparativement à l'étudiant faible. Ces éléments n'ont cependant pas pu être validés dans la présente recherche.

Lorsque les étudiants utilisent la stratégie *produire* pour essayer de se rappeler de mémoire des schémas, les deux étudiants forts qui appliquaient cette action redessinaient de mémoire des schémas qui étaient présentés dans leurs notes de cours alors que l'étudiant faible redessinait de mémoire un schéma qu'il avait lui-même créé à partir de la matière qu'il jugeait importante pour l'examen. L'utilisation de la stratégie en tant que telle n'était pas différente, mais c'est le contenu à apprendre impliqué dans l'utilisation de cette stratégie qui différait. Comme mentionné précédemment à propos de l'utilisation de la stratégie *organiser*, la création de ses propres schémas peut être inefficace, car l'identification des concepts dans une nouvelle discipline est difficile et les étudiants manquent d'expérience (Wandersee, 2000b). En se basant sur des schémas

créés par lui-même, l'étudiant essayait probablement de se souvenir de concepts moins importants pour l'examen.

Par ailleurs, deux actions de la stratégie *produire* étaient utilisées uniquement par des étudiants forts, soit d'essayer de se rappeler de mémoire les étapes des mécanismes et d'expliquer la matière à une autre personne. Inversement, l'action de se créer des questions auxquelles il répond par la suite était seulement utilisée par un étudiant faible. Ces résultats vont aussi dans le sens que les étudiants qui essaient de se souvenir d'informations présentes dans les notes de cours en bénéficient plus que l'étudiant qui le faisait à partir de ses propres créations. Pour ce dernier, puisqu'il se crée ses propres questions, il est possible qu'il ait de la difficulté à identifier les concepts importants pour son étude (Wandersee, 2000b). L'étudiant faible indique d'ailleurs qu'il s'est créé des questions uniquement pour les notions relatives aux personnages historiques, alors que cette matière était peu abordée dans l'examen.

Étant donné que les étudiants présentent des façons différentes d'utiliser les stratégies et que certaines stratégies semblent plus appropriées pour se préparer aux examens, un troisième facteur a été analysé, soit la nature des questions demandées dans les examens. Le but étant de voir si les examens n'avaient pas influencé le choix des stratégies, sachant que les stratégies utilisées par les étudiants dépendent souvent du type d'examen auquel ils s'attendent (Simkin et Kuechler, 2005 ; Stanger-Hall, 2012).

5.4 Les examens et le choix des stratégies

Rappelons qu'une analyse des examens a été réalisée pour en dégager les types de questions qui les composaient ainsi que les objectifs cognitifs de ces questions à l'aide de l'outil de Crowe *et al.* (2008). Ces composantes étaient ensuite exprimées en pourcentage relatif selon la pondération qu'ils occupaient dans l'examen. Les questions

relatives aux objectifs cognitifs de la connaissance et de la compréhension étaient associées à des habiletés cognitives de bas niveau et celles relatives aux objectifs cognitifs de l'analyse et de la synthèse étaient associées à des habiletés cognitives de haut niveau (Crowe *et al.*, 2008). Les questions relatives à l'objectif cognitif de l'application n'ont pas été considérées puisqu'il s'agit d'un niveau de transition entre des habiletés cognitives de bas niveau et de haut niveau (Crowe *et al.*, 2008). L'analyse de la nature des examens a permis de faire ressortir les particularités des examens de biologie auxquels étaient confrontés les étudiants dans la présente recherche.

Les résultats de cette analyse montrent que les deuxième et troisième examens de la session contiennent des questions à choix multiples et des questions à réponse courte alors que le dernier examen est composé de questions à réponse courte et d'une question à long développement. Ce dernier examen diffère des deux autres examens puisqu'il ne contient aucune question à choix multiples. Malgré la différence observée dans la forme du dernier examen, les trois examens faisaient majoritairement appel à des habiletés cognitives de bas niveau puisqu'ils contenaient principalement des questions associées à la connaissance et la compréhension (94 % pour le deuxième examen, 81,5 % pour le troisième examen et 75 % pour le dernier examen). Le dernier examen était celui qui contenait la pondération la plus élevée pour des questions nécessitant des habiletés cognitives de haut niveau, mais ces questions ne représentaient que 13 % de la note à l'examen.

Lorsque les questions auxquelles s'attendent les étudiants sont associées à des activités cognitives de bas niveau, les étudiants ont tendance à adopter une approche d'apprentissage en surface (Scouller, 1998). Marton et Säljö (1984) décrivent l'approche en surface comme étant la mémorisation par cœur d'un texte en vue du test. Étant donné que l'expérience d'examen des étudiants concernait majoritairement des objectifs cognitifs de bas niveau, il est alors possible de penser que les types d'examens

dans la présente recherche incitaient les étudiants à utiliser davantage des stratégies leur permettant de mémoriser la matière.

Bégin (2003) évoque d'ailleurs que les stratégies d'apprentissage utilisées par les étudiants vont dépendre du but de ceux-ci. Cloutier (2013) a observé que les étudiantes dans sa recherche « se représentent l'examen [théorique] comme l'ultime objectif, comme un simple questionnaire auquel elles doivent répondre » (p. 166). En ayant l'examen comme objectif, les étudiants dans la présente recherche pourraient alors se tourner davantage vers l'utilisation de stratégies de mémorisation pour atteindre ce but. Dans ce sens, Larue (2005) a observé que pour se préparer à un examen qui contenait des questions nécessitant majoritairement de la mémorisation, les étudiantes en soins infirmiers utilisaient davantage des stratégies de mémorisation. McNulty *et al.* (2012) ont également observé que les étudiants en médecine utilisaient davantage des stratégies de mémorisation pour les cours nécessitant d'apprendre une grande quantité de faits pour réussir les examens.

Par ailleurs, les étudiants perçoivent souvent la biologie comme étant une discipline qui implique seulement de la mémorisation (Çimer, 2012 ; Gardner et Belland, 2012 ; Nomme et Birol, 2014 ; Özcan, 2003), ce qui peut aussi inciter les étudiants à utiliser des stratégies axées sur la mémorisation. Si les étudiants arrivent dans leur cours de biologie avec des préconceptions qu'il s'agit d'une matière dans laquelle il faut surtout mémoriser les notions (Nomme et Birol, 2014), il est certain que cette vision sera renforcée lorsque les examens peuvent être bien réussis avec la mémorisation. Tomanek et Montplaisir (2004) ont justement observé que plusieurs étudiants qui utilisaient des méthodes d'étude axées sur la mémorisation et qui avaient comme objectif la réussite à l'examen dans un cours d'introduction en biologie à l'université ont eu des notes élevées aux examens. Il est alors possible que les étudiants dans la

présente recherche aient choisi d'utiliser davantage des stratégies favorisant la mémorisation et que celles-ci leur permettent, pour certains, de performer aux examens.

Puisque les étudiants doivent choisir « les stratégies qui offrent les probabilités les plus élevées d'exécuter adéquatement la tâche d'apprentissage » (Tardif, 1992, p. 27), les types d'examens proposés favoriseraient alors l'utilisation de stratégies d'apprentissage orientées surtout vers la mémorisation lors de l'étude. Les stratégies d'apprentissage *organiser* et *anticiper* faisant l'objet de la présente recherche ne sont habituellement pas considérées comme étant des stratégies de mémorisation (ou pour l'apprentissage en surface), ce qui pourrait expliquer qu'elles aient été peu utilisées par les étudiants.

Comme il a été décrit dans la section précédente, la stratégie *organiser* permet de faire des liens entre les informations à intégrer en mémoire et entre ces nouvelles informations et les connaissances antérieures (Shell *et al.*, 2010), ce qui n'est pas nécessaire aux étudiants pour mémoriser la matière. La façon d'utiliser la stratégie *organiser*, par exemple en se créant des mnémotechniques, pourrait toutefois jouer un rôle dans la mémorisation de certaines informations alors qu'une autre façon de faire, en se créant des schémas, pourrait être contreproductive face à la mémorisation des notions. La stratégie *anticiper*, quant à elle, est associée à la métacognition, ce qui n'est pas utile selon Romainville (2000) lorsque l'objectif est de mémoriser les notions en vue de l'examen. En fait, cette stratégie vise à prévoir les connaissances utiles à une situation future (Bégin, 2003, Shell *et al.*, 2010), ce qui permet de se représenter la situation d'examen par exemple, mais qui ne permet pas le traitement des informations pour les intégrer en mémoire.

À l'opposé, la majorité des étudiants choisissaient d'utiliser la stratégie *produire* pendant leur étude. En utilisant la stratégie *produire*, les étudiants récupèrent les

informations dans leur mémoire pour les extérioriser (Bégin, 2003 ; Shell *et al.*, 2010). Plus les connaissances sont récupérées en mémoire de travail à partir de la mémoire à long terme, plus ces connaissances sont renforcées (Shell *et al.*, 2010), ce qui favorise la mémorisation de la matière. Cependant, les différentes façons d'utiliser la stratégie *produire* ne s'avèrent pas toutes être bénéfiques pour les étudiants et son utilisation semble être plus favorable pour les étudiants forts.

En conclusion, les différences observées entre les étudiants forts et les étudiants faibles quant à leur façon d'utiliser les stratégies suggèrent que même si les étudiants choisissent d'utiliser les stratégies d'apprentissage *organiser*, *produire* ou *anticiper*, cette utilisation ne leur est pas forcément bénéfique. Il est possible que les étudiants n'aient pas nécessairement toutes les connaissances requises pour utiliser efficacement certaines stratégies lors de la réalisation de la tâche (Gettinger et Seibert, 2002 ; Yuksel, 2006) ou que l'orientation à privilégier dans le choix des stratégies soit plutôt vers des stratégies associées à la mémorisation en raison de la nature du contenu des examens.

5.5 Différence de stratégies entre les questionnaires et les entretiens

Une donnée sur laquelle il apparaît important de revenir concerne la différence qui est apparue entre les réponses obtenues à partir du questionnaire et les informations recueillies sur l'utilisation des stratégies à partir des entretiens. L'analyse des données relatives à l'utilisation des stratégies collectées à l'aide des questionnaires et des entretiens a permis de constater que l'étape d'entretien pour vérifier l'usage des stratégies d'apprentissage est importante. Les données obtenues avec les entretiens se sont avérées être souvent très différentes de celles obtenues à partir des questionnaires.

Ainsi, la majorité des étudiants qui rapportaient utiliser la stratégie *organiser* dans les questionnaires ne l'utilisaient pas vraiment. En fait, il s'agissait de deux étudiants sur cinq qui l'utilisaient réellement pour le deuxième examen de la session, un étudiant sur trois pour le troisième examen et un étudiant sur quatre pour le dernier examen. Ensuite, pour la stratégie *anticiper*, tous les étudiants ont indiqué l'utiliser dans le questionnaire alors que cette utilisation n'a été validée que pour deux étudiants lors de leur préparation au troisième examen de la session. Enfin, tous les étudiants indiquaient utiliser la stratégie *produire* et seulement deux de ces étudiants ne l'utilisaient pas réellement. Cependant, même si la stratégie *produire* était véritablement utilisée, certaines actions rapportées de celle-ci étaient infirmées lors des entretiens. De plus, il est intéressant de constater que deux étudiants avaient rapporté dans le questionnaire utiliser les trois stratégies alors qu'en réalité ils n'en utilisaient aucune.

Ces résultats suggèrent que les étudiants ont interprété que certaines actions du questionnaire représentaient leur façon de faire pour étudier, mais lorsqu'il leur était demandé de décrire leurs procédures, celles-ci ne correspondaient pas à l'utilisation réelle de la stratégie. À l'inverse, il est aussi possible que des étudiants aient interprété qu'ils n'utilisaient pas la stratégie alors qu'ils l'utilisaient et ils n'ont évidemment pas été invités aux entretiens en se basant sur leurs réponses au questionnaire.

Dans le cas de la présente recherche, l'étape de validation du questionnaire a été réalisée pour savoir si les questions étaient compréhensibles pour les étudiants, mais sans vérifier jusqu'à quel point les réponses pouvaient amener des interprétations variées de l'utilisation ou non de chaque énoncé. Afin de s'assurer que le questionnaire permette d'identifier les étudiants qui utilisent réellement les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*, il aurait fallu faire des entretiens pour valider si les propos des étudiants correspondaient aux stratégies. Puisqu'il ne s'agissait pas du but de la présente recherche, ce n'était pas nécessaire.

Il est donc possible que les énoncés dans le questionnaire n'aient pas été interprétés par les étudiants de la façon prévue lors de la construction de ces énoncés associés aux stratégies d'apprentissage. Par exemple, la question n° 10 représentant la stratégie *anticiper* par l'énoncé *J'ai réparti mon temps d'étude en fonction de toute la matière couverte à l'examen* était destinée à identifier de quelle façon l'étudiant planifiait ses activités d'étude en se transposant dans le temps. Toutefois, en se fiant aux propos recueillis lors des entretiens, tous les étudiants qui rapportaient utiliser la stratégie n'en avaient pas un usage réel, car ce n'était pas de cette façon qu'ils l'interprétaient. Leur façon de faire ne correspondait alors pas à cette description. Un autre exemple d'énoncé qui n'était pas interprété de la façon prévue, cette fois pour la stratégie *produire*, est la question n° 35 : *J'ai expliqué la matière à une autre personne (amis, parents ou enseignant(e))*. Cet énoncé servait à identifier les étudiants qui extériorisaient leurs connaissances de mémoire lorsqu'ils expliquaient la matière à quelqu'un. Il aurait fallu ajouter dans l'énoncé que cette action aurait dû être réalisée de mémoire, car les étudiants peuvent expliquer la matière à une autre personne en ayant leurs notes de cours devant eux, ce qui ne correspond pas à la stratégie *produire*.

Ces observations font ressortir l'importance de réaliser cette validation à l'aide d'entretiens lorsqu'une recherche envisage d'utiliser un questionnaire portant sur l'utilisation de stratégies d'apprentissage. Cette démarche permet de s'assurer de la cohérence entre les réponses au questionnaire et le sens que donnent les étudiants aux questions.

Nos résultats soutiennent ce que Cloutier (2013) évoque, soit que les entretiens permettent d'obtenir des données plus précises et près de la réalité. En effet, la chercheuse a aussi observé, dans sa recherche sur les stratégies d'apprentissage utilisées en techniques d'orthèses visuelles, que les actions rapportées dans un questionnaire n'étaient pas nécessairement pareilles à ce qui était déclaré en

entretien (Cloutier, 2013). Dans des recherches portant sur l'usage de stratégies d'apprentissage par des étudiants, les entretiens seraient donc essentiels, car ils permettent de savoir réellement ce que l'étudiant fait, contrairement aux questionnaires.

5.6 Limites de la recherche

La présente recherche a permis de faire ressortir quelques éléments semblant expliquer le choix des stratégies par les étudiants et l'usage des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*. Ces résultats sont toutefois à considérer avec prudence.

Tout d'abord, l'échantillon pour chacun des examens était de très petite taille, ce qui rendait difficile la réalisation d'analyses statistiques puisque dans plusieurs cas, des groupes étaient formés d'un seul sujet. De plus, l'échantillon étant petit, les mesures répétées ont peut-être eu un plus grand impact sur les résultats, car c'était parfois les mêmes étudiants dont les données ont été utilisées pour plusieurs examens. Il était aussi difficile de dégager une interprétation de ces résultats due au petit nombre de sujets. Le calcul de l'écart à la moyenne (Z_M) a montré que l'échantillon était représentatif de la population sur le plan des notes. Il y a toutefois plus de chance de faire une erreur de type II lorsque l'échantillon est petit, c'est-à-dire de conclure qu'il n'y a pas de différence entre les groupes lorsqu'il y en a une (Haccoun et Cousineau, 2000). Il importe donc de rester prudent face aux résultats des analyses statistiques.

Ensuite, quelques contraintes ont limité la participation des étudiants. Le moment prévu pour les entretiens à la suite du deuxième examen de la session correspondait à la semaine de relâche des étudiants, donc peu d'entre eux ont accepté de participer aux entretiens dans la semaine suivant leur examen. Plusieurs étudiants ont alors été rencontrés durant la semaine au retour de la relâche. Leur description de leur façon d'étudier pouvait à ce moment être davantage altérée par l'interprétation qu'ils avaient

de leurs souvenirs (Van der Maren, 2003). Il se peut ainsi que les descriptions de leur façon de faire n'étaient pas précisément reliées à leur préparation au deuxième examen théorique de la session dans leur cours de biologie. Puis, la participation aux entretiens du troisième examen était probablement faible, car il ne restait qu'une semaine aux étudiants avant leurs examens finaux et donc une semaine pour étudier afin de se préparer à ces examens. Enfin, pour le dernier examen, les étudiants étaient en fin de session et les cours étaient terminés. Les étudiants devaient alors se déplacer au cégep pour rencontrer la chercheuse même s'ils n'avaient plus de cours, ce qui peut expliquer le faible taux de participation.

Par ailleurs, la présentation en classe du projet de recherche n'a été réalisée qu'en début de session afin de limiter les biais engendrés par l'intervention humaine (Van der Maren, 1996) et pour éviter que les étudiants soient trop conscients de faire partie d'une recherche (Thouin, 2014). Les contacts avec les étudiants pour les inviter à répondre aux questionnaires et à participer aux entretiens n'ont été effectués que par courriel. Cette façon de faire a cependant peut-être diminué le nombre de participants à la recherche, car il y avait moins de contact direct avec la chercheuse afin de rappeler l'importance de la participation des étudiants.

De plus, la méthodologie utilisée permettait une perte de sujets entre les différentes étapes de collecte de données, ce qui a rendu l'échantillon plus restreint. En effet, ce ne sont pas tous les étudiants ayant répondu aux questionnaires qui ont participé aux entretiens. Certains étudiants utilisant l'une ou l'autre des stratégies n'ont alors pas été rencontrés en entretien et ne font pas partie de l'échantillon.

Une autre limite d'ordre méthodologique qui a pu influencer les résultats de la recherche est le fait de ne pas avoir rencontré de nouveau en entretien les sujets dont l'utilisation des stratégies dans le questionnaire était similaire d'un examen à l'autre.

Cela a pu biaiser les données puisqu'il est possible que ces étudiants aient utilisé différemment les stratégies, même si leurs réponses au questionnaire étaient similaires. Ce choix de ne pas les rencontrer à nouveau était basé sur le fait que les étudiants ont tendance à utiliser les mêmes stratégies d'une situation à l'autre et qu'ils sont réfractaires à modifier leur façon de faire (Dembo et Seli, 2004 ; Gettinger et Seibert, 2002). Cependant, cette vérification n'a pas été réalisée.

Finalement, une limite importante de cette recherche est l'expérience de la chercheuse dans la conduite d'entretiens. Boutin (2011) expose que l'intervieweur qui conduit l'entretien doit être compétent et expérimenté. Il s'agissait d'une première expérience pour la chercheuse. Par conséquent, les propos auraient parfois pu être davantage approfondis lors des entretiens pour obtenir plus d'informations sur les façons de faire des étudiants afin que les résultats soient plus précis.

CONCLUSION

Cette recherche s'inscrit dans un cadre cognitiviste issu de la psychologie cognitive qui conçoit l'apprentissage comme un processus de traitement de l'information dans lequel les connaissances sont construites par les apprenants en utilisant des stratégies d'apprentissage (Romainville, 1993 ; Tardif, 1992). Des difficultés d'apprentissage pourraient alors résulter d'une utilisation inefficace de stratégies d'apprentissage.

Il a été constaté dans la problématique que les étudiants ont plusieurs difficultés face à l'apprentissage de la biologie, principalement dues à la nature complexe et abstraite des concepts biologiques ainsi qu'à la perception de la biologie comme étant une matière pour laquelle seule la mémorisation par cœur des informations permet d'apprendre (Çimer, 2012 ; Özcan, 2003).

Afin de favoriser l'apprentissage des étudiants en biologie, ceux-ci doivent construire leurs propres connaissances (Fisher, 2000), notamment en utilisant des stratégies d'apprentissage. Boulet *et al.* (1996) et Wolfs (2007) évoquent d'ailleurs que l'utilisation de stratégies d'apprentissage serait en lien avec la performance des étudiants aux examens. Tardif (1992) précise toutefois que les étudiants doivent utiliser des stratégies d'apprentissage appropriées en fonction de la tâche qu'ils souhaitent réaliser.

Une recension des écrits a permis de faire ressortir que les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* semblent être liées à la réussite aux examens dans des disciplines contenant de la biologie. Puisqu'aucune recherche ne s'était spécifiquement penchée

sur l'utilisation de ces trois stratégies dans un cours de biologie en Sciences de la nature, la question de recherche suivante a été élaborée : *les étudiants en biologie au cégep utilisent-ils les stratégies organiser, produire et anticiper lors de leur préparation aux examens et si oui, leur utilisation est-elle liée à de meilleurs résultats aux examens ?*

Ces trois stratégies d'apprentissage ont été définies grâce à la taxonomie des stratégies d'apprentissage de Bégin (2003) qui identifie clairement quelles sont les actions qui peuvent être utilisées par les étudiants pour chacune de ces stratégies. Puis, dans le but de répondre à la question de recherche, deux outils de collecte de données ont été utilisés, soit le questionnaire et l'entretien dirigé. Le questionnaire a permis d'identifier les étudiants qui semblaient utiliser des actions se rapportant aux stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper* et les entretiens ont permis de valider l'usage réel de ces stratégies. Une comparaison des notes entre les étudiants qui avaient effectivement utilisé les stratégies et ceux qui ne les utilisaient pas a ensuite été effectuée.

Contrairement à ce qui avait été recensé dans les écrits, les résultats de l'analyse des moyennes des notes d'examens en fonction de l'usage des stratégies ne montraient pas de différence significative. La variation de la performance aux examens ne semble donc pas associée à l'usage ou non des stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*. Quelques hypothèses peuvent expliquer la disparité entre ces résultats et ceux des écrits recensés comme la petite taille de l'échantillon et la différence entre les contextes de recherche. Il serait alors pertinent de mettre en place une procédure de recherche qui permette d'avoir un plus gros échantillon lors de l'étude de l'usage des stratégies par les étudiants afin d'atténuer l'effet de la petitesse du nombre de participants. En ce qui concerne le contexte de recherche, il serait pertinent que de futures recherches soient effectuées pour identifier si des stratégies d'apprentissage spécifiques sont liées à la performance aux examens en biologie dans le cours *Évolution et diversité du vivant* au cégep.

Le temps d'étude a subséquemment été analysé pour voir s'il permettait d'expliquer les variations des notes aux examens. Cette analyse ne montrait cependant pas de différence significative entre la performance aux examens et le temps d'étude identifié à partir du questionnaire. Une différence significative obtenue pour le troisième examen lorsque les étudiants étaient regroupés selon qu'ils aient étudié plus de 20 heures ou moins de 20 heures est difficile à expliquer parce qu'elle n'a pas été obtenue pour les autres examens. Le temps d'étude des étudiants en biologie au cégep dans le programme de Sciences de la nature mériterait d'être davantage étudié pour en saisir l'effet sur la performance aux examens, notamment pour voir si l'effet éventuel de certaines stratégies varie selon le temps d'étude.

Les examens ont par la suite été analysés pour voir si la nature des examens auxquels étaient confrontés les étudiants dans la présente recherche pouvait avoir influencé le choix des stratégies par ceux-ci. Le contenu des examens a été catégorisé en fonction des types de questions et des objectifs cognitifs des questions (Crowe *et al.*, 2008). Les résultats de cette analyse ont montré que les trois examens étaient majoritairement composés de questions faisant appel à des habiletés cognitives de bas niveau, ce qui pouvait inciter les étudiants à utiliser davantage des stratégies favorisant la mémorisation.

Il est donc possible que la forme même des examens puisse influencer le choix des stratégies d'apprentissage, ce qui peut faire en sorte que certaines stratégies considérées comme favorables sur le plan de l'apprentissage pourraient s'avérer moins utiles face à certains types d'examens. Il devient alors pertinent de se demander si les examens du cours *Évolution et diversité du vivant* incitent les étudiants à utiliser des stratégies orientées vers la mémorisation plutôt que vers un apprentissage plus en profondeur. En ce sens, le lien entre la nature des examens auxquels sont confrontés les étudiants de

biologie dans le cours *Évolution et diversité du vivant* et l'usage des stratégies associées à la performance dans ce cours devrait être étudié plus en détail.

Par ailleurs, l'analyse des entretiens a permis de faire ressortir plusieurs éléments fournissant des pistes pour de futures recherches. Tout d'abord, il est à noter que des différences ont été observées entre les données obtenues à l'aide des questionnaires et celles obtenues à partir des entretiens. En effet, plusieurs sujets rapportaient utiliser les stratégies dans le questionnaire, mais lorsqu'ils décrivaient leur façon de faire, il ne s'agissait pas réellement de la stratégie. Cloutier (2013) avait d'ailleurs fait des observations semblables dans sa recherche. L'étape d'entretien est donc importante dans les recherches qui s'intéressent à l'usage de stratégies par les étudiants parce qu'elle permet en effet de comprendre plus précisément le phénomène directement à partir des propos des sujets (Boutin, 2011 ; Gaudreau, 2011). Les futures recherches qui porteront sur l'usage des stratégies d'apprentissage devraient alors s'assurer de valider l'utilisation réelle de ces stratégies par les étudiants à l'aide d'entretiens afin d'avoir des données justes. Sinon, dans une recherche qui utiliserait seulement un questionnaire pour collecter les données, il faudrait valider le questionnaire au préalable en confirmant la correspondance entre les réponses aux énoncés sélectionnés dans le questionnaire et les descriptions des étudiants lors d'entretiens.

Ensuite, en examinant les descriptions des façons de faire des étudiants lorsqu'ils utilisaient les stratégies *organiser*, *produire* et *anticiper*, des différences entre les étudiants forts et les étudiants faibles ont été observées. Ces résultats suggèrent que l'usage de l'une ou l'autre des stratégies n'en garantit pas l'efficacité et que certaines façons de faire pourraient être contreproductives pour se préparer aux examens.

Par exemple, pour la stratégie *organiser*, la création de ses propres schémas ou tableaux à partir de la matière jugée importante pour l'examen semblait contreproductive

comparativement à la création de mnémotechniques pour se souvenir de termes importants comme les noms de protéines. Puis, l'utilisation de la stratégie *anticiper* ne semblait pas bénéfique pour essayer de prévoir des questions que l'enseignante pourrait poser à l'examen contrairement au fait d'imaginer que ce qui était étudié était une réponse à une question d'examen. Pour la stratégie *produire*, de redessiner de mémoire des schémas créés par l'étudiant lui-même semblait contreproductif lors de la préparation aux examens alors que de redessiner de mémoire des schémas tels que présentés dans les notes de cours semblait bénéfique. Aussi, en faisant les exercices recommandés, lorsque l'étudiant avait une difficulté face à la résolution d'un exercice, de simplement aller voir la réponse dans le corrigé avant de continuer ne semblait pas bénéfique comparativement à aller voir ses notes de cours pour comprendre la matière.

Ces résultats suggèrent donc que la seule utilisation d'une stratégie n'en garantit pas les effets, si son application ne permet pas d'atteindre le but. Il serait pertinent que de futures recherches étudient non seulement l'utilisation des stratégies par les étudiants, mais aussi les manières dont les étudiants les mettent en application afin de savoir quelles sont les façons de faire les plus bénéfiques ainsi que celles qui sont contreproductives lors de la préparation aux examens. Ces recherches pourraient alors fournir des indications pour orienter les étudiants dès le début de la session afin de les aider à mieux réussir, car elles permettraient de préciser les informations importantes concernant l'usage des stratégies auprès de ceux qui les enseignent.

Enfin, les entretiens ont permis d'observer que peu d'étudiants utilisaient les stratégies *organiser* et *anticiper* alors que la majorité des étudiants utilisaient la stratégie *produire*. Les types d'examens de la présente recherche pouvaient inciter les étudiants à utiliser davantage des stratégies de mémorisation, ce qui pourrait expliquer ces résultats. En ce sens, la stratégie *organiser* permet de faire des liens entre les informations à intégrer en mémoire ainsi qu'avec les connaissances antérieures (Shell *et al.*, 2010), ce qui n'est

peut-être pas nécessaire aux étudiants dont les examens exigent plutôt qu'ils soient en mesure de rappeler tels quels des contenus spécifiques. Certaines actions associées à la stratégie *organiser* comme de se créer des mnémotechniques pourraient toutefois aller dans le sens de la mémorisation. La stratégie *anticiper*, quant à elle, est une stratégie métacognitive qui ne serait pas utile aux étudiants lorsque l'objectif est de mémoriser des notions en vue de l'examen (Romainville, 2000). À l'inverse, l'utilisation de la stratégie *produire* favoriserait la mémorisation par le rôle de la récupération des connaissances qui renforcerait alors ces connaissances dans la mémoire à long terme (Shell *et al.*, 2010), mais il semble que les étudiants forts bénéficieraient davantage de son utilisation. Ce résultat pour la stratégie *produire* suggère que même si un étudiant utilise une stratégie qui va dans le sens de la mémorisation, il est possible que cette utilisation ne soit pas bénéfique s'il n'a pas les connaissances antérieures nécessaires. Des recherches supplémentaires permettraient de valider l'effet de cette stratégie sur l'acquisition et sur le rappel des connaissances en prévision des examens.

Il est donc possible que certaines stratégies d'apprentissage considérées généralement comme étant favorables sur le plan de l'apprentissage ne soient pas ou peu utilisées par les étudiants parce qu'elles seraient moins utiles face à certains types d'examens ou parce que les étudiants n'ont pas forcément les connaissances nécessaires pour les utiliser de façon appropriée (Gettinger et Seibert, 2002).

Ces observations suggèrent enfin qu'il ne faut pas seulement enseigner quelles sont les stratégies d'apprentissage pouvant être utilisées lors de la préparation aux examens, mais aussi la façon adéquate d'utiliser ces stratégies. De plus, il est important de prendre en considération les contextes pour lesquels l'usage de ces stratégies est prévu. Des recherches qui s'intéresseraient à l'effet d'un enseignement des stratégies d'apprentissage sur la performance des étudiants devraient en tenir compte.

ANNEXE A

LES PROGRAMMES DE TECHNIQUES BIOLOGIQUES

1. Techniques de prothèses dentaires
2. Techniques d'hygiène dentaire
3. Techniques de diététique
4. Technologie d'analyses biomédicales
5. Technologie de radiodiagnostic
6. Technologie de radio-oncologie
7. Techniques d'orthèses et de prothèses orthopédiques
8. Techniques d'aménagement cynégétique et halieutique
9. Techniques du milieu naturel
10. Technologie de productions animales
11. Techniques de denturologie
12. Acupuncture
13. Techniques d'électrophysiologie médicale
14. Techniques d'inhalothérapie et anesthésie
15. Technologie de médecine nucléaire
16. Techniques de réadaptation physique
17. Techniques de santé animale
18. Techniques de bioécologie
19. Gestion et technologies d'entreprise agricole
20. Technologie de la production horticole et de l'environnement
21. Paysage et commercialisation en horticulture ornementale
22. Technologie des procédés et de la qualité des aliments
23. Audioprothèse
24. Soins infirmiers

25. Soins préhospitaliers d'urgence
26. Technologie forestière
27. Voie de Spécialisation en aménagement de la faune
28. Voie de Spécialisation en production de l'environnement
29. Gestion et technologies d'entreprise agricole – Voie de Spécialisation en productions végétales
30. Technologie du génie agromécanique
31. Techniques d'orthèses visuelles
32. Techniques de thanatologie
33. Soins infirmiers pour infirmières auxiliaires
34. Technologie de la transformation des produits forestiers
35. Voie de Spécialisation en aménagement de la ressource forestière
36. Voie de Spécialisation en aménagement et interprétation du patrimoine naturel
37. Gestion et exploitation d'entreprise agricole – Voie de Spécialisation en productions animales
38. Techniques équines

Source : Portail du réseau collégial du Québec. (s. d.). *Programmes : Programmes techniques*. Récupéré de [http ://lescegeps.com/programmes](http://lescegeps.com/programmes)

ANNEXE B

TAXONOMIE DES STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE DE BÉGIN (2003)

Tableau B.1 Stratégies métacognitives (inspiré de Bégin, 2003)

Stratégies	Actions, techniques ou procédures
Anticiper	• identifier les connaissances antérieures par rapport aux conditions ou aux situations à prévoir ; • considérer les exigences ou les besoins par rapport à ce qui est à prévoir ; • créer des représentations mentales de moments ou d'événements futurs possibles ; • planifier ; • émettre des hypothèses.
S'Autoréguler	• s'auto-observer ; • contrôler ; • juger ; • s'ajuster ; • s'informer.

Tableau B.2 Stratégies cognitives de traitement (inspiré de Bégin, 2003)

Stratégies	Actions ou procédures
Sélectionner	• noter ; • souligner ; • surligner ; • encadrer ; • écrire ; • dire, etc.
Répéter	• redire plusieurs fois à haute voix ; • redire mentalement plusieurs fois ; • réécrire plusieurs fois ; • relire plusieurs fois ; • réviser ; etc.
Décomposer	• séparer en petites parties ; • identifier les composantes, les caractéristiques ; • défaire ou identifier en ses multiples étapes ou procédures ; etc.
Comparer	• rechercher des différences ; • rechercher des ressemblances ou similitudes ; • rechercher des rapports de dimensions (plus grand, plus petit, égal) ; • rechercher des rapports d'importance ; • rechercher des rapports d'ordre ou de séquence ; etc.
Élaborer	• transformer dans ses mots (paraphraser) ; • formuler des questions ; • résumer ; • élaborer des exemples ; • créer des analogies ; etc.
Organiser	• mnémotechniques ; • faire des schémas ; • faire des diagrammes ou des tableaux ; • regrouper en fonction de caractéristiques ; • regrouper par classes ou ensembles ; • faire un plan ; etc.

Tableau B.3 Stratégies cognitives d'exécution (inspiré de Bégin, 2003)

Stratégies	Actions ou procédures
Évaluer	• déterminer la valeur des éléments ; • comparer les rapports ; • estimer ; • identifier l'importance relative ; etc.
Vérifier	• identifier les caractéristiques ou les attributs des informations ou des connaissances disponibles ; • confirmer la présence ou l'absence des éléments visés en lien avec les objectifs ou les critères déterminés ; etc.
Produire	• écrire ; • dire à voix haute ; • se dire mentalement ; • dessiner ; etc.
Traduire	• transformer en leur forme complémentaire (chiffre en mot ou inverse/symbole en mots, etc.) ; • transformer dans une autre forme syntaxique ou langagière correspondante et sans en changer la sémantique ; • ajuster la production en fonction de critères.

ANNEXE C

POSITION DU COURS ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ DU VIVANT DANS LES CÉGEPs AU QUÉBEC

Tableau C.1 Cégeps qui offrent le cours *Évolution et diversité du vivant* pour chacune
des sessions

Session	Cégep ³		Nombre sur le total
1 ^{re} session	Collège Ahuntsic Collège Montmorency Collège de Rosemont Collège Lionel-Groulx Cégep de Saint-Jérôme Cégep du Vieux-Montréal Cégep Saint-Laurent Cégep Gerald-Godin Collège Édouard-Montpetit Cégep de l'Abitibi- Témiscamingue Cégep de La Pocatière Cégep de Matane Cégep de Rivière-Du-Loup Cégep Garneau Cégep de Victoriaville Cégep Beauce-Appalaches Cégep de Lévis-Lauzon	Cégep de Thetford Cégep de Sept-Îles Cégep de Sherbrooke Cégep de la Gaspésie et des îles Cégep de Granby Cégep de Saint-Hyacinthe Cégep de Sorel-Tracy Heritage college Cégep de Chicoutimi Cégep de Jonquière Collège Laflèche Cégep de l'Outaouais (ou 2 ^e session) Collège André-Grasset (ou 2 ^e session) Collège Jean-de-Brébeuf (ou 2 ^e ou 4 ^e session)	31/53 (58 %)

³ Certains cégeps ne sont pas listés, car ils ne contiennent pas le cours *Évolution et diversité du vivant* ou il n'était pas possible de savoir à quelle session était donné ce cours directement sur le site du cégep.

Tableau C.1 Cégeps qui offrent le cours *Évolution et diversité du vivant* pour chacune des sessions (suite)

Session	Cégep	Nombre total
2 ^e session	Cégep André-Laurendeau Cégep Marie-Victorin Collège Maisonneuve Collège Dawson Collège John-Abbott Collège Vanier Cégep de Rimouski Cégep de l'Outaouais (ou 1 ^{re} session) Collège André-Grasset (ou 1 ^{re} session) Collège Jean-de-Brébeuf (ou 1 ^{re} ou 4 ^e session)	10/53 (19 %)
3 ^e session	Collège Bois-de-Boulogne Collège Valleyfield Cégep régional de Lanaudière à l'Assomption Cégep Régional de Lanaudière à Joliette Cégep Régional de Lanaudière à Terrebonne Cégep Saint-Jean-sur-Richelieu Cégep Limoilou Cégep de Sainte-Foy Cégep de Drummondville Cégep de Baie-Comeau Collège régional Champlain St Lawrence Collège Shawinigan Cégep Trois-Rivières Collège d'Alma Cégep de Saint-Félicien	15/53 (28 %)
4 ^e session	Collège Jean-de-Brébeuf (ou 1 ^{re} ou 2 ^e session)	1/53 (2 %)

ANNEXE D

OUTIL DE CROWE *ET AL.* (2008) POUR CLASSER LES QUESTIONS D'EXAMEN

Table 1. Blooming Biology Tool

	Knowledge ¹	Comprehension ¹	Application ¹	Analysis	Synthesis	Evaluation
Key skills assessed	LOCS ² IDENTIFY, RECALL , list, recognize, or label	LOCS ² DESCRIBE or explain in your own words, re-tell, or summarize	LOCS ² HOCS ³ PREDICT an outcome using several pieces of information or concepts; use information in a new context	HOCS ³ INFER ; understand how components relate to each other and to the process as a whole	HOCS ³ CREATE something new using/ combining disparate sources of information	HOCS ³ DETERMINE/CRITIQUE relative value; determine merit
General examples of biology exam questions	Identify the parts of a eukaryotic cell; identify the correct definition of osmosis	Describe nuclear transport to a lay person; provide an example of a cell signaling pathway	Predict what happens to X if Y increases	Interpret data, graphs, or figures; make a diagnosis or analyze a case study; compare/contrast information	Develop a hypothesis, design an experiment, create a model	Critique an experimental design or a research proposal; appraise data in support of a hypothesis
Type of question						
Labeling	X	X	X			
Fill-in-the-blank	X	X	X	X		
True-false	X	X	X	X		
Multiple-choice	X	X	X	X		X
Short answer	X	X	X	X	X	X
Essay	X	X	X	X	X	X
Characteristics of multiple-choice questions	Question only requires information recall. Possible answers do not include significant distracters ⁴	Question requires understanding of concept or terms. Possible answers include significant distracters ⁴	Question requires prediction of the most likely outcome given a new situation or perturbation to the system	Question requires interpretation of data and selection of best conclusion	N/A: If provided with choices, students only differentiate between possible answers rather than synthesize a novel response	Question requires assessment of information relative to its support of an argument

¹ The first three levels of Bloom's are usually hierarchical; thus, to complete an analysis-level question, students must also demonstrate knowledge-, comprehension- and application-level skills.

² LOCS indicates lower-order cognitive skills.

³ HOCS indicates higher-order cognitive skills.

⁴ Significant distracters are those answers that represent common student misconceptions on that topic.

Figure D.1 Outil de Crowe *et al.* (2008) pour classer les questions d'examen (reproduit avec la permission des auteurs, p. 369)

ANNEXE E

QUESTIONNAIRE

Après avoir donné leur consentement pour remplir le questionnaire en ligne, les étudiants devaient inscrire quelques informations qui permettent à la chercheuse de les identifier. Ces informations étaient évidemment confidentielles. Ensuite, les instructions du questionnaire apparaissaient puis les questions.

Coordonnées et informations générales

Nom :

Courriel :

Matricule scolaire :

Âge :

Sexe : Homme/Femme

À quelle session êtes-vous rendu dans votre programme (1^{re}, 2^e, 3^e, 4^e...) ?

Avez-vous déjà fait des études collégiales avant de vous inscrire au programme de Sciences de la nature ? Oui/Non

Si oui, dans quel domaine ?

Instructions pour le questionnaire

Le questionnaire porte sur les méthodes d'étude que vous avez utilisées lors de votre préparation à l'examen que vous venez de faire. Il faut que vous répondiez en fonction de cet examen spécifiquement. **Je vous demande donc de vous remettre dans le contexte de votre étude pour cet examen.**

Répondez au meilleur de vos souvenirs et sachez qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. L'important est de seulement décrire la façon dont vous avez réellement étudié pour votre examen théorique dans ce cours, car c'est ce qui fait l'objet de ma recherche !

Vous devez répondre à toutes les questions.

Le questionnaire est séparé en 4 parties et il est composé d'un total de 38 questions.

PARTIE 1 : deux questions à choix multiples sur votre temps d'étude

PARTIE 2 : 10 questions qui se répondent par oui ou non selon votre utilisation de ces méthodes d'étude

PARTIE 3 : 25 questions qui se répondent par oui ou non et, si vous répondez oui, vous devez indiquer si vous l'avez utilisé *une seule fois*, *quelques fois* ou *souvent*

PARTIE 4 : une question facultative sur d'autres méthodes que vous avez utilisées qui ne se retrouvent pas dans le questionnaire

Questionnaire

SECTION 1

Questions sur votre temps d'étude pour l'examen que vous venez de faire :

Cochez l'énoncé qui correspond le mieux à votre façon de faire

1. Combien de temps avant cet examen avez-vous commencé à étudier (**excluant** les lectures préparatoires au cours) ?
 - ☐ J'ai toujours (ou sauf une fois) étudié chaque semaine pour les cours
 - ☐ J'ai commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, deux fois ou plus par semaine
 - ☐ J'ai commencé à étudier plus d'une semaine avant l'examen, une fois par semaine
 - ☐ J'ai étudié une seule fois dans la semaine avant l'examen (qui n'est pas la veille de l'examen)
 - ☐ J'ai étudié deux ou trois fois dans la semaine avant l'examen
 - ☐ J'ai étudié plus de quatre fois dans la semaine avant l'examen
 - ☐ J'ai étudié seulement la veille de l'examen

2. Combien d'heures, approximativement, croyez-vous avoir mis pour étudier en vue de cet examen ?
 - ☐ 1 heure ou moins
 - ☐ Entre 1 heure et 3 heures
 - ☐ Entre 3 heures et 5 heures
 - ☐ Entre 5 heures et 10 heures
 - ☐ Entre 10 heures et 20 heures
 - ☐ Plus de 20 heures

SECTION 2

Les énoncés suivants servent à identifier quelles sont les **méthodes d'études** que vous avez utilisées **lors de votre étude** pour l'examen que vous venez de faire, donc **spécifiquement pour cet examen.**

Cochez les cases appropriées (oui ou non)

	Oui	Non
3. J'ai surligné/encadré/souligné les informations importantes dans mes notes de cours ou dans le manuel	☐	☐
4. J'ai rajouté des informations à mes notes de cours après le cours	☐	☐
5. Je me suis fait une liste des termes importants à apprendre	☐	☐
6. J'ai relu plusieurs fois toutes mes notes de cours	☐	☐
7. J'ai recopié mes notes de cours	☐	☐
8. Je me suis fait une synthèse de mes notes de cours	☐	☐
9. Je me suis concentré sur la matière qui me semblait importante pour l'examen	☐	☐
10. J'ai réparti mon temps d'étude en fonction de toute la matière couverte à l'examen	☐	☐
11. J'ai fait les lectures préparatoires pour chacun des cours (ou du moins pour la majorité des cours)	☐	☐
12. J'ai lu (ou relu) des chapitres dans le manuel	☐	☐

SECTION 3

Pour les prochains énoncés, si vous répondez oui pour l'utilisation d'une méthode d'étude, vous devez aussi indiquer si vous l'avez utilisée une seule fois, quelques fois ou souvent pendant votre étude, spécifiquement pour cet examen.

Se faire un ou plusieurs résumé(s) :

	Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
13. Je me suis fait un ou plusieurs résumé(s) à l'aide de mes notes de cours	☐	☐	☐	☐
14. Je me suis fait un ou plusieurs résumé(s) sous forme de schéma ou de tableau	☐	☐	☐	☐

Pour les définitions :

	Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
15. Je me suis répété les définitions (dans ma tête ou à voix haute) après les avoir lues	☐	☐	☐	☐
16. J'ai recopié les définitions après les avoir lues	☐	☐	☐	☐
17. J'ai essayé de me rappeler de mémoire les définitions que j'avais étudiées	☐	☐	☐	☐

Pour les tableaux/graphiques/schémas :

	Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
18. J'ai relu les tableaux/graphiques/schémas dans mes notes de cours	☐	☐	☐	☐
19. J'ai recopié les tableaux/graphiques/schémas à l'aide de mes notes de cours	☐	☐	☐	☐
20. J'ai écrit ou dessiné de mémoire les tableaux/graphiques/schémas, sans regarder mes notes de cours	☐	☐	☐	☐
21. Je me suis créé des tableaux ou des schémas pour organiser les informations	☐	☐	☐	☐

<u>Pour les mécanismes :</u>		Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
22.	J'ai relu les étapes d'un ou de plusieurs mécanismes à apprendre	☐	☐	☐	☐
23.	J'ai séparé le mécanisme en plus petites parties pour l'apprendre	☐	☐	☐	☐
24.	Je me suis répété (dans ma tête ou à voix haute), en les lisant, les étapes d'un mécanisme pour l'apprendre	☐	☐	☐	☐
25.	J'ai recopié les étapes d'un mécanisme	☐	☐	☐	☐
26.	J'ai essayé de me rappeler de mémoire (dans ma tête, à voix haute ou par écrit), sans regarder mes notes de cours, les étapes d'un mécanisme que j'avais étudié	☐	☐	☐	☐
<u>Mnémotechniques, exemples et exercices :</u>		Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
27.	Je me suis créé des mnémotechniques pour me souvenir de termes importants (ex. faire un mot ou une phrase avec les premières lettres des termes à apprendre, faire une chanson avec les termes à apprendre, etc.)	☐	☐	☐	☐
28.	Je me suis trouvé des exemples personnels qui sont en lien avec la matière (autres que ceux donnés par l'enseignant(e))	☐	☐	☐	☐
29.	J'ai fait les exercices recommandés en m'aidant de mes notes ou du livre	☐	☐	☐	☐
30.	J'ai fait les exercices recommandés sans référer à mes notes ou au livre	☐	☐	☐	☐

<u>Prévoir et imaginer l'examen :</u>	Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
31. J'ai essayé de prévoir des questions que l'enseignant(e) pourrait poser à l'examen	☐	☐	☐	☐
32. J'ai essayé de prévoir des éléments spécifiques de matière qui pourraient être demandés à l'examen	☐	☐	☐	☐
33. Je me suis inventé des questions d'examen à partir de mes notes de cours, auxquelles j'ai répondu par la suite	☐	☐	☐	☐
34. Lorsque j'étudiais une partie de matière, je m'imaginai que c'était une réponse à une question d'examen	☐	☐	☐	☐
<u>Explication et validation de la matière :</u>	Non	Une seule fois	Quelques fois	Souvent
35. J'ai expliqué la matière à une autre personne (amis, parents ou enseignant(e))	☐	☐	☐	☐
36. J'ai demandé à quelqu'un de m'expliquer la matière avec laquelle j'avais de la difficulté	☐	☐	☐	☐
37. J'ai validé des informations auprès de l'enseignant(e), de collègues ou autre lorsque je n'étais pas certain	☐	☐	☐	☐

SECTION 4

38. Avez-vous utilisé **une autre méthode d'étude** que celles qui sont présentées dans le questionnaire lors de votre étude **pour l'examen que vous venez de faire** ? Si oui, veuillez l'indiquer.

Merci de votre participation !

Geneviève Trottier

ANNEXE F

CANEVAS D'ENTRETIEN

Accueil chaleureux du répondant puis explication des éléments suivants :

- L'objectif de cet entretien est de connaître plus en détail comment tu utilises certaines méthodes d'étude que tu as déclaré utiliser dans le questionnaire. Cela permet de mieux comprendre de quelle façon tu étudies, mais ça ne sert pas du tout à t'évaluer d'une quelconque manière.
- Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Je ne suis pas là pour juger la façon dont tu étudies, mais pour comprendre comment ça se passe.

Déroulement de l'entretien :

- Je vais te poser quelques questions qui sont en lien avec les réponses au questionnaire afin d'avoir un peu plus de détails.
- L'entretien devrait durer entre 15 et 30 minutes. Il sera enregistré pour que je puisse avoir accès à certains passages pour compléter mes notes.
- Tous les propos que tu diras et les notes que je prendrai seront confidentiels et accessibles uniquement par moi. Si jamais tu ne te sens pas à l'aise ou que tu ne veux plus continuer, tu as le droit d'arrêter l'entretien n'importe quand.
- Est-ce que tu m'autorises à utiliser des exemples ou des extraits de tes propos lors de la présentation des résultats de mon projet, tout en gardant ton anonymat ?
- As-tu des questions ou des interrogations avant de commencer ?

Au début de l'entretien :

- L'étudiant doit signer le formulaire de consentement.
- Avant de commencer, je te demanderais de te remettre en situation d'étude, donc lorsque tu te préparais pour l'examen théorique de biologie que tu viens de faire.
- Si jamais des questions ne sont pas claires, n'hésite pas à me le dire et je reformulerai d'une autre façon.

Questionnaire de l'entretien dirigé

Pour la stratégie d'apprentissage **ORGANISER**

Les questions n° 5, 14, 21 et 27 sont reliées à la stratégie *organiser*

Pour la question n° 5

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as fait ta liste ?
- En quoi consistait cette liste ?
- Comment as-tu choisi les termes à mettre dans la liste ?
- As-tu fait une seule liste ou plusieurs ? Pourquoi ?

Pour les questions n° 14 et 21

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as fait ton schéma ou tableau ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Comment as-tu choisi les termes à mettre dans ce schéma/tableau ?
- Quelle logique suivais-tu lorsque tu produisais ton schéma/tableau ?
 - *Pour un schéma* : faisais-tu des liens entre les termes ? Si oui, comment ?
 - *Pour un tableau* : comment avais-tu placé les informations dans ton tableau ? Les avais-tu placées dans un ordre particulier ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 27

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as utilisé des moyens mnémotechniques lors de ton étude ?
- Peux-tu me donner un ou des exemple(s) ?
- Quel impact l'utilisation de ces moyens mnémotechniques a-t-elle eu sur ton examen ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la stratégie d'apprentissage **PRODUIRE**

Les questions n° 17, 20, 26, 30, 33 et 35 sont reliées à la stratégie *produire*

Pour la question n° 17

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé lorsque tu essayais de te rappeler les définitions de mémoire ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Environ combien de temps après les avoir étudiées as-tu essayé de t'en rappeler ?
- Une fois que tu t'étais rappelé les définitions, as-tu vérifié qu'elles étaient justes ? Si oui, comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 20

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé lorsque tu as écrit ou dessiné de mémoire les tableaux/graphiques/schémas ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Environ combien de temps après avoir lu les tableaux/graphiques/schémas les as-tu écrits/dessinés de mémoire ?
- Une fois que tu les avais écrits/dessinés, as-tu vérifié que les informations étaient justes ? Si oui, comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 26

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé lorsque tu as essayé de te rappeler des étapes d'un mécanisme de mémoire ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Environ combien de temps après avoir étudié le mécanisme as-tu essayé de t'en rappeler de mémoire (dire dans ta tête ou à voix haute ou écrit) ?
- Après te l'être rappelé, as-tu vérifié que les étapes étaient justes ? Si oui, comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 30

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé lorsque tu faisais les exercices recommandés ?
- Les as-tu faits pour toutes les portions de matière ?
- Après avoir fait les exercices, as-tu vérifié que les informations étaient justes ? Si oui, comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 33

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as créé tes questions d'examens ? Quel raisonnement as-tu suivi lorsque tu élaborais ces questions ?
- Faisais-tu des questions sur toute la matière ou sur une partie de matière ?
- De quelle façon répondais-tu aux questions que tu avais créées ?
- Le faisais-tu de mémoire ou avec tes notes de cours ?
- Vérifiais-tu tes réponses après (si répondu de mémoire) ? Comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 35

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment ça s'est passé lorsque tu expliquais la matière à une autre personne ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- À quel moment, lors de ton étude, expliquais-tu la matière à quelqu'un d'autre ?
- Vérifiais-tu que tes explications étaient justes ? Si oui, comment ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la stratégie d'apprentissage **ANTICIPER**

Les questions n° 10, 31, 32 et 34 sont reliées à la stratégie *anticiper*

Pour la question n° 10

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as réparti ton temps d'étude en fonction de la matière couverte à l'examen ?
- As-tu suivi ta planification/répartition de ton temps d'étude ?
- Quel impact cette répartition de ton étude a-t-elle eu sur ton examen ?

Pour la question n° 31

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as essayé de prévoir les questions que l'enseignante pourrait poser à l'examen ?
- Qu'est-ce qui t'amenait à penser que ces questions pouvaient être dans l'examen ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Est-ce que les questions que tu avais imaginées ressemblaient à celles dans l'examen ? Quelles étaient les différences ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 32

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé pour essayer de prévoir des éléments qui pourraient être demandés à l'examen ?
- Qu'est-ce qui t'amenait à penser que ces éléments pouvaient être dans l'examen ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Est-ce que les éléments que tu avais prévus correspondaient à la matière dans l'examen ? Si non, peux-tu me dire ce qui était différent ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

Pour la question n° 34

- Peux-tu m'expliquer plus en détail comment tu as procédé lorsque tu t'imaginais que c'était une réponse à une question quand tu étudiais ?
- Peux-tu me donner un exemple ?
- Pour quelle portion ou section de matière le faisais-tu ?
- Quel impact cette façon d'étudier a-t-elle eu sur ton examen ?
- Que veux-tu dire lorsque tu as indiqué dans le questionnaire avoir utilisé cette façon de faire *une seule fois/quelques fois/souvent* ?

À la fin de l'entretien :

- Pour ma part, je n'ai plus d'autres questions, est-ce que tu aimerais ajouter quelque chose par rapport à tes méthodes d'étude pour l'examen de biologie que tu viens de faire ?
- Fermer l'enregistrement.
- Remerciement d'avoir participé à l'entretien.

ANNEXE G

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR LE QUESTIONNAIRE

Titre du projet de recherche⁴

Analyse de l'utilisation des stratégies d'apprentissage par les étudiants en biologie au cégep lors de leur préparation aux examens théoriques.

Étudiant-chercheur

Geneviève Trottier, étudiante à la Maîtrise en éducation à l'Université du Québec à Montréal. Courriel : trottier.genevieve.3@courrier.uqam.ca

Direction de recherche

Christian Bégin, professeur au département de didactique de l'Université du Québec à Montréal. Courriel : begin.christian@uqam.ca et téléphone : 514-987-3000 poste 3849.

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique de remplir un questionnaire sur vos méthodes d'étude, de participer à un entretien pour clarifier les réponses au besoin et de nous donner accès à votre note d'examen pour chacun de vos examens théoriques du cours *Évolution et diversité du vivant*. 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

⁴ Le titre du projet de recherche est : Analyse de l'utilisation des stratégies d'apprentissage *organiser, produire et anticiper* par les étudiants en biologie au cégep lors de leur préparation aux examens théoriques. Il a été modifié dans le présent formulaire afin de ne pas influencer les étudiants à rapporter utiliser ces trois stratégies s'ils ne les utilisent pas normalement lors de leur étude.

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

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui vise à identifier quelles sont les méthodes d'étude utilisées par les étudiants en biologie au cégep lors de leur préparation aux examens théoriques. Par cette analyse, nous voulons aussi savoir si les résultats aux examens varient selon les méthodes d'étude utilisées. La collecte des données se fait après chacun des examens théoriques de votre session.

Nature et durée de votre participation

Votre participation consiste à répondre à un questionnaire sur les méthodes d'étude que vous aurez utilisées pour vous préparer à vos examens théoriques dans le cours *Évolution et diversité du vivant*. Ce questionnaire se fera en ligne et le lien pour le remplir vous sera envoyé après chacun des examens théoriques du cours, afin de ne pas nuire à votre préparation. Il servira à recueillir les méthodes ou les procédures que vous avez utilisées ou non lors de cette préparation. Il est composé au total de 38 questions qui portent sur votre temps d'étude, sur différentes façons de se préparer aux examens et vous pourrez aussi indiquer des méthodes que vous utilisez qui ne seraient pas mentionnées dans le questionnaire. Vous aurez trois jours pour répondre au questionnaire et il prend entre 10 et 15 minutes à remplir.

Certains étudiants seront contactés en entretien individuel pour expliquer plus en détail leur utilisation de certaines méthodes d'étude afin de mieux comprendre comment ils les utilisent concrètement. Si vous êtes contactés, vous demeurez libre d'accepter ou non de participer à l'entretien.

Finalement, votre accord sera requis pour que la chercheuse reçoive vos notes aux examens théoriques du cours. Ces informations permettront de voir si les notes aux examens varient selon les méthodes d'étude utilisées.

Avantages et risques liés à la participation

Votre participation à ce projet contribuera à l'avancement des connaissances concernant l'apprentissage de la biologie au niveau collégial. De plus, un avantage reconnu de ce type de recherche est que les questions portant sur vos méthodes d'étude peuvent vous amener à prendre conscience de vos façons d'étudier et vous permettre éventuellement de les modifier.

Puisque le fait de répondre au questionnaire peut vous amener à prendre conscience de vos façons de faire, il est aussi possible que ça vous amène à douter de l'efficacité de vos méthodes d'étude, mais que vous ne sachiez pas comment les modifier. Étant donné que le questionnaire lui-même portera sur un certain nombre de méthodes d'étude, vous pouvez vous inspirer de ce qui est décrit dans certaines questions. Cela peut alors s'avérer positif.

Le logiciel SurveyMonkey a été choisi pour le questionnaire en ligne parce qu'il possède une politique de confidentialité⁵ qui assure que les données ainsi que les informations des participants demeurent confidentielles.

Confidentialité

Vos informations personnelles ne seront connues que de la chercheuse et ne seront pas dévoilées lors de la diffusion des résultats. Les données des questionnaires en ligne ne seront accessibles que par la chercheuse dans un compte privé. Tous les documents seront détruits deux ans après la dernière publication de la recherche et le compte SurveyMonkey, pour le questionnaire en ligne, sera fermé.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser d'y participer ou vous retirer en tout temps sans devoir justifier votre décision. C'est la raison pour laquelle un lien vers le questionnaire sera envoyé à chacun des étudiants après chaque examen. Ce sera alors votre choix d'y répondre ou non.

Ce sera ce même formulaire de consentement qui sera placé comme première page du questionnaire. C'est à ce moment que vous devrez accepter ou non de remplir le questionnaire et d'être contacté(e) pour un entretien si nécessaire, puis, indépendamment, accepter ou non que la chercheuse ait accès à votre note d'examen théorique.

Si vous décidez de vous retirer de l'étude, vous n'avez qu'à aviser la chercheuse verbalement ou par courriel et toutes les données vous concernant seront détruites.

Indemnité compensatoire

Aucune indemnité compensatoire n'est attribuée pour votre participation au projet.

Des questions sur le projet ?

Pour toute question additionnelle, vous pouvez communiquer avec moi par courriel : trottier.genevieve.3@courrier.uqam.ca, que ce soit pour des questions sur le projet ou sur votre participation.

Si vous avez des questions sur vos droits, le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE) a approuvé ce projet de recherche. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche sur le plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou pour formuler une plainte, vous

⁵ Vous pouvez visualiser la politique de confidentialité du logiciel SurveyMonkey à l'adresse suivante : <https://fr.surveymonkey.com/mp/policy/privacy-policy/>

pouvez contacter la coordonnatrice du CERPE 3 : covanti.veronique@uqam.ca ou 514-987-3000, poste 3359.

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de ce projet et je tiens à vous en remercier ! Les résultats généraux de la recherche pourront vous être transmis sur demande une fois celle-ci terminée.

Consentement⁶

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. 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.

En cochant « J'accepte » ci-dessous, vous acceptez de répondre au questionnaire et vous acceptez d'être contacté(e) pour un entretien si nécessaire.

J'accepte ☐

Je refuse ☐

En cochant « J'accepte » ci-dessous, vous acceptez que la chercheuse reçoive votre note de l'examen théorique que vous venez de faire.

J'accepte ☐

Je refuse ☐

Partie détachable

NOM :

COURRIEL :

⁶ Cette section du formulaire de consentement est uniquement présente sur la première page du questionnaire en ligne, au moment auquel les étudiants doivent donner leur consentement. Lorsque le formulaire est remis en classe, la section du consentement est absente et la partie détachable est présente.

ANNEXE H

COURRIELS ENVOYÉS AUX ÉTUDIANTS

Les modèles de courriels utilisés pour contacter les étudiants afin de les inviter à répondre au questionnaire puis à participer à un entretien sont présentés dans cette annexe.

Courriel pour le questionnaire :

Bonjour,

Voici le lien du questionnaire sur tes méthodes d'étude pour l'examen théorique que tu viens de faire dans ton cours *Évolution et diversité du vivant*. Le questionnaire se remplit en 10-15 minutes et il se ferme automatiquement dans 3 jours.

Hyperlien du questionnaire

* J'invite ceux qui n'ont pas participé auparavant et ceux qui ont déjà participé à remplir le questionnaire parce qu'il s'agit d'un examen différent.*⁷

Si tu as des questions, n'hésite pas à m'écrire au trottier.genevieve.3@courrier.uqam.ca.
Merci et bonne journée !

Geneviève Trottier
Étudiante à la Maîtrise en éducation de l'Université du Québec à Montréal

⁷ Cette phrase était ajoutée aux courriels suivant les troisième et dernier examens de la session seulement.

Courriel pour les entretiens :

Bonjour,

Suite à tes réponses au questionnaire sur tes méthodes d'étude pour l'examen théorique que tu viens de faire dans le cours *Évolution et diversité du vivant*, je souhaite te rencontrer afin de te poser quelques questions sur ton utilisation de tes méthodes d'étude. Cet entretien aura une durée de 15 à 30 minutes.

Si tu acceptes, envoie-moi un courriel de confirmation avec tes disponibilités pour le DATE, DATE et DATE. Si tu n'as pas de disponibilité durant ces journées, écris-moi tes disponibilités et nous trouverons un moment.

Si tu as des questions, n'hésite pas à m'écrire au trottier.genevieve.3@courrier.uqam.ca.
Merci et bonne journée !

Geneviève Trottier
Étudiante à la Maîtrise en éducation de l'Université du Québec à Montréal

ANNEXE I

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR LES ENTRETIENS

Titre du projet de recherche

Analyse de l'utilisation des stratégies d'apprentissage par les étudiants en biologie au cégep lors de leur préparation aux examens théoriques.

Étudiant-chercheur

Geneviève Trottier, étudiante à la Maîtrise en éducation à l'Université du Québec à Montréal. Courriel : trottier.genevieve.3@courrier.uqam.ca

Direction de recherche

Christian Bégin, professeur au département de didactique de l'Université du Québec à Montréal. Courriel : begin.christian@uqam.ca et téléphone : 514-987-3000 poste 3849.

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique de remplir un questionnaire sur vos méthodes d'étude, de participer à un entretien pour clarifier les réponses au besoin et de nous donner accès à votre note d'examen pour chacun de vos examens théoriques du cours *Évolution et diversité du vivant*. 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

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui vise à identifier quelles sont les méthodes d'étude utilisées par les étudiants en biologie au cégep lors de leur préparation aux examens théoriques. Par cette analyse, nous voulons aussi savoir si les

résultats aux examens varient selon les méthodes d'étude utilisées. La collecte des données se fait après chacun des examens théoriques de votre session.

Nature et durée de votre participation

Votre participation consiste à répondre à un certain nombre de questions portant sur votre utilisation de vos méthodes d'étude. Durant cet entretien, la chercheuse vous demandera d'expliquer plus en détail comment vous utilisez concrètement certaines méthodes d'étude que vous avez indiquées dans le questionnaire. L'entretien sera donc en lien avec le questionnaire. Cet entretien sera enregistré et il aura une durée de 15 à 30 minutes.

Avantages et risques liés à la participation

Votre participation à ce projet contribuera à l'avancement des connaissances concernant l'apprentissage de la biologie au niveau collégial. De plus, un avantage reconnu de ce type de recherche est que les questions portant sur vos méthodes d'étude peuvent vous amener à prendre conscience de vos façons d'étudier et vous permettre éventuellement de les modifier.

En principe, il n'y a aucun risque lié à votre participation aux entretiens. Toutefois, puisque le fait de parler de vos méthodes d'étude peut vous amener à prendre conscience de vos façons de faire, il est aussi possible que ça vous amène à douter de l'efficacité de vos méthodes d'étude, mais que vous ne sachiez pas comment les modifier. Étant donné que les entretiens sont liés au questionnaire et que le questionnaire lui-même portera sur un certain nombre de méthodes d'étude, vous pouvez vous inspirer de ce qui est décrit dans certaines questions. Cela peut alors s'avérer positif.

Confidentialité

Vos informations personnelles ne seront connues que de la chercheuse et ne seront pas dévoilées lors de la diffusion des résultats. Les enregistrements des entretiens seront détruits dès que les informations importantes auront été transcrites. Tous les documents relatifs aux entretiens seront conservés sous clé dans un classeur dont seule la chercheuse aura accès. Tous les documents seront détruits deux ans après la dernière publication de la recherche.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser d'y participer ou vous retirer en tout temps sans devoir justifier votre décision.

Si vous décidez de vous retirer de l'étude, vous n'avez qu'à aviser la chercheuse verbalement ou par courriel et toutes les données vous concernant seront détruites.

Indemnité compensatoire

Aucune indemnité compensatoire n'est attribuée pour votre participation au projet.

Des questions sur le projet ?

Pour toute question additionnelle, vous pouvez communiquer avec moi par courriel : trottier.genevieve.3@courrier.uqam.ca, que ce soit pour des questions sur le projet ou sur votre participation.

Si vous avez 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 sur le plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou pour formuler une plainte, vous pouvez contacter la coordonnatrice du CERPE 3 : covanti.veronique@uqam.ca ou 514-987-3000, poste 3359.

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de ce projet et je tiens 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 un entretien individuel dans le cadre de cette étude. 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. Une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement doit m'être remise.

De plus, j'accepte que des exemples ou des extraits de mes propos puissent être utilisés lors de la présentation des résultats du projet de recherche, tout en gardant mon anonymat.

Oui ☐

Non ☐

Prénom et Nom en lettres moulées

Signature du participant

Date

RÉFÉRENCES

- Augustin, M. (2014). How to learn effectively in medical school: Test yourself, learn actively, and repeat in intervals. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 87(2), 207-212. Récupéré de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4031794/>
- Baribeau, C. (2005). Le journal de bord du chercheur. *Recherches Qualitatives - Hors Série*, (2), 98-114. Récupéré de <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/revue/les-collections/hors-serie-les-actes/>
- Barmby, P., Kind, P. M. et Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075-1093. doi: 10.1080/09500690701344966
- Bégin, C. (2003). *Enseigner des stratégies d'apprentissage à l'université application d'un modèle et analyse des changements consécutifs à leur enseignement*. (Thèse de doctorat). Université de Sherbrooke. Récupéré de <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/897>
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <http://dx.doi.org/10.7202/018989ar>
- Blasiman, R. N., Dunlosky, J. et Rawson, K. A. (2016). The what, how much, and when of study strategies: comparing intended versus actual study behaviour. *Memory*, 25(6), 784-792. <https://doi.org/10.1080/09658211.2016.1221974>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York : New York McKay.
- Boulet, A., Savoie-Zajc, L. et Chevrier, J. (1996). *Les stratégies d'apprentissage à l'université*. Québec : Presse de l'Université du Québec.
- Boutin, G. (2011). *L'entretien de recherche qualitatif*. Québec : Presse de l'Université du Québec.

- Bramwell-Lalor, S. et Rainford, M. (2014). The effects of using concept mapping for improving advanced level biology students' lower-and higher-order cognitive skills. *International Journal of Science Education*, 36(5), 839-864. <https://doi-org.proxy.bibliotheques.uqam.ca : 2443/10.1080/09500693.2013.829255>
- Briscoe, C. et LaMaster, S. U. (1991). Meaningful learning in college biology through concept mapping. *The American Biology Teacher*, 53(4), 214-219. doi: 10.2307/4449272
- Broekkamp, H. et Van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2007). Students' adaptation of study strategies when preparing for classroom tests. *Educational Psychology Review*, 19(4), 401-428. doi: 10.1007/s10648-006-9025-0
- Broekkamp, H., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., Van den Bergh, H. et Rijlaarsdam, G. (2004). Students' expectations about the processing demands of teacher-made tests. *Studies in Educational Evaluation*, 30(4), 281-304. doi: 10.1016/j.stueduc.2004.11.002
- Burchard, M. S. et Swerdzewski, P. (2009). Learning effectiveness of a strategic learning course. *Journal of College Reading and Learning*, 40(1), 14-34. <http://dx.doi.org/10.1080/10790195.2009.10850322>
- Carpenter, S. K., Lund, T. J., Coffman, C. R., Armstrong, P. I., Lamm, M. H. et Reason, R. D. (2016). A classroom study on the relationship between student achievement and retrieval-enhanced learning. *Educational Psychology Review*, 28(2), 353-375. doi: 10.1007/s10648-015-9311-9
- Cartier, S. (1997). *Lire pour apprendre : description des stratégies utilisées par des étudiants en médecine dans un curriculum d'apprentissage par problèmes*. (Thèse de doctorat). Université de Montréal. Récupéré de <https://search-proquest-com.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2443/docview/304406592/previewPDF/D9C3DFAD19254787PQ/1?accountid=14719>
- Chi, M. T. H., De Leeuw, N., Chiu, M.-H. et LaVancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18(3), 439-477. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(94)90016-7)
- Chiou, G.-L., Liang, J.-C. et Tsai, C.-C. (2012). Undergraduate students' conceptions of and approaches to learning in biology: A study of their structural models and gender differences. *International Journal of Science Education*, 34(2), 167-195. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2011.558131>

- Chularut, P. et DeBacker, T. K. (2004). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 29(3), 248-263. doi: 10.1016/j.cedpsych.2003.09.001
- Çimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61-71. doi: 10.5897/ERR11.205
- Cloutier, D. (2013). *Stratégies d'apprentissage et variations de performance : du passage de la théorie à la pratique des étudiants en technique d'orthèses visuelles*. (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal. Récupéré de <http://www.archipel.uqam.ca/5624/>
- Cooper, G., Tindall-Ford, S., Chandler, P. et Sweller, J. (2001). Learning by imagining. *Journal of Experimental Psychology*, 7(1), 68-82. doi: 10.1037//1076-898X.7.1.68
- Cormier, C. et Pronovost, M. (2016). *Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences : portrait des étudiants collégiaux de sciences et leur appréciation des cours du programme*. Montréal : Cégep André-Laurendeau et Collège Jean-de-Brébeuf. Récupéré de <https://educ.info/xmlui/handle/11515/34623>
- Cossette, R., Mc Clish, S. et Ostiguy, K. (2004). *L'apprentissage par problèmes en soins infirmiers adaptation en clinique et évaluation des effets : rapport de recherche*. Montréal : Cégep du Vieux Montréal. Récupéré de https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/33120/729587_Rapport_PARE_A_Cossette_McClish_Ostiguy_2004.pdf?sequence=1
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L. et Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. [Chapitre de livre]. Dans A. Tashakkori et C. Teddlie (dir.), *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research* (p. 209-240). Thousand Oaks : SAGE publications.
- Crowe, A., Dirks, C. et Wenderoth, M. P. (2008). Biology in Bloom: implementing Bloom's taxonomy to enhance student learning in biology. *CBE- Life Sciences Education*, 7(4), 368-381. doi: 10.1187/cbe.08-05-0024
- Déclaration sur la science et l'utilisation du savoir scientifique*. (1999). Conférence mondiale sur la science. Budapest, 26 juin-1er juillet. Récupéré de http://www.unesco.org/science/wcs/fre/declaration_f.htm

- Dembo, M. H. et Seli, H. P. (2004). Students' resistance to change in learning strategies courses. *Journal of Developmental Education*, 27(3), 2-11. Récupéré de <https://eric.ed.gov/?id=EJ718559>
- Dufresne, V. (1998). *Apprentissage de la biologie en première année du collégial : étude de trois composantes génériques : le contenu du programme, les stratégies d'étude des étudiants et l'évaluation des acquis*. (Mémoire de maîtrise non publié). Université du Québec à Montréal.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J. et Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science In the Public Interest*, 14(1), 4-58. doi: 10.1177/1529100612453266
- Fathi-Ashtiani, A., Hasani, M., Nabipoor-Ashrafi, S. M., Ejei, J. et Azadfallah, P. (2007). Comparison of learning strategies in successful and unsuccessful students. *Archives Of Medical Science*, 3(2), 164-169. Récupéré de <https://www.termia.pl/Original-paper-Comparison-of-learning-strategies-in-successful-and-unsuccessful-students,19,8485,0,1.html>
- Fisher, K. M. (2000). Meaningful and mindful learning .[Chapitre de livre]. Dans K. M. Fisher, J. H. Wandersee et D. E. Moody (dir.), *Mapping Biology Knowledge* (p. 77-94). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Flippo, R. F. et Caverly, D. C. (dir.). (2000). *Handbook of college reading and study strategy research*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Gardner, J. et Belland, B. R. (2012). A conceptual framework for organizing active learning experiences in biology instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4), 465-475. doi: 10.1007/s10956-011-9338-8
- Gaudreau, L. (2011). *Guide pratique pour créer et évaluer : une recherche scientifique en éducation*. Montréal : Guérin.
- Gettinger, M. et Seibert, J. K. (2002). Contributions of study skills to academic competence. *School Psychology Review*, 31(3), 350-365. Récupéré de <http://web.b.ebscohost.com.proxy.bibliotheques.uqam.ca :2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=d3bb75bc-0c1d-44b6-937c-b887030d24c3%40sessionmgr104>
- Gingras, M. et Terrill, R. (2006). *Passage secondaire-collégial : caractéristiques étudiantes et rendement scolaire : dix ans plus tard*. Montréal : Service régional d'admission du Montréal métropolitain, Service de la recherche.

- Haccoun, R. R. et Cousineau, D. (2000). *Statistiques*. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal. Récupéré de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uqam/detail.action?docID=3272722>
- Hétu, F. et Sirois, T. (2009). *La préparation aux examens*. [Outil d'aide à l'apprentissage]. Cégep régional de Lanaudière à Joliette. Récupéré de <http://www.cegep-lanaudiere.qc.ca/joliette/etudiants/services-aux-etudiants/des-outils-daide-a-lapprentissage>
- Hrimech, M. (2000). Les stratégies d'apprentissage en contexte d'autoformation. [Chapitre de livre]. Dans R. Foucher et M. Hrimech (dir.), *L'autoformation dans l'enseignement supérieur : Apports européens et nord-américain pour l'an 2000* (p. 99-111). Montréal : Nouvelles.
- Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Association for Psychological Science*, 21(3), 157-163. doi: 10.1177/0963721412443552
- Karpicke, J. D. et Roediger, H. L. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319(5865), 966-968. doi: 10.1126/science.1152408
- Kornell, N., Hays, M. J. et Bjork, R. A. (2009). Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(4), 989-998. Récupéré de <http://psycnet.apa.org.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2048/fulltext/2009-09620-017.html>
- Larue, C. (2005). *Les stratégies d'apprentissage des étudiantes dans un cours de soins infirmiers utilisant l'apprentissage par problèmes*. (Thèse de doctorat). Université de Montréal. Récupéré de <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/17827>
- Lazarowitz, R. et Lieb, C. (2006). Formative assessment pre-test to identify college students' prior knowledge, misconceptions and learning difficulties in biology. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 741-762. doi: 10.1007/s10763-005-9024-5
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.
- Lemaire, P. (2006). *Psychologie cognitive*. Bruxelles : De Boeck.

- Marton, F. et Säljö, R. (1984). Approaches to learning. [Chapitre de livre]. Dans F. Marton, D. Hounsell et N. Entwistle (dir.), *The Experience of Learning* (p. 36-55). Édinburgh : Scottish Academic Press.
- Matlin, M. W. (2001). *La cognition : une introduction à la psychologie cognitive*. Paris : DeBoeck Université.
- McNulty, J. A., Ensminger, D. C., Hoyt, A. E., Chandrasekhar, G. G. et Espiritu, B. (2012). Study strategies are associated with performance in basic science courses in the medical curriculum. *Journal of Education and Learning*, 1(1), 1-12. doi: <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v1n1p1>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2016a). *Sciences de la nature (200.B0) Programme d'études préuniversitaires : Enseignement collégial*. Récupéré de <http://www.education.gouv.qc.ca/colleges/etudiants-au-collegial/programmes-detudes-preuniversitaires/>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2016b). *Formation collégiale : Programmes d'études préuniversitaires*. Récupéré de <http://www.education.gouv.qc.ca/colleges/etudiants-au-collegial/programmes-detudes-preuniversitaires/>
- Nesbit, J. C. et Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448. <https://doi.org/10.3102/00346543076003413>
- Newton, D. P. (2000). *Teaching for understanding: What it is and how to do it*. London : Routledge Falmer.
- Nist, S. L. et Holschuh, J. L. (2000). Comprehension strategies at the college level. [Chapitre de livre]. Dans R. F. Flippo et D. C. Caverly (dir.), *Handbook of college reading and study strategy research* (p. 75-104). New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Nomme, K. et Birol, G. (2014). Course redesign: An evidence-based approach. *Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 5(1), 1-26. <http://dx.doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2014.1.2>
- Özcan, N. (2003). *A group of students' and teachers' perceptions with respect to biology education at high school level*. (Mémoire de maîtrise). Université technique du Moyen-Orient. Récupéré de <https://etd.lib.metu.edu.tr/upload/1086933/index.pdf>

- Paradis, J. (2000). *Étude portant sur les élèves en échec après une première session au collégial : les facteurs associés à la réussite, leur expérience scolaire et leurs interventions souhaitables*. Cégep Saint-Jean-sur-Richelieu. Récupéré de https://dspacecdc-test.inlibro.net/xmlui/bitstream/handle/11515/27162/paradis_echec_reussite_2000.pdf?sequence=1
- Portail du réseau collégial du Québec. (s. d.). *Programmes : Programmes techniques*. Récupéré de <http://lescegeps.com/programmes>
- Presseau, A. et Martineau, S. (2010). Apprendre et enseigner : une question de stratégies. *Québec français*, (157), 65-67. Récupéré de <http://id.erudit.org/iderudit/61518ac>
- Pressley, M. et Harris, K. R. (2009). Cognitive strategies instruction: From basic research to classroom instruction. *Journal of Education*, 189(1), 77-94. <https://doi.org/10.1177/0022057409189001-206>
- Putnam, A. L., Sungkhasettee, V. W. et Roediger, H. L. (2016). Optimizing learning in college: Tips from cognitive psychology. *Association for Psychological Science*, 11(5), 652-660. doi: 10.1177/1745691616645770
- Racine, C. (2016). *Stratégies pédagogiques et leur effet sur la motivation et l'engagement des étudiants en sciences au collégial*. (Mémoire de maîtrise). Université de Sherbrooke. Récupéré de http://www.capres.ca/wp-content/uploads/2017/01/Racine_Chantal_MSc_2016.pdf
- Ramsden, P. (1984). The context of learning. [Chapitre de livre]. Dans F. Marton, D. Hounsell et N. Entwistle (dir.), *The Experience of Learning* (p. 144-164). Édimbourg : Scottish Academic Press.
- Romainville, M. (1993). *Savoir parler de ses méthodes : métacognition et performance à l'université*. Bruxelles : De Boeck.
- Romainville, M. (2000). Savoir comment apprendre suffit-il à mieux apprendre ? [Chapitre de livre]. Dans R. Pallascio et L. Lafortune (dir.), *Pour une pensée réflexive en éducation* (p. 71-86). Québec : Presse de l'Université du Québec.
- Saint-Pierre, L. (1991). L'étude des stratégies d'apprentissage. *Pédagogie collégiale*, 5(22), 15-21. Récupéré de http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/saint_pierre_lise_05_2.pdf

- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. [Chapitre de livre]. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation - Étapes et approches* (3^e éd., p. 124-147). Montréal : ERPI.
- Scouller, K. (1998). The influence of assessment method on students' learning approaches: Multiple choice question examination versus assignment essay. *Higher Education*, 35(4), 453-472. Récupéré de https://www-jstor-org.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2443/stable/3448270?seq=1#page_scan_tab_contents
- Shell, D. F., Brooks, D. W., Trainin, G., Wilson, K. M., Kauffman, D. F. et Herr, L. M. (2010). *The Unified Learning Model*. New York : Springer.
doi: 10.1007/978-90-481-3215-7
- Simkin, M. G. et Kuechler, W. L. (2005). Multiple-choice tests and student understanding: What is the connection ? *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 3(1), 73-97. Récupéré de <http://www.coba.unr.edu/faculty/kuechler/cv/DSJIE.3.1.05.pdf>
- Singer, S. R., Nielsen, N. R. et Schweingruber, H. A. (2013). Biology education research: lessons and future directions. *CBE-Life Sciences Education*, 12(2), 129-132. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-03-0058>
- Southard, K., Wince, T., Meddleton, S. et Bolger, M. S. (2016). Features of knowledge building in biology: Understanding undergraduate students' ideas about molecular mechanisms. *CBE-Life Sciences Education*, 15(1), 1-16. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-05-0114>
- Stanger-Hall, K. F. (2012). Multiple-choice exams: An obstacle for higher-level thinking in introductory science classes. *CBE – Life Sciences Education*, 11(3), 294-306. <https://doi.org/10.1187/cbe.11-11-0100>
- SurveyMonkey. (2016). *Politique de confidentialité*. Récupéré de <https://fr.surveymonkey.com/mp/policy/privacy-policy/>
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique : L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éditions Logiques.
- Tekkaya, C., Özcan, Ö. et Sungur, S. (2001). Biology concepts perceived as difficult by Turkish high school students. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21), 145-150. Récupéré de <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/87982>

- Thiede, K. W. (1996). The relative importance of anticipated test format and anticipated test difficulty on performance. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49(4), 901-918. <https://doi.org/10.1080/713755673>
- Thouin, M. (2014). *Réaliser une recherche en didactique*. Montréal : Éditions MultiMondes.
- Tomanek, D. et Montplaisir, L. (2004). Students' studying and approaches to learning in introductory biology. *Cell Biology Education*, 3(4), 253-262. <https://doi.org/10.1187/cbe.04-06-0041>
- Van der Maren, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal/Bruxelles : PUM et de Boeck.
- Van der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie, des modèles pour l'enseignement* (2^e éd.). Bruxelles : De Boeck Université.
- Vézeau, C. et Bouffard, T. (2007). *Facteurs individuels et sociaux de l'adaptation réussie à la transition secondaire-collégial*. Cégep régional de Lanaudière à Joliette. Récupéré de http://www.gres-umontreal.ca/download/Vezeau_Carole_Rapport_final_PA2005-07.pdf
- Wandersee, J. H. (2000a). Using concept mapping as a knowledge mapping tool. [Chapitre de livre]. Dans K. M. Fisher, J. H. Wandersee et D. E. Moody (dir.), *Mapping Biology Knowledge* (p. 127-142). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Wandersee, J. H. (2000b). Using concept circle diagramming as a knowledge mapping tool. [Chapitre de livre]. Dans K. M. Fisher, J. H. Wandersee et D. E. Moody (dir.), *Mapping Biology Knowledge* (p. 109-126). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Wandersee, J. H., Fisher, K. M. et Moody, D. E. (2000). The nature of biology knowledge. [Chapitre de livre]. Dans K. M. Fisher, J. H. Wandersee et D. E. Moody (dir.), *Mapping Biology Knowledge* (p. 25-37). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Warfa, A.-R. M. (2016). Mixed-methods design in biology education research: approach and uses. *CBE-Life Sciences Education*, 15(4), 1-11. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-01-0022>

- Weinstein, C. E. et Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. [Chapitre de livre]. Dans M. Wittrock (dir.), *Handbook of research on teaching* (p. 315-327). Washington : American Educational Research Association.
- Wheeler, L. A. et Collins, S. K. (2003). The influence of concept mapping on critical thinking in baccalaureate nursing students. *Journal of professional nursing*, 19(6), 339-346. doi: 10.1016/S8755-7223(03)00134-0
- Wolfs, J.-L. (2007). *Méthodes de travail et stratégies d'apprentissage : Du secondaire à l'Université*. Bruxelles : De Boeck & Larcier.
- Yuksel, S. (2006). Undergraduate students' resistance to study skills course. *College Student Journal*, 40(1), 158-165. Récupéré de <http://web.a.ebscohost.com.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=24129da4-e207-43c8-85bf-f3ba46ca63c6%40sessionmgr4006>