

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES ORGANISATIONS RESPECTANT
LES PRINCIPES DE LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE :
ÉVALUATION DE LA COUVERTURE DES RÉSULTATS D'UNE
CARTOGRAPHIE DES CONCEPTS AVEC LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

ACTIVITÉ DE SYNTHÈSE

PRÉSENTÉE

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN MAÎTRISE EN INFORMATIQUE DE GESTION

PAR

SANE CHAMPOUX

19 DÉCEMBRE 2022

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce document diplômant 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. 04-2020). 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

Tout d'abord, j'aimerais te remercier, mon mari, pour ta patience, ta tolérance, ton support et ton soutien. Ma Maîtrise a pris le dessus de nombreuses fois sur notre vie de couple et notre vie familiale. La conciliation entre mes études et nos besoins n'aura pas toujours été simple et harmonieuse. Mes ambitions ont parfois empiété sur tes désirs. Sans ta disponibilité, ton écoute, ton calme, tes encouragements, l'achèvement de ce travail n'aurait abouti qu'après plusieurs années. Mes sacrifices auront définitivement été les tiens. Ton amour, fidèle, sincère et généreux m'est précieux. Avec toi, je suis une meilleure version de moi-même. Tu me pousses à atteindre mes objectifs et à me dépasser. Merci pour ton soutien infini. Merci d'être là, d'être toi.

J'aimerais également remercier mes directeurs, Martin Cloutier et Laurent Renard, pour leur compréhension et leur patience. Le parcours me menant au dépôt de ce rapport aura été beaucoup plus long que prévu et parsemé de difficultés. Malgré tout, vous avez su vous adapter et orienter mes efforts afin que l'accomplissement final de cette Maîtrise soit passionnant et gratifiant. Merci de m'avoir soutenu et encadré avec la rigueur qui vous caractérise. Vos exigences et votre excellence m'ont poussé à me dépasser. Votre support constant, indéfectible, jusqu'à la ligne d'arrivée aura fait une différence. Je garderai une fierté d'avoir été votre étudiante. Votre confiance s'acquiert avec le temps, mais lorsqu'elle est acquise, elle est immuable, et ce, peu importe les obstacles qui se sont dressés devant nous. Un merci tout particulier à Martin Cloutier d'avoir accepté d'embarquer dans cette idée particulière de joindre l'informatique à l'écologie. Grâce à ta curiosité, nous avons réussi à démontrer que l'informatique peut non seulement aider, mais également contribuer au développement durable.

DÉDICACE

Mathis, mon fils.
Que ce rapport te rappelle que seul toi peux décider de tes limites et de tes capacités.
Ne laisse jamais personne te dire le contraire.
Contre vents et marées, sois le seul guide de ton navire.
Traverse tous les océans qui t'appelleront.
Soulage tes envies par la réalisation de tes rêves.
Calme tes angoisses par la prise de conscience de ta force intrinsèque.
Réalise quel être humain extraordinaire tu es en regardant tout l'amour que tu
prodigues autour de toi.

Là où on disait à ta maman d'abandonner, de laisser tomber, de revoir ses priorités,
de cesser de jouer à l'étudiante et de grandir...
Ta maman a su s'épanouir et réaliser quelque chose que beaucoup n'aurait pas eu le
courage de traverser, considérant les circonstances.
Assumer ses désirs, c'est également de devoir affronter l'adversité.

Si je peux te léguer que ces mots, j'aurais fait un bon bout de chemin pour toi !

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	II
DÉDICACE.....	III
LISTE DES FIGURES.....	VIII
LISTE DES TABLEAUX.....	X
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	XIV
RÉSUMÉ.....	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE, QUESTION ET OBJECTIF DE RECHERCHE	
1.1 Problématique de recherche.....	4
1.2 Question de recherche.....	5
1.3 Objectif de recherche.....	6
1.4 Conclusion	7
CHAPITRE II	
REVUE DE LA LITTÉRATURE	
2.1 Transformation numérique	8
2.2 TIC durables	10
2.3 Transformation numérique durable	13
2.4 État de l’art narratif.....	15
2.4.1 Revues de la littérature traitant des TIC durables	16
2.4.2 Faiblesses et limites des revues de la littérature précédentes.....	19
2.5 Conclusion	20
CHAPITRE III	
CARTOGRAPHIE DES CONCEPTS EN GROUPE (CCG) ET ÉVALUATION DU CADRE CONCEPTUEL OBTENU DES PARTIES PRENANTES DES TIC DURABLES	

3.1	Cartographie des concepts en groupe (CCG)	22
3.2	Conceptualisation de la démarche d'évaluation des résultats à partir des résultats de la démarche de CCG réalisée.....	29
3.3	Conclusion	32
CHAPITRE IV		
CADRE MÉTHODOLOGIQUE DE RECHERCHE		
4.1	Recherche des références de manière systématique : <i>Sensibilisation, Éducation</i>	33
4.1.1	Élaboration des requêtes.....	36
4.1.1.1	Bases de données utilisées	37
4.1.2	Identification des articles	39
4.1.3	Évaluation des articles.....	43
4.1.4	Mise en correspondance des énoncés.....	44
4.2	Recherche des références de manière systématique : processus itératif général.....	45
4.3	Conclusion	49
CHAPITRE V		
RÉSULTATS		
5.1	État de l'art	51
5.1.1	Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	53
5.1.2	Transition \ Consommation énergétique et GES.....	54
5.1.3	Stratégies d'économie circulaire en TIC	55
5.1.4	Législations, Certifications.....	57
5.1.5	Engagement et Gouvernance sociétale.....	58
5.1.6	Sensibilisation, Éducation	59
5.1.7	Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	61
5.2	Mise en correspondance avec la littérature : concept <i>Sensibilisation, Éducation</i>	63
5.3	Synergie entre les concepts.....	66
5.4	Couverture de tous les énoncés.....	68
5.5	Conjoncture québécoise.....	73

5.6 Conclusion	74
CHAPITRE VI	
DISCUSSION	
6.1 Couverture de la littérature	75
6.2 Confrontation entre les concepts et l'état de l'art	77
6.2.1 Schéma des correspondances	77
6.2.2 Zones d'action stratégique	79
6.2.2.1 Zone d'action stratégique verte	82
6.2.2.2 Zone d'action stratégique grise.....	83
6.2.2.3 Zone d'action stratégique orange.....	84
6.2.2.4 Zone d'action stratégique jaune.....	85
6.3 Portée de la validité externe du cadre conceptuel des TIC	86
CONCLUSION	88
ANNEXE A	
CERTIFICAT ÉTHIQUE	93
ANNEXE B	
LETTRE D'APPUI ET DE COLLABORATION AU PROJET	94
TABLEAUX DES ÉNONCÉS	
95	
C.1 Liste des 66 énoncés obtenus lors de la CCG.....	95
C.2 Liste des 66 énoncés obtenus lors de la CCG, classés par concept	98
ANNEXE D	
CADRE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉTAT DE L'ART DE LA LITTÉRATURE	
D.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	103
D.2 Transition \ Consommation énergétique et GES	107
D.3 Stratégies d'économie circulaire en TIC	110
D.4 Législations, Certifications	114
D.5 Engagement et gouvernance sociétale	118
D.6 Pilotage et évaluations des impacts des TIC/ODD avec données probantes...	122
ANNEXE E	
RÉSULTATS	
E.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	128
E.2 Transition \ Consommation énergétique et GES	129

E.3	Stratégies d'économie circulaire en TIC	130
E.4	Législations, Certifications	132
E.5	Engagement et Gouvernance sociétale	133
E.6	Pilotage et évaluations des impacts des TIC/ODD avec données probantes...	134
	RÉFÉRENCES.....	136

LISTE DES FIGURES

Figures	Page
<i>Figure 2.1 : TIC par lesquelles la durabilité environnementale pourrait être atteinte</i>	10
<i>Figure 2.2 : Objectifs de développement durable; Agenda 2030</i>	14
<i>Figure 2.3 : ODD traités dans l'Activité de synthèse; idem à la note précédente</i>	15
<i>Figure 3.1 : Étapes d'une démarche de CCG (source : adapté de Cloutier et Renard, 2020, p.111)</i>	23
<i>Figure 3.2 : Carte des concepts portant sur les TIC durables</i>	27
<i>Figure 3.3 : Carte des concepts stylisée portant sur les TIC durables</i>	29
<i>Figure 4.1 : Étapes globales de la recherche</i>	35
<i>Figure 4.2 : Processus de sélection des articles; concept Sensibilisation, Éducation</i>	41
<i>Figure 4.3 : Processus de sélection des articles, tous concepts confondus</i>	48
<i>Figure 5.1 : Ordonnancement de la présentation des concepts de la carte</i>	52
<i>Figure 5.2 : Ratio d'énoncés traités, ou non, dans la littérature</i>	69
<i>Figure 6.1 : Schéma des correspondances portant sur les TIC durables</i>	78
<i>Figure 6.2 : Zones d'action stratégique</i>	80
<i>Figure D.1 : Processus de sélection des articles; concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.</i>	105
<i>Figure D.2 : Processus de sélection des articles pour le concept Transition \ Consommation énergétique et GES</i>	108
<i>Figure D.3 : Processus de sélection des articles pour le concept Stratégies d'économie circulaire en TIC</i>	111
<i>Figure D.4 : Processus de sélection des articles pour le concept Législations, Certifications</i>	115

<i>Figure D.5 : Processus de sélection des articles pour le concept Engagement et Gouvernance sociale.....</i>	<i>120</i>
<i>Figure D.6 : Processus de sélection des articles pour le concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes.....</i>	<i>124</i>

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Page
<i>Tableau 3.1 : Membres du comité aviseur</i>	24
<i>Tableau 3.2 : Étapes de réalisation de la CCG et de l'Évaluation et de l'utilisation des résultats</i>	30
<i>Tableau 3.3 : Calendrier de la réalisation de la CCG et de l'Étape 6 Évaluation et utilisation des résultats pour la validation externe.....</i>	31
<i>Tableau 4.1 : Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG; concept Sensibilisation, Éducation.....</i>	37
<i>Tableau 4.2 : Requête utilisée pour les références du concept Sensibilisation, Éducation</i>	39
<i>Tableau 4.3 : Sujet des articles non retenus du concept Sensibilisation, Éducation ..</i>	42
<i>Tableau 4.4 : Concepts qui ont reçu des articles de Sensibilisation, Éducation</i>	42
<i>Tableau 4.5 : Provenance des articles réassignée au concept de Sensibilisation, Éducation</i>	43
<i>Tableau 4.6 : Sommaire des requêtes pour ce rapport de recherche</i>	46
<i>Tableau 4.7 : Bases de données utilisées par concept</i>	46
<i>Tableau 4.8 : Douzième requête.....</i>	47
<i>Tableau 4.9 : Assignation des articles aux concepts appropriés</i>	47
<i>Tableau 4.10 : Sommaire des sujets des articles non retenus de ce rapport</i>	49
<i>Tableau 5.1 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Sensibilisation, Éducation.....</i>	65
<i>Tableau 5.2 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Sensibilisation, Éducation</i>	66
<i>Tableau 5.3 : Synergie entre les concepts.....</i>	67
<i>Tableau 5.4 : Sommaire des résultats : tous les concepts.....</i>	68

<i>Tableau 5.5 : Nombre d'articles retenus par concept</i>	69
<i>Tableau 5.6 : Nombre d'énoncés provenant de la CCG traitée dans l'état de l'art... 70</i>	70
<i>Tableau 5.7 : Résumés des énoncés présents dans l'état de l'art de la littérature de ce rapport</i>	71
<i>Tableau 5.8 : Nombre d'énoncés provenant de la CCG non traités dans l'état de l'art</i>	71
<i>Tableau 5.9 : Résumés des énoncés qui ne sont pas présents dans l'état de l'art de la littérature de ce rapport.....</i>	72
<i>Tableau 5.10 : Énoncé provenant de la CCG qui est partiellement traité dans l'état de l'art.....</i>	73
<i>Tableau 5.11 : Énoncés liés à la conjoncture québécoise</i>	73
<i>Tableau 6.1 : Concept des énoncés par zone d'action stratégique.....</i>	80
<i>Tableau 6.2 : Ratio de couverture dans la littérature des énoncés par zone d'action stratégique.....</i>	82
<i>Tableau 6.3 : Énoncés du concept Sensibilisation, Éducation présents dans la littérature et dans la zone d'action stratégique verte</i>	83
<i>Tableau 6.4 : Énoncés du concept Sensibilisation, Éducation présents dans la zone d'action stratégique grise</i>	84
<i>Tableau 6.5 : Énoncés du concept Sensibilisation, Éducation présents dans la littérature et dans la zone d'action stratégique orange.....</i>	85
<i>Tableau C.1 : Énoncés (66) obtenus lors de la CCG.....</i>	98
<i>Tableau C.2 : Énoncés (66) obtenus lors de la CCG, par concept.....</i>	102
<i>Tableau D.1 : Requête utilisée pour les références du concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.....</i>	104
<i>Tableau D.2 : Sujets des articles non retenus pour le concept d'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.....</i>	106
<i>Tableau D.3 : Provenance des articles réassignée au concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.....</i>	106
<i>Tableau D.4 : Requête utilisée pour les références du concept Transition \ Consommation énergétique et GES</i>	107

<i>Tableau D.5 : Sujets des articles non retenus liés du concept Transition \</i> <i>Consommation énergétiquement et GES</i>	109
<i>Tableau D.6 : Provenance des articles réassignée au concept Transition \</i> <i>Consommation énergétique et GES</i>	110
<i>Tableau D.7 : Requête utilisée pour les références du concept Stratégies d'économie</i> <i>circulaire en TIC</i>	111
<i>Tableau D.8 : Sujets des articles non retenus pour le concept Stratégies d'économies</i> <i>circulaires en TIC</i>	113
<i>Tableau D.9 : Réassignation des articles aux concepts appropriés</i>	113
<i>Tableau D.10 : Provenance des articles réassignée au concept Stratégies d'économie</i> <i>circulaire en TIC</i>	113
<i>Tableau D.11 : Requête utilisée pour les références du concept Législations,</i> <i>Certifications</i>	114
<i>Tableau D.12 : Sujets des articles qui n'ont pas été retenus pour le concept</i> <i>Législations, Certifications</i>	117
<i>Tableau D.13 : Réassignation des articles aux concepts appropriés</i>	117
<i>Tableau D.14 : Provenance des articles réassignée au concept Législations,</i> <i>Certifications</i>	118
<i>Tableau D.15 : Requête utilisée pour les références du concept Engagement et</i> <i>Gouvernance sociétale</i>	119
<i>Tableau D.16 : Sujets des articles non retenus du concept Engagement et</i> <i>Gouvernance sociétale</i>	121
<i>Tableau D.17 : Réassignation des articles aux concepts appropriés</i>	122
<i>Tableau D.18 : Provenance des articles réassignée au concept Engagement et</i> <i>Gouvernance sociétale</i>	122
<i>Tableau D.19 : Requête utilisée pour les références du concept Pilotage et évaluation</i> <i>des impacts des TIC\ODD et données probantes</i>	123
<i>Tableau D.20 : Sujets des articles non retenus pour le concept Pilotage et évaluations</i> <i>des impacts des TIC\ODD avec données probantes</i>	126
<i>Tableau D.21 : Réassignation des articles aux concepts appropriés</i>	126

<i>Tableau D.22 : Provenance des articles réassignés au concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes.....</i>	127
<i>Tableau E.1 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD</i>	129
<i>Tableau E.2 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.....</i>	129
<i>Tableau E.3 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Transition \ Consommation énergétique et GES</i>	130
<i>Tableau E.4 : Énoncé non traité dans la littérature : concept Transition \ Consommation énergétique et GES</i>	130
<i>Tableau E.5 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Stratégies d'économie circulaire en TIC</i>	131
<i>Tableau E.6 : Énoncé non traité dans la littérature : concept Stratégies d'économie circulaire en TIC.....</i>	131
<i>Tableau E.7 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Législations, Certifications</i>	132
<i>Tableau E.8 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Législations, Certifications.....</i>	133
<i>Tableau E.9 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Engagement et Gouvernance sociétale</i>	133
<i>Tableau E.10 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Engagement et Gouvernance sociétale.....</i>	134
<i>Tableau E.11 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes</i>	135
<i>Tableau E.12 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes</i>	135

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

CCG :	Cartographie des concepts en groupe
DEEE :	Déchets d'équipements électriques et électroniques
CEI :	Cour internationale de l'environnement
CERPE :	Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants
GES :	Gaz à effet de serre
GeSI :	Global Enabling Sustainability Initiative
GVRH :	Gestion verte des ressources humaines
IA :	Intelligence artificielle
IdO :	Internet des objets
OBNL :	Organisme à but non lucratif
ODD :	Objectifs de développement durable
RFID :	Radio Frequency Identification (radio-identification en français)
TIC :	Technologie de l'information et des communications
TN :	Transformation numérique

RÉSUMÉ

Contexte : Cette activité de synthèse traite de la problématique des technologies de l'information et des communications (TIC) et du développement durable en évaluant le chevauchement de la représentation collective empiriquement obtenue d'un groupe de parties prenantes de l'industrie des TIC au Québec, par la cartographie des concepts en groupe (CCG), et un état de l'art narratif. Il s'agit d'une forme de validation du travail de CCG qui est importante puisqu'elle n'a pas encore fait l'objet d'une validation externe des résultats en regard de la littérature en informatique de gestion.

Objectif : Évaluer dans quelle mesure les résultats obtenus par la démarche méthodologique de la CCG se retrouvent dans la littérature scientifique.

Question de recherche : Quel est le niveau de couverture de la littérature scientifique en informatique de gestion par rapport aux résultats empiriques obtenus dans une démarche de CCG abordant la question des TIC durables (c.-à-d., une transformation numérique respectant les principes de durabilité environnementale) ?

Méthode : Dans ce rapport, l'état de l'art narratif repose sur les approches méthodologiques mises en avant dans les travaux en systèmes d'information et en TIC de Paré et al. (2015), dans le domaine du management et du développement durable de Wasserbaur et al. (2022) et plus généralement de Snyder (2019).

Discussion : La validation externe que proposent les résultats présentés dans ce rapport permet de comprendre les enjeux, défis et besoins des organisations qui se lancent dans une transformation numérique et qui cherchent à respecter des principes de développement durable pour limiter leurs impacts sur l'environnement.

Conclusion : Cette activité de synthèse a permis de vérifier qu'il existe un chevauchement entre la CCG réalisée et l'état de l'art. Il a été démontré que 56 % des actions proposées par les participants de la CCG se retrouvent dans l'état de l'art de la littérature identifiée et analysée. Ce rapport permet d'identifier des zones de travail potentielles pour des recherches futures quant à la durabilité environnementale de la transformation numérique des organisations.

Mots clés : TIC durables, Transformation numérique, Objectifs de développement durable, Gouvernance sociétale et environnementale, Revue narrative, Économie circulaire.

ABSTRACT

Context: This report addresses the issue of information and communication technologies (ICT) and sustainable development by assessing the overlap between the empirically obtained collective representation of a group of stakeholders in the ICT industry in Quebec, using group concept mapping (GCM), and a narrative literature review. This is an important form of validation for the GCM results as it has not yet been subject to external validation of results using the scientific literature.

Objective: To assess the extent to which the results obtained by the CGM methodological approach are reflected in the scientific literature.

Research question: What is the level of coverage of the scientific literature in business informatics in relation to the empirical results obtained in a CGM approach addressing the issue of sustainable ICT (i.e., a digital transformation respecting the principles of environmental sustainability)?

Method: In this report, the narrative review of the art is based on the methodological approaches employed in information systems and ICT by Paré et al. (2015), in the field of management and sustainable development by Wasserbaur et al. (2022), and more generally by Snyder (2019).

Discussion: The external validity presented of the results presented in this report allows for an understanding of the issues, challenges and needs of organizations embarking on a digital transformation and seeking to respect sustainable development principles to limit their environmental impacts.

Conclusion: The findings highlight that there is an overlap between the CGM and the narrative literature review. It is demonstrated that 56% of the actions proposed by CGM participants are found in the literature identified and analyzed. This report identifies potential areas of work for future research on the environmental sustainability of the digital transformation of organizations.

Keywords : Sustainable ICT, Digital transformation, Sustainable Development Goals, Societal and environmental governance, Narrative review, Circular economy.

INTRODUCTION

La transformation numérique (TN) est définie comme un processus de changement technologique significatif impliquant une révision du modèle d'affaires des organisations (Feroz et al., 2021 ; Kutnjak, 2021). Elle est initiée et soutenue par les technologies de l'information et des communications (TIC) (Tran-Dang et Kim, 2021). Nombreux sont ceux qui affirment que les TIC sont l'un des leviers nécessaires pour l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD) fixé par les Nations Unies, notamment sur le plan environnemental (De Felice et Petrillo, 2021; Desai, 2021; García-Berná et al., 2018). Les TIC sont donc apparues comme un atout important dans la protection de l'environnement et pour le développement durable (Desai, 2021). Cependant, elles constituent un paradoxe puisque la gestion même du cycle de vie de ces technologies dégrade l'environnement (Bokolo et al., 2020). La TN induit également son lot de menaces et de défis sur le plan de la durabilité environnementale, ne serait-ce qu'à l'égard de l'empreinte carbone qu'elle génère (Linkov et al., 2018) et la hausse de la consommation énergétique qu'elle provoque (Ding et al., 2021).

Une coexistence viable reste encore possible entre la TN des organisations et l'atteinte de la durabilité environnementale (Feroz et al., 2021). Cependant, la manière d'y parvenir est moins claire que les buts à atteindre et cela exige que les organisations s'adaptent à ces bouleversements (Feroz et al., 2021). Bien que les organisations et les gouvernements reconnaissent qu'une partie de la solution passe par eux, une certaine confusion règne quant à savoir comment les parties prenantes du secteur des TIC peuvent contribuer à l'atteindre de la durabilité environnementale dans un contexte de TN (de Jesus et al., 2018).

On ne peut conclure pour autant que les organisations sont de mauvaise foi face aux défis et enjeux que pose la TN respectant la durabilité environnementale. La TN exige de mettre en place des écosystèmes d'affaires durables qui sont complexes et les organisations paraissent peu outillées pour y parvenir (De Felice et Petrillo, 2021). Il arrive également qu'elles ne sachent pas comment mettre en œuvre les TIC de manière durable, car trop complexes pour elles (De Felice et Petrillo, 2021). C'est l'une des raisons pour laquelle des organismes internationaux sont présents afin de soutenir directement ou indirectement les organisations dans une TN durable. Par exemple, le GeSI (Global Enabling Sustainability Initiative)¹ tente de réduire les écarts entre les actions de l'industrie des TIC les connaissances de la recherche universitaire en présentant des recommandations en soutien à l'adoption de pratiques qui soient plus durables (Sihvonen et Partanen, 2017). Un autre exemple est l'organisme IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) qui œuvre à devenir une référence mondiale pour l'ensemble des acteurs et parties prenantes des technologies². L'organisme IEEE cherche à former les professionnels, développer des connaissances techniques et encourager l'innovation technologique mettant à profit le bien-être sous toutes ses formes. Les organismes GeSI et IEEE mettent en évidence que des stratégies appropriées peuvent être mises en place pour parvenir à une TN durable (Feroz et al., 2021). D'ailleurs, plusieurs études récentes ont confirmé le lien entre les TIC et le développement durable (Lipovina-Božović et al., 2019). Certaines d'entre elles sont même publiées par ces organismes.

Le présent rapport traite de la problématique associée à la conceptualisation des enjeux, défis et besoins des organisations qui se lancent dans une TN et qui visent à respecter des principes de développement durable pour limiter leurs impacts sur l'environnement, de la perspective d'un groupe de parties prenantes des TIC au

¹ <https://www.gesi.org>

² <https://www.ieee.org/about/ieee-strategic-plan.html>

Québec. La question de recherche est : Quel est le niveau de couverture de la littérature scientifique en informatique de gestion par rapport aux résultats empiriques obtenus dans une démarche de CCG abordant la question des TIC durables (c.-à-d. une transformation numérique respectant les principes de durabilité environnementale) ? L'objectif consiste à évaluer dans quelle mesure les résultats obtenus par la démarche méthodologique de la CCG se retrouvent dans la littérature scientifique. Le but est donc d'évaluer si l'organisation des actions proposées par la CCG, quant à la mise en place d'une TN qui respecte les principes de durabilité environnementale, se retrouve également dans les écrits scientifiques.

Ce document constitue un rapport d'activité de synthèse présenté à la Maîtrise en informatique de gestion de l'UQAM. Le chapitre I cadre la problématique, la question et l'objectif de recherche. Le chapitre II présente un survol de la littérature de départ où des notions comme la TN, les TIC durables et la TN durable sont définies. Une brève revue de la littérature traitant des TIC durables est également présentée dans ce chapitre. Le chapitre III définit sommairement ce qu'est la CCG, de justifier le choix des participants et de présenter les résultats de la CCG réalisée dont le résultat, uniquement, font l'objet de la présente activité de synthèse. Le chapitre IV décrit le cadre méthodologique employé pour réaliser une démarche systématique de recueil de références scientifiques. Le chapitre V présente les résultats d'un état de l'art narratif de la littérature ainsi qu'une mise en correspondance entre les résultats de l'étude réalisée par la CCG les contenus de la littérature examinée. Le chapitre VI présente une discussion afin de mettre en perspective les résultats de la recherche avec l'état de l'art. Ce rapport de recherche se termine avec la conclusion.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE, QUESTION ET OBJECTIF DE RECHERCHE

La partie 1.1 expose la description et justification de la problématique de recherche. La partie 2.1 présente la nature et le contexte de la recherche, ainsi que la question de recherche. L'objectif de recherche est défini à la partie 1.3. Une conclusion est présentée à la partie 1.4.

1.1 Problématique de recherche

Lorsqu'il est question de TN, on fait souvent référence à l'adoption et à l'emploi des TIC (Fonseca et al., 2021). Par exemple, l'utilisation des technologies suivantes : l'Internet des objets (IdO), l'infonuagique, les données massives et l'intelligence artificielle (IA) (Lokuge et al., 2021; Tran-Dang et Kim, 2021). Cependant, l'utilisation des TIC soulève son lot de défis quant à la durabilité environnementale (Linkov et al., 2018). Ainsi, les organisations prennent de plus en plus conscience qu'elles doivent adopter des pratiques d'affaires responsables et durables (Chuang et Huang, 2018; Demailly et al., 2017; Linkov et al., 2018). Dans ce contexte, des organismes reconnus mondialement comme le GeSI et l'IEEE ont montré que la TN, à travers les TIC, sont l'un des moteurs majeurs de la durabilité environnementale (Lipovina-Božović et al., 2019). Néanmoins, plusieurs parties prenantes se questionnent sur les actions à entreprendre afin que l'industrie des TIC respecte l'environnement dans un contexte de TN (Demailly et al., 2017).

Bien que les ODD aient attiré l'attention de l'industrie des TIC (Wu et al., 2018), la manière de parvenir à la durabilité environnementale reste floue (Feroz et al., 2021). Si la situation n'est pas explicite pour les organisations, elle ne l'est pas plus pour les parties prenantes de cette industrie. Il ne semble pas y avoir de mode opératoire clair puisque des organismes comme le GeSI et l'IEEE multiplient les rapports de recommandations aux parties prenantes de l'industrie des TIC (Ding et al., 2021; Kutnjak, 2021; Lipovina-Božović et al., 2019; Mukhtar et al., 2020; Pont et al., 2019; Riekstin et al., 2018; Sihvonen et Partanen, 2017; Wu et al., 2018).

Le travail d'activité de synthèse expose donc la problématique des TIC et du développement durable en évaluant la représentation collective empiriquement obtenue pour une démarche de cartographie des concepts en groupe (CCG) des acteurs de l'industrie des TIC au Québec en regard de la couverture obtenue de l'état de l'art scientifique pertinent pour l'informatique de gestion. L'évaluation de la couverture de cette conceptualisation en regard du corpus scientifique dans ce domaine est importante puisqu'elle permet de confronter la conceptualisation des idées d'un groupe de participants avec les connaissances scientifiques actuellement disponibles. D'ailleurs, cette conceptualisation n'a pas fait l'objet d'une validation externe de ces résultats en regard de la littérature scientifique. Il s'agit donc d'une lacune importante en matière de production de connaissances scientifiques que ce rapport vise et permettra de combler. À notre connaissance, un tel travail de conceptualisation collective, comprenant des expertises issues de parties prenantes de divers horizons, concernées par les TIC durables, n'avait jamais été entrepris. Des revues de la littérature portant sur les TIC vertes (« green ICT », en anglais) ont bien été réalisées, mais elles ne faisaient pas intervenir des experts multidisciplinaires du secteur des TIC (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021).

1.2 Question de recherche

À partir des résultats d'un travail de conceptualisation, par la cartographie des concepts en groupes (CCG) portant sur les TIC durables (c.-à-d., une TN respectant les principes de durabilité environnementale) et conduite auprès d'un échantillon de parties prenantes ou d'acteurs des TIC au Québec, la recherche aborde la question de l'évaluation des résultats empiriques en regard des travaux scientifiques publiés dans des revues scientifiques pertinentes pour l'informatique de gestion. Plus spécifiquement, la question de recherche traitée dans le rapport est : *Quel est le niveau de couverture de la littérature scientifique en informatique de gestion par rapport aux résultats empiriques obtenus dans une démarche de CCG abordant la question des TIC durables (c.-à-d. une transformation numérique respectant les principes de durabilité environnementale) ?*

1.3 Objectif de recherche

L'objectif de recherche consiste à évaluer les résultats empiriques d'une démarche de CCG en ce qui concerne la conceptualisation, en la comparant avec l'étendue de leur couverture en regard de la littérature scientifique pertinente pour l'informatique de gestion qui aborde le thème de la TN respectant les principes de durabilité environnementale. Cette évaluation permet d'offrir une appréciation des résultats de la conceptualisation par la CCG lorsque comparée avec les articles scientifiques publiés dans le domaine, ce qui pourrait permettre d'identifier dans le cas où il y a absence de correspondance de nouvelles pistes de recherche.

Il est utile de noter que l'étude de la comparaison des résultats obtenus lors d'une CCG en regard d'une recherche systématique de références scientifiques est exploratoire. À notre connaissance, ce serait la première fois que cette démarche strictement orientée sur une revue systématique de la littérature de bout en bout est testée comme approche à la validité externe d'une démarche de CCG, avec les limites d'une telle démarche méthodologique peut comporter (Paré et al., 2015). Ainsi, les résultats d'une CCG

n'auraient pas fait l'objet d'une évaluation de la couverture dans la littérature scientifique dans une démarche de manière systématique comme celle proposée, et celle-ci comporte aussi de nombreux avantages et mérite d'être tentée. En effet, Rosas et Kane (2012) indiquent bien que typiquement la validité représentative externe des concepts dans une démarche de CCG établit le lien entre les énoncés issus des groupes de discussion, en utilisant de multiples méthodes de recueil de données et en assurant une représentativité de perspectives diverses. Mais en général, les données qui seraient requises pour ce type de travail de manière plus complète ne sont pas disponibles pour réaliser des travaux exhaustifs de validité externe (Rosas et Kane, 2012). Au demeurant, Creswell et Creswell (2018) recommandent d'utiliser de multiples approches à la validation externe de travaux de recherche basés sur des approches mixtes et ils en proposent huit : triangulation de données (le présent rapport couvre); vérification par les répondants (voir le chapitre 3, étapes 2 et 3 de la CCG); utilisation d'une description riche et dense des résultats (le présent rapport couvre); clarification des biais (voir chapitre 3, étapes 3 et 4 de la CCG); présentation discordante (le présent rapport couvre, voir parties 6.1 et 6.2); étudier le projet pour une période prolongée en immersion (le présent rapport apporte, voir chapitre 3, étapes 1, 2, 5 de la CCG); et utilisation de groupes de discussion bilans avec des pairs (voir chapitre 3, étape 5 de la CCG). Le travail s'attarde à la validité externe conceptuelle, mais d'autres travaux seraient requis pour traiter de la validité des échelles d'importance et de faisabilité.

1.4 Conclusion

Dans ce chapitre, la problématique, la question et l'objectif de recherche de ce rapport ont été définis. Le prochain chapitre vise à présenter une revue succincte de la littérature à propos des concepts clés qui seront employés dans ce document telle que la transformation numérique, la durabilité environnementale et la transformation numérique durable.

CHAPITRE II

REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans ce chapitre, le concept de TN est défini à la section 2.1. La section 2.2 décrit ce que sont les TIC durables. La section 2.3 contextualise les sections précédentes et ainsi, explique la notion de TN durable. La section 2.4 présente la CCG réalisée en assise à cette recherche et les résultats obtenus. La section 2.4 permet de justifier le type d'état de l'art utilisé. Finalement, une synthèse du chapitre est présentée à la section 2.5.

2.1 Transformation numérique

Dans son acceptation générale, la TN définit l'intégration des TIC dans tous les aspects de la vie quotidienne (Hagberg et al., 2016). Cette transformation englobe aussi bien des éléments de la vie courante que ceux du monde des affaires (Hagberg et al., 2016). La transformation est si profonde que pour la première fois de notre histoire, une grande majorité d'humains sont interconnectés entre eux (Brynjolfsson et McAfee, 2018). Les TIC permettent de fusionner les objets physiques et virtuels (Fonseca et al., 2021) et de créer des relations entre des êtres humains et des appareils (De Felice et Petrillo, 2021). Elles ont rendu possibles, entre autres, de nouvelles pratiques sociales comme les médias sociaux et numériques, les envois de messages textes et le partage de fichiers (Demailly et al., 2017). Bien que ces pratiques semblent futiles, elles furent le point de départ d'une mobilisation et d'une coordination de partages et d'échanges bien plus grande et sans frontières (Demailly et al., 2017). La TN a complètement modifié la société dans laquelle nous vivons (Linkov et al., 2018).

En circonscrivant l'analyse de la TN au contexte des organisations, celle-ci est définie comme un processus continu de changement succinct dont il n'est pas possible d'identifier aisément un début ou une fin (Hagberg et al., 2016). Pour d'autres, le mot transformation signifie plus que celui de changement (Singh et Hess, 2020). Il s'agit d'un flux constant de changements induits par l'intégration de plus en plus rapide des technologies liées à la TN (De Felice et Petrillo, 2021). Autrement dit, les organisations entreprennent des actions à l'échelle de l'entreprise afin de se doter de stratégies tangibles (Singh et Hess, 2020). Il faut que cela dépasse les simples réflexions fonctionnelles (Singh et Hess, 2020). Les organisations doivent donc investir et mettre en place de nouvelles TIC afin de collecter et gérer les données commerciales (Kutnjak, 2021). Pour ce faire, il est nécessaire que les connaissances et les compétences des ressources soient incluses dans les stratégies de TN des organisations (Kutnjak, 2021). De plus, il est essentiel de disposer des experts dans les bons postes en temps opportun puisque la TN a atteint tous les secteurs d'affaires (Fonseca et al., 2021).

Les changements omniprésents qu'impose la TN poussent les organisations à revoir l'intégralité même de leurs modèles d'affaires (Kutnjak, 2021; Tran-Dang et Kim, 2021). La TN implique une vision globale des opportunités et risques qui découlent des stratégies numériques (Singh et Hess, 2020). Cette réalité est encore plus prégnante en tenant compte que la TN n'est plus un phénomène émergent, bien au contraire. Non seulement elle ne s'arrêtera pas, mais elle ne peut que s'accélérer (Li et al., 2020). L'utilisation des technologies numériques a fait évoluer avec éloquence les activités commerciales des organisations (Feroz et al., 2021). La TN est devenue incontournable pour de multiples raisons. Il suffit de penser à la production de données comme levier principal de la création d'informations (Demailly et al., 2017). Les TIC permettent aux organisations de traiter et d'analyser des volumes de données de plus en plus considérables qui servent, par la suite, à améliorer significativement le fonctionnement des organisations et la vie des personnes (Feroz et al., 2021). Des technologies comme l'IdO, l'infonuagique, les données massives et l'IA offrent des opportunités

commerciales importantes aux organisations qui les utilisent (Lokuge et al., 2021; Tran-Dang et Kim, 2021). D'autres technologies comme les téléphones intelligents, l'Internet, les ordinateurs, les logiciels, les communications par satellite et la robotique sont considérées comme faisant partie de la TN (Demestichas et Daskalakis, 2020).

La Figure 2.1 montre quelles sont les TIC liées à la TN qui seront le plus abordées dans la littérature liée à ce rapport.

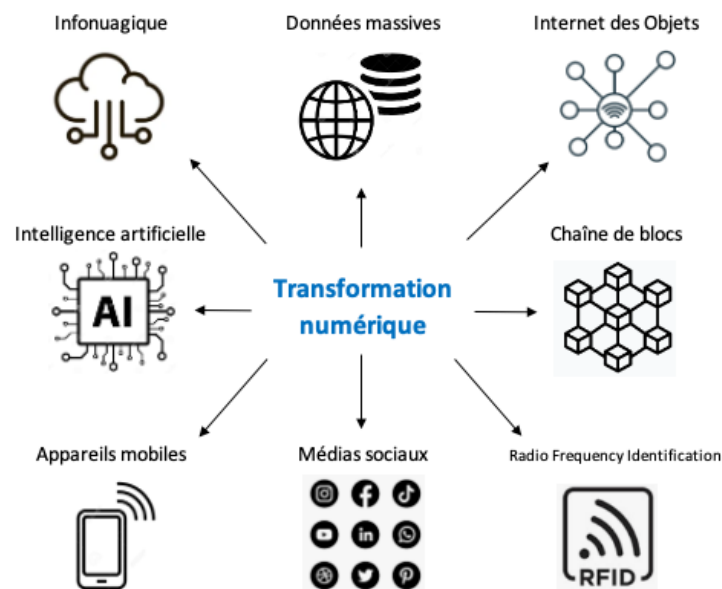


Figure 2.1 : TIC par lesquelles la durabilité environnementale pourrait être atteinte

2.2 TIC durables

Cette section vise à définir ce que sont les TIC durables. Le terme TIC englobe tant le matériel informatique que les logiciels et les périphériques qui y sont associés (Bokolo, 2020). Ces technologies sont utilisées pour traiter et stocker les données afin de communiquer des informations (Bokolo, 2020). Si l'on tient compte également des systèmes d'information, on englobe les personnes, les technologies et les processus qui

supportent et facilitent le traitement des informations numériques (Bokolo, 2020). Du côté de l'UNESCO, les TIC sont définies comme divers éléments et solutions technologiques qui visent la création, la transmission, le stockage, le partage et l'échange d'informations (Demestichas et Daskalakis, 2020).

Les appareils, les systèmes de données et plateformes numériques (TIC) ont causé des dommages environnementaux globaux à la suite de la TN des organisations comme l'augmentation des gaz à effet de serre et l'accélération des changements climatiques (Alorse, 2020; Lipovina-Božović et al., 2019). Les TIC seraient responsables de 10% de la consommation énergétique mondiale (Lipovina-Božović et al., 2019). Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), associés aux TIC, ont connu une croissance impressionnante dans la dernière décennie (Lipovina-Božović et al., 2019). C'est dans cette conjoncture que la notion de TIC durables a fait son apparition (García-Berná et al., 2019). Le contexte actuel exige une sensibilisation des organisations face aux conséquences environnementales de la production et l'utilisation des TIC (García-Berná et al., 2019).

La durabilité, quant à elle, est considérée comme un objectif à atteindre (Mukhtar et al., 2020). Elle consiste à trouver des moyens de produire, de distribuer et de consommer les ressources afin que leur durabilité soit économiquement et environnementalement viable (Mukhtar et al., 2020). La durabilité environnementale peut être définie comme la capacité des écosystèmes à absorber les déséquilibres qu'elle subit ainsi que la capacité de se régénérer et de s'adapter (Ziemba, 2019). La durabilité est intimement liée à la protection harmonieuse et continue de la nature (Mukhtar et al., 2020 ; Ziemba, 2019). Elle est focalisée sur la santé et la vitalité générale des écosystèmes (Mukhtar et al., 2020). Elle est considérée comme une feuille de route pour résoudre, entre autres, la crise environnementale (Bokolo et al., 2020). En d'autres mots, la durabilité est une voie essentielle à suivre pour garantir un meilleur avenir (Bokolo et al., 2020 ; Ziemba, 2019). C'est la satisfaction de nos besoins actuels

sans compromettre la qualité de l'environnement et des écosystèmes des prochaines générations (Feroz et al., 2021).

Cependant, il n'est pas toujours évident de trancher à savoir si les TIC sont environnementalement durables ou non (Lokuge et al., 2021). Les parties prenantes ont des points de vue différents sur la question, particulièrement en ce qui a trait à ce qu'est un résultat environnemental souhaitable (Lokuge et al., 2021). Par exemple, une étude a montré que la production et l'utilisation des TIC génèrent des impacts négatifs sur l'environnement, mais qu'à un certain seuil de développement, l'impact devient positif (Lipovina-Božović et al., 2019). Le développement numérique représente donc un défi majeur pour les organisations (Mavuri et al., 2019). Il est essentiel que le développement numérique soit lié à tous les systèmes pour qu'il soit durable (Mavuri et al., 2019). Des technologies comme l'intelligence artificielle (IA), les données massives, l'IdO et l'infonuagique permettent d'emprunter des avenues intéressantes sur le plan de la durabilité environnementale (Feroz et al., 2021). Par exemple, elles contribuent à lutter contre la pollution, elles participent dans la gestion des DEEE et permettent une production plus durable (Feroz et al., 2021). La gestion de durabilité environnementale passe, entre autres, par ces technologies (Feroz et al., 2021 ; Lokuge et al., 2021). L'intégration des principes de durabilité environnementale, dans un contexte de numérisation des activités commerciales, peut donc améliorer la valeur d'une organisation (Feroz et al., 2021).

Les TIC durables, elles, font référence à une utilisation plus raisonnée de la technologie afin d'atteindre une durabilité et de produire le moins de déchets possible (García-Berná *et al.*, 2019). Au fil du temps, elles sont devenues une approche stratégique pour les organisations afin de réduire leurs émissions de CO₂ et pour protéger l'environnement (Bokolo, 2020). García-Berná et al. (2019) soutiennent que les TIC durables pourraient contribuer à la restauration même de l'environnement. De plus, les TIC pourraient devenir le levier nécessaire dans l'atteinte des ODD (Wu et al., 2018).

Cependant, il est clair qu'une approche globale quant aux actions à entreprendre est nécessaire (Wu et al., 2018).

2.3 Transformation numérique durable

Cette section vise à contextualiser les deux concepts présentés précédemment, à savoir, la TN et les TIC durables. Les conséquences néfastes qu'on les TIC sur l'environnement proviennent essentiellement du rythme effréné de l'évolution de la TN des organisations (Linkov et al., 2018). Sans une intervention urgente, l'industrie des TIC pourrait devenir inconciliable avec des pratiques durables (Alorse, 2020). Il est primordial que la TN contribue à l'amélioration de la durabilité environnementale (Feroz et al., 2021). D'ailleurs, plusieurs études ont déjà confirmé le lien entre les TIC et l'atteinte de la durabilité environnementale (Lipovina-Božović et al., 2019). Cependant, il est nécessaire que tous les acteurs qui opèrent une TN aient des objectifs durables à atteindre (De Felice et Petrillo, 2021). La collaboration des chercheurs de différentes disciplines de concert avec l'industrie des TIC, les organisations, les institutions et les gouvernements permettront la réalisation des ODD (Wu et al., 2018). C'est en travaillant en synergie qu'il sera possible pour les parties prenantes de stimuler l'établissement d'environnements, de politiques et de réglementations sensibles à l'atteinte des ODD (Wu et al., 2018).

Les Nations Unies ont mis sur pied un programme de développement durable qui porte le nom d'Agenda 2030 (Lipovina-Božović et al., 2019). Ce programme souligne la portée qu'ont les TIC dans l'atteinte des ODD (Lipovina-Božović et al., 2019). La Figure 2.2 présente les 17 ODD de l'Agenda 2030. Bien qu'aucun des ODD ne soit spécifique aux TIC, plusieurs renvoient à leur production et à leur utilisation (García-Berná et al., 2018).

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



Figure 2.2 : Objectifs de développement durable; Agenda 2030³

La Figure 2.3 présente les ODD qui sont explorés, directement ou indirectement, dans ce rapport. L'Union internationale des télécommunications (UIT) a participé aux discussions quant à l'identification des paramètres de mesure et sur les indicateurs TIC qui seraient mis en place pour mesurer les ODD des Nations Unies (García-Berná et al., 2018). Les indicateurs proposés sont, par exemple, le nombre d'individus qui utilisent Internet ou encore, le nombre d'individus qui possède un appareil mobile (García-Berná et al., 2018). L'UIT a pour mission d'orchestrer les services de télécommunication à travers le monde (Wu et al., 2018). Ils ont déployé des efforts conséquents afin de démontrer le rôle essentiel que jouent les TIC dans l'établissement et l'atteinte des ODD (Wu et al., 2018).

³https://www.international.gc.ca/world-monde/issues_development-enjeux_developpement/priorities-priorites/agenda-programme.aspx?lang=fra



Figure 2.3 : ODD traités dans l'Activité de synthèse; idem à la note précédente

Le rapprochement entre la TN et les principes écologiques demeure fragile malgré l'émergence des connaissances et des pratiques durables (Demailly et al., 2017). C'est là toute la pertinence du présent rapport de recherche. L'industrie des TIC doit s'assurer qu'elle fait ce qu'elle peut pour contribuer aux pratiques durables. Elle ne doit pas agir seule, il faut une collaboration de l'ensemble des parties prenantes des TIC; des organisations, des fournisseurs, des communautés, des consommateurs, des organismes, des institutions et des gouvernements (Chuang et Huang, 2018; Gurzawska, 2020; Kutnjak, 2021).

2.4 État de l'art narratif

Avant de présenter le type d'état de l'art adopté dans ce rapport, il est pertinent de définir ce qu'est un état de l'art de la littérature. Il est possible de le décrire comme une démarche de collecte et de synthèse des recherches effectuées précédemment (Snyder, 2019). L'objectif étant de faire progresser les connaissances ou d'établir des fondements ancrés dans la connaissance scientifique, afin de fournir des assises solides, pour simplifier le développement de la théorie scientifique (Snyder, 2019; Webster et Watson, 2002). Un état de l'art peut également servir de guide pour identifier les domaines qui nécessitent de nouveaux travaux de recherche, ou à l'inverse, ceux où il y a une abondance de travaux (Webster et Watson, 2002). L'important c'est que l'état de l'art puisse permettre de discerner les lacunes en connaissances afin de motiver les chercheurs à les combler (Webster et Watson, 2002). Pour qu'elle soit réussie, elle doit servir à donner un sens aux connaissances établies pour d'autres chercheurs (Webster

et Watson, 2002). Bien qu'un état de l'art soit souvent un portrait des recherches antérieures, il implique également de dresser un portrait pour identifier des recherches futures et même de les orienter (Webster et Watson, 2002; Xiao et Watson, 2019). Le sujet d'un état de l'art doit donc intéresser les lecteurs et non seulement l'auteur (Snyder, 2019).

Plusieurs types d'états de l'art existent, mais c'est en se basant sur celui de type narratif que s'est construit les travaux de recherche présentés dans ce rapport. D'abord, dans le domaine des systèmes d'information et des TIC, la revue narrative de la littérature permet de traiter des questions de recherche plus générales (Templier et Paré, 2018). Ensuite, elle permet de résumer la littérature afin d'élaborer une synthèse de l'état de l'art (Templier et Paré, 2018). Finalement, ce type de revue de la littérature est intéressant lorsqu'il est nécessaire de couvrir plusieurs domaines de recherche ou encore, un domaine très vaste (Snyder, 2019). Elle présente également des descriptions détaillées des informations contenues dans les études analysées (Templier et Paré, 2018). Pour toutes ces raisons, la revue de type narrative a été choisie comme le plus pertinent pour traiter de la TN durable des organisations et des ODD en soutien à la validation des travaux de la CCG.

L'écriture d'un état de l'art narratif dans ce rapport est inspirée des approches méthodologiques mises en avant dans les travaux en système d'information et en TIC de Paré et al. (2015), dans le domaine du management et du développement durable de Wasserbaur et al. (2022) et plus généralement sur la conduite de revue de la littérature par Snyder (2019). Ils ont réalisé des revues de la littérature dans des champs disciplinaires connexes à ceux explorés dans le présent travail.

2.4.1 Revues de la littérature traitant des TIC durables

Une recherche de références systématique a été réalisée afin d'obtenir des revues de la littérature qui traitent exclusivement des TIC durables. Le but était de dresser un état de l'art sommaire afin de positionner les résultats de ce rapport de recherche quant à la littérature scientifique existante sur le même sujet. En effectuant une requête dans Scopus, avec les mots clés suivants : « *literature* », « *review* », « *ICT* » et « *sustainab** », pour les articles de journaux publiés en anglais entre 2016 et 2022, 130 articles ont été obtenus. Ces derniers tenaient compte exclusivement des domaines suivants : « *Business, Management and Accounting* », « *Computer Science* », « *Decision Sciences* », « *Economics, Econometrics and Finance* » et « *Social Sciences* ». À la suite de la lecture de tous les résumés de ces articles, seuls deux articles peuvent être retenus et cités puisqu'ils traitaient uniquement des TIC durables. Tous les autres sujets connexes, tels que les villes intelligentes et transports intelligents n'ont pas été retenus, car éloignés du sujet.

Les deux revues de la littérature présentent le domaine des TIC durables comme un champ de recherche émergent (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Plusieurs auteurs font appel au terme « informatique verte » ou de « Green IT » lorsqu'ils font référence aux TIC durables (Asadi et al., 2017). Le terme le plus complexe de ce concept est celui de la durabilité (Del Río Castro et al., 2021). Bien qu'il n'y ait pas de consensus établi, les chercheurs s'entendent sur les principes fondamentaux qui le caractérisent, à savoir, la pérennité, la résilience, la circularité, la décroissance, protection de ce qui a de la valeur, allocation efficace et équitable des ressources et une coexistence harmonieuse entre l'environnement et l'homme (Del Río Castro et al., 2021). Le nombre d'études consacrées aux ODD a été croissant au courant des six dernières années (Del Río Castro et al., 2021). Lorsqu'on regarde le concept d'informatique verte, il existe une connaissance très approfondie de ce domaine des technologies (Asadi et al., 2017). D'ailleurs, les études qui traitent de l'informatique verte visent essentiellement à démontrer les effets et les retombées positives de son utilisation pour l'environnement (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021).

Les auteurs s'entendent sur le principe que les impacts des TIC peuvent être positifs, mais également négatifs (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Les effets peuvent être dus à l'existence des produits en TIC (biens ou services) ainsi que de leur processus connexe, tels que la production, l'utilisation, l'élimination de matériels, etc. (Asadi et al., 2017). Les impacts peuvent également résulter de la manière dont les TIC sont utilisées par rapport à d'autres produits (par exemple, la consommation énergétique qu'elles nécessitent ou l'utilisation de système d'information vert) (Asadi et al., 2017). Finalement, les impacts peuvent également influencer les comportements et d'autres facteurs qui ne sont pas de natures technologiques comme l'ajustement des modes de vie et les changements de comportements qu'elles peuvent générer (Asadi et al., 2017).

La littérature nous apprend que la science et les TIC doivent être au cœur de la mise en œuvre des ODD (Del Río Castro et al., 2021). D'ailleurs, il existe déjà de la littérature sur la relation entre les TIC et la transition durable afin de créer de nouveaux paradigmes (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Cependant, les modèles de TN modernes ne garantissent pas implicitement un développement qui soit durable (Del Río Castro et al., 2021). Afin de répondre à l'impératif d'une transformation numérique qui soit durable, il est nécessaire d'impliquer des acteurs politiques et juridiques dans le dialogue ainsi que toutes les parties prenantes du secteur des TIC (Del Río Castro et al., 2021). Il importe que les TIC durables soient étudiées et traitées de manière systémique et holistique (Del Río Castro et al., 2021). Il est nécessaire que les actions soient multidisciplinaires et universellement applicables pour atteindre la durabilité dans le secteur des TIC (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021).

Finalement, les deux revues de la littérature nous apprennent qu'une politique durable doit être adoptée tant dans les organisations que les entreprises pour obtenir des pratiques d'informatique verte qui soient durables (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Il est essentiel que ces politiques soient cohérentes avec des objectifs de

développement durable tels que ceux proposés par l'Agenda 2030 des Nations Unies (Del Río Castro et al., 2021). Encore ici, les auteurs avancent que l'atteinte de la durabilité ne peut se faire qu'avec une collaboration étroite, des efforts de coopération et une responsabilité partagée entre toutes les parties prenantes des TIC (Del Río Castro et al., 2021). Un engagement ferme doit être pris de la part des entreprises, des gouvernements, mais également des citoyens (Del Río Castro et al., 2021). Cet engagement et le leadership politique nécessaire des parties prenantes sont essentiels dès maintenant afin d'obtenir les fonds requis et de mettre en place les actions stratégiques nécessaires pour un changement de paradigme (Del Río Castro et al., 2021).

2.4.2 Faiblesses et limites des revues de la littérature précédentes

L'une des faiblesses des revues de la littérature provient du faible nombre d'études qui traitent des TIC durables (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Comme il s'agit d'un sujet relativement émergent, les recherches ne se trouvent pas en abondance (Asadi et al., 2017). Peu de connaissances ont été créées dans ce nouveau domaine (Del Río Castro et al., 2021). Le premier article traitant du sujet remonte à seulement 2007, avec le rapport de Gartner (Asadi et al., 2017). D'ailleurs, aucune étude n'examinerait et ne catégoriserait tous les courants de recherches pertinents, les lacunes ou les controverses qui touchent les TIC durables (Del Río Castro et al., 2021).

Une deuxième faiblesse provient du manque de consensus quant à la définition de la durabilité (Del Río Castro et al., 2021). Le concept est encore débattu et parfois même controversé (Del Río Castro et al., 2021). De plus, la durabilité est traitée en silo alors que le besoin exigerait des efforts multidisciplinaires puisqu'il s'agit d'un sujet holistique (Del Río Castro et al., 2021). Il devient urgent que le concept soit étudié en adoptant une approche intégrée (Del Río Castro et al., 2021).

Finalement, une troisième faiblesse concerne le manque de synergie dans les études (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Les connaissances dans le domaine des TIC durables sont limitées à certaines disciplines (Asadi et al., 2017). Il est important de comprendre les TIC durables dans leur nature multidisciplinaire (Asadi et al., 2017). Les objectifs et les cibles fixés dans l'atteinte de la durabilité en ce qui concerne les TIC ne sont pas interreliés et sont traités de manière isolée (Del Río Castro et al., 2021). Les auteurs n'ont pas trouvé d'études qui analysent ou traitent les ODD, dans un contexte où les TIC pourraient contribuer à la durabilité, qui soient holistiques (Del Río Castro et al., 2021).

2.5 Conclusion

Les pages précédentes ont permis de définir les concepts pertinents à l'avancement de la recherche. Le premier concept expliqué fut celui de la TN. Dans un premier temps, elle a été présentée pour son apport à la société. Par la suite, elle a été contextualisée à la réalité des organisations. On peut définir la TN, sommairement, comme une intégration complète des technologies numériques dans tous les aspects de nos vies (Hagberg et al., 2016). La TN comprend, par exemple, les technologies suivantes : l'IdO, l'infonuagique, les données massives, l'IA (Lokuge et al., 2021; Tran-Dang et Kim, 2021), les téléphones intelligents, l'Internet, les ordinateurs, les logiciels, les communications par satellite et la robotique (Demestichas et Daskalakis, 2020).

Dans un deuxième temps, des explications ont été fournies pour comprendre ce que sont les TIC et la durabilité. Les TIC sont un amalgame de matériel informatique, de systèmes d'information, de logiciels et de périphériques qui servent à créer, collecter, traiter, stocker et communiquer les données (Bokolo, 2020). La durabilité est une cible par laquelle les besoins actuels ne doivent pas brimer ceux des prochaines générations (Feroz et al., 2021). Le concept a été développé jusqu'à la durabilité environnementale qui focalise les objectifs et les actions à entreprendre quant à la santé et la vitalité

générale des écosystèmes naturels (Mukhtar et al., 2020). Par la suite, une synthèse de la contribution des TIC durables a été présentée. Ainsi, on apprend que les TIC peuvent être mises au service de la durabilité (Bokolo et al., 2020 ; García-Berná et al., 2018) afin d'éviter les effets négatifs sur l'environnement qu'elles peuvent engendrer (Demailly et al., 2017).

Par la suite, une relation entre la TN et les TIC durables a été établie en présentant une perspective quant à la TN durable. Bien que l'industrie du numérique ait une portée qui s'éloigne parfois de celle de la durabilité environnementale, un arrimage peut être fait et devenir fructueux (Demailly et al., 2017). Comme le démontre le programme Agenda 2030 des Nations Unies, les TIC peuvent être un levier d'atteinte des ODD (Lipovina-Božović et al., 2019).

La dernière section traite de la revue de la littérature. Il s'agit d'un état des lieux des deux revues de la littérature traitant des TIC durables ayant été identifiées entre 2016 et 2022. De cette analyse, trois faiblesses ont été soulevées afin de mettre en évidence la pertinence de réaliser un travail d'analyse comme celui proposé dans ce rapport d'activité de synthèse.

Le prochain chapitre est dédié à la présentation des résultats obtenus lors de la réalisation des travaux de conceptualisation du périmètre des TIC durables avec les parties prenantes des TIC au Québec.

CHAPITRE II

CARTOGRAPHIE DES CONCEPTS EN GROUPE (CCG) ET ÉVALUATION DU CADRE CONCEPTUEL OBTENU DES PARTIES PRENANTES DES TIC DURABLES

Ce chapitre explique succinctement, à la section 3.1, en quoi consiste la démarche de la CCG et permet de justifier le choix des participants qui y ont contribué. La section 3.2 présente les résultats obtenus lors de ces travaux, résultats sur lesquels ce rapport tente de faire la validation externe. Finalement, la section 3.3 sert de conclusion à ce chapitre.

3.1 Cartographie des concepts en groupe (CCG)

La démarche méthodologique de cartographie de concepts en groupe (CCG) a été développée par W.M.K. Trochim, professeur de méthodologie à Cornell University, dans les années 1980 (Kane et Trochim, 2007; Trochim et McLinden, 2017). Elle a été introduite dans le domaine de l'évaluation de programme, mais elle est désormais utilisée dans de nombreux champs de connaissances et disciplines académiques, par exemple, en santé communautaire et humaine, en technologie, en politiques sociales, en éducation, en management, en entrepreneuriat, ou encore, en recherche et développement (Cloutier et Renard, 2020; Kane et Rosas, 2018; Trochim et McLinden, 2017).

Une démarche de CCG s'inscrit dans les approches mixtes de recherche, donc qualitatives et quantitatives, imbriquées. La CCG utilise une série d'étapes de

recherche qualitatives et quantitatives, qui chacune nécessite l'implication active de participants. W.M.K. Trochim a élaboré six étapes afin de mener une CCG : 1. Préparer ; 2. Générer des idées en groupe ; 3. Structurer les énoncés ; 4. Produire les analyses ; 5. Interpréter les cartes de concepts ; 6. Évaluer et utiliser les résultats (Trochim et McLinden, 2017).

La Figure 3.1 montre les étapes de la démarche à l'instar de celles suivies pour produire les résultats de la démarche conduite sur les TIC durables avec les parties prenantes de l'industrie des TIC au Québec.

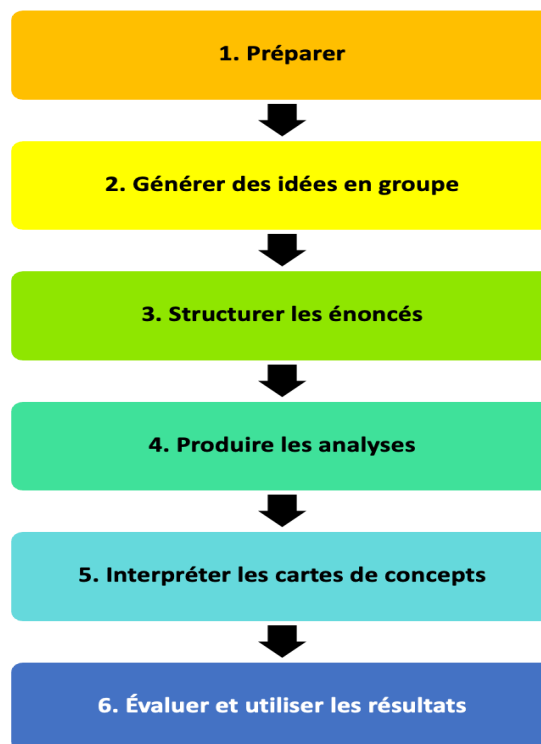


Figure 3.1 : Étapes d'une démarche de CCG (source : adapté de Cloutier et Renard, 2020, p.111)

Étape 1. Préparer.

Un certain nombre de tâches sont exécutées à cette étape. D'abord un comité aviseur est formé. En quoi consiste un comité aviseur ? Il s'agit d'un comité qui instaure,

prépare et planifie le déroulement de la démarche (Trochim et McLinden, 2017). Ce sont les membres du comité qui cadrent la phrase d'accent, recrutent les participants, participantes selon les règles éthiques de la recherche (*voir l'Annexe A*, où paraît le certificat d'éthique 4276 obtenu du CERPÉ plurifacultaire de l'UQAM), et planifient la logistique et le calendrier du projet (Trochim et McLinden, 2017). Dans le cadre de ce rapport de recherche, les personnes membres du comité aviseur étaient actives dans le milieu des TIC, du développement durable et les deux à la fois (*voir le Tableau 3.1*). En ce qui concerne la phrase d'accent, il s'agit d'une phrase qui guide les participants dans la génération d'idées lors d'une discussion en groupe, mais sert aussi à englober la production de connaissances générées durant l'ensemble de la démarche de CCG (Trochim et McLinden, 2017). « *Que doit faire l'industrie des technologies de l'information et des communications (TIC) afin de soutenir une transformation numérique des organisations qui s'inscrira dans les objectifs du développement durable (ODD) ?* ».

Membres du comité aviseur	
Nom des membres	Affiliation, Responsabilités
François Bédard	PlanB Développement inc., PDG et fondateur
François Borrelli	Numana, PDG
Jacques Charron	K2 Geospacial, PDG
Jacques McNeil	Numana, Conseiller en technologies durables
Laurent Renard	ESG UQAM, professeur titulaire, co-directeur de recherche
Martin Cloutier	ESG UQAM, professeur titulaire, directeur de recherche
Moana Lebel	Institut de biomimétisme, Directrice générale
Mohamed Cheriet	ETS, Professeur titulaire
Pascal Beauchesne	Numana, Conseiller en développement d'impact
Pierre Gauthier	Mangrove, Développement écosystèmes d'innovation communautaire
Sane Champoux	UQAM, candidate à la MIG

Tableau 3.1 : Membres du comité aviseur

Le choix de solliciter la contribution de la direction de l'organisme TechnoMontréal, désormais connu sous le nom de Numana, repose sur sa mission. Cet organisme offre

un moyen de faire accélérer les innovations en TIC québécoises qui mettent de l'avant des technologies pour les humains de demain, et ce, à travers tout le Québec. Ses champs d'action stratégiques sont divisés en trois axes : (i) innovation et compétitivité (ii) transformation numérique et (iii) mobilisation de l'industrie des TIC. Les membres de cet OBNL se retrouvent dans les secteurs privés, institutionnels et publics à travers le Québec. De nombreux organismes, dont les universités québécoises sont membre de Numana (<https://numana.tech/nos-membres-et-partenaires/>). Ces acteurs se rassemblent autour d'enjeux communs afin de concerter leurs actions. Cette communauté est tout indiquée pour discuter des enjeux, défis et besoins des parties prenantes dans une TN des TIC dans les organisations au Québec, dans un contexte de développement durable. Étant au cœur du secteur des technologies, ces acteurs offrent des connaissances opérationnelles pertinentes pour répondre à la phrase d'accent de la CCG rapportée dans ce rapport. La lettre d'appui et de collaboration du projet est disponible dans l'Annexe B.

Étape 2. Générer des idées en groupe

À cette étape, il s'agit d'animer un ou plusieurs groupes de discussion. Il s'agit d'animer de manière à faire en sorte que les participants proposent des idées pour répondre ou compléter la phrase d'accent qui a été déterminée par le comité de pilotage lors de l'Étape 1. Une dernière précision mérite d'être faite quant à l'emploi des termes « idée » et « énoncé ». On fait référence à des « idées » qui sont les contenus partagés par les participants lors des groupes de discussion (Cloutier et Renard, 2020; Kane et Rosas, 2018; Kane et Trochim, 2007; Trochim et McLinden, 2017). Le terme « énoncé » est employé pour faire référence aux idées qui ont été structurées (Cloutier et Renard, 2020; Kane et Rosas, 2018; Kane et Trochim, 2007; Trochim et McLinden, 2017). Le processus de structuration consiste à retirer les doublons, uniformiser le vocabulaire et préciser les termes. Dans ce rapport d'activité de synthèse, le terme énoncé est utilisé puisqu'on traite des idées sous leur forme structurée.

Dans la présente démarche, dont les résultats font l'objet d'une validation externe dans ce rapport, il y a eu $k=66$ énoncés retenus qui ont été analysés par le comité de pilotage (où « k » est le nombre de dimensions). Les 66 énoncés représentent les actions retenues pour que les organisations qui investissent dans une TN puissent respecter les principes de développement durable pour limiter leurs impacts sur l'environnement. La liste complète des énoncés se retrouve en Annexe C (voir le Tableau C.1).

Étape 3. Structurer les énoncés

Une des finalités du cadre méthodologique de la CCG consiste à produire, par des méthodes statistiques multivariées des estimations de la distribution spatiale des énoncés sur un espace euclidien bidimensionnel (plan géométrique X - Y), sur lesquels ils apparaissent dans des polygones basés sur les tris conceptuels réalisés par les participants, participantes de la démarche (Cloutier et Renard, 2020; Kane et Rosas, 2018; Kane et Trochim, 2007; Trochim et McLinden, 2017). Ces polygones sont basés sur les estimations statistiques multivariées des tris des énoncés réalisés par les participants, participantes, soit l'analyse de positionnement multidimensionnel (*Multidimensional Scaling Analysis*, en anglais) et le classement ascendant hiérarchique aggloméré (*Agglomerated Hierarchical Cluster Analysis*, en anglais) (Kane et Rosas, 2018; Kane et Trochim, 2007; Rosas, 2017; Trochim et McLinden, 2017). Les énoncés ont été triés par $n_{TRF}=21$ participants, participantes et la fiabilité interne des résultats est souvent obtenue avec les données de 10-20 participants (Cloutier, Renard, et Arcand, 2021). La fiabilité interne estimée de la valeur de stress dans le travail réalisé est de $VS=0.288$, ce qui excellent, puisque très basse par rapport à ce qui est considéré comme acceptable dans la littérature en CCG dans un intervalle de confiance de 95 % [$0.27 \leq VS \leq 0.29$] (Rosas et Kane, 2012).

Étape 4. Produire les analyses

La carte des concepts obtenue pour les TIC durables avec les polygones estimés est montrée sur la Figure 3.2. En CCG, la carte des concepts résultante constitue un cadre conceptuel collectif, partagé et partageable (Rosas, 2017; Trochim et Cabrera, 2005). Les énoncés paraissent sur la carte des concepts et le numéro d'identification permet de savoir à quel énoncé ils correspondent (*voir l'Annexe C*, Tableau C.1 pour les énoncés liés avec le numéro d'identification correspondant).

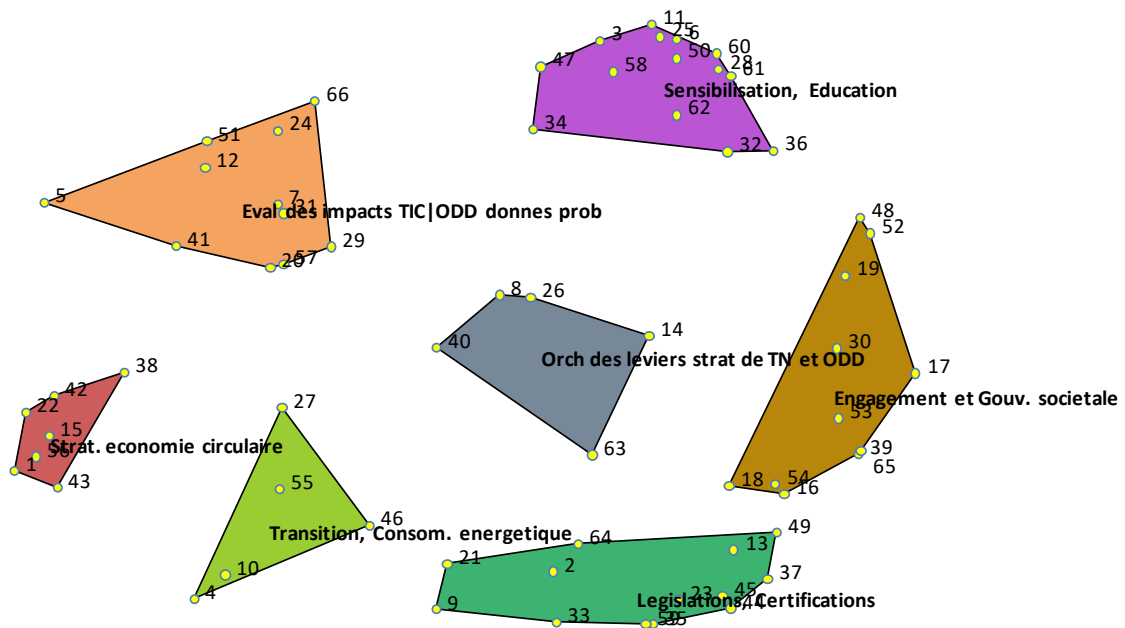


Figure 3.2 : Carte des concepts portant sur les TIC durables

La carte des concepts est la représentation d'un système complexe qui lie les énoncés entre eux selon les tris réalisés par les participants, participantes. Le présent rapport de recherche est basé sur les résultats obtenus à partir de la carte des concepts estimée (voir la Figure 3.2), qui forme le cadre conceptuel des parties prenantes des TIC au Québec. Pour obtenir la carte de la Figure 3.2, il est essentiel d'inclure tous les énoncés traités à l'Étape 3. Ce résultat relie les énoncés obtenus des idées des participants, participantes en tenant compte de leur rapprochement ou de leur éloignement spatial (Trochim et Cabrera, 2005).

Étape 5. Interpréter la carte des concepts

Les membres du comité de pilotage et des groupes de participants, participantes sont invités à évaluer les résultats. Par exemple, comme cela a été réalisé dans le contexte de la présente étude, les items de la carte des concepts ont été évalués pour établir la perception des participants, participantes de l'importance relative et de la faisabilité relative des actions représentées dans les énoncés, sur des échelles de type Likert de cinq-modalités (Kane et Rosas, 2018). Les résultats servent alors à produire des graphes, comme les schémas des correspondances et les zones d'actions ou de réflexions stratégiques. Ces résultats ont été présentés aux participants, participantes lors de la tenue de séance bilan sous forme de groupes de discussion.

Étape 6. Évaluer et utiliser les résultats

C'est la présente étape, soit l'Étape 6, qui fait l'objet précis du travail réalisé dans le cadre de cette activité de synthèse. Ainsi, il est possible de mettre à l'épreuve les résultats empiriques de la production de la carte des concepts (Figure 3.2) afin d'observer dans quelle mesure les conceptualisations des participants, participantes issus de l'écosystème des TIC au Québec sont couvertes dans la littérature en gestion et en informatique portant sur les TIC durables. Comme mentionné au Chapitre I *Problématique, questions et objectifs de recherche*, il est important de rappeler qu'à notre connaissance ce serait la première fois que les résultats d'une démarche de CCG font l'objet d'une évaluation de la couverture dans la littérature scientifique concernée. Comme noté dans la partie 2.4.1 *Revue de la littérature traitant des TIC durables*, au Chapitre II, aucune revue de littérature produite sur les TI vertes ne le fait en prenant en considération les perspectives des parties prenantes impliquées dans le contexte de l'industrie des TIC. D'autres constats vont émerger à la suite de l'examen de la littérature en regard des objectifs de recherche présentés au Chapitre I.

3.2 Conceptualisation de la démarche d'évaluation des résultats à partir des résultats de la démarche de CCG réalisée

La Figure 3.3 est une adaptation de la carte des concepts obtenue pour les TIC durables (voir la Figure 3.2). Cette version stylisée de la carte des concepts n'indique pas les énoncés de chacun des concepts, mais souligne plutôt les relations entre ceux-ci autour du thème central de la carte). En regardant la Figure 3.3, on constate que le concept central est celui de l'*Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et des ODD*. Ce concept est central dans ce système, car il influence les six autres concepts qui sont positionnés autour, alors que ces derniers influencent également l'élément central (Trochim et Cabrera, 2005).



Figure 3.3 : Carte des concepts stylisée portant sur les TIC durables

Dans le contexte de la présente étude, la démarche de CCG a été conduite sous la direction des professeurs Martin Cloutier et Laurent Renard, directeurs et codirecteurs

de recherche, respectivement. Le Tableau 3.2 présente les étapes de réalisation des activités pour les Étapes 1 à 5 de la CCG ainsi que celui de la réalisation de l'**Étape 6 Évaluer et utiliser les résultats** qui fait l'objet précis de ce rapport d'activité de synthèse.

Étapes	Description	Activités réalisées
1. Préparer	<p>Cette étape vise à organiser l'ensemble de la démarche en accord avec un comité avisé.</p> <p>Plusieurs activités sont requises afin de mener ce processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un comité avisé; - Composition de la phrase d'accent; - Sélection des parties prenantes; - Définition et planification la logistique du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> → Contact avec l'organisme TechnoMOntréal (nouvellement renommé Numana) pour former un comité de pilotage du projet de CCG portant sur les TIC durables (comprenant 11 membres) (voir <i>Annexe B</i>); → Rencontres préparatoires (4) afin de planifier le déroulement des étapes et du calendrier de la démarche de la CCG; → Détermination de la phrase d'accent : « <i>Que doit faire l'industrie des TIC afin de soutenir une TN des organisations qui s'inscritra dans les ODD</i> »; → Obtention d'un certificat éthique (voir <i>Annexe A</i>)
2. Générer des idées en groupe	<p>Cette étape sert à générer et obtenir une grande quantité d'idées pour compléter la phrase d'accent via des groupes de discussion.</p> <p>Voici le déroulement des groupes de discussion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animation des groupes par vidéoconférence Zoom; - Inscription « en vrac » des idées obtenues sur la plateforme GlobalMAX®, sous forme de blogue; - Invitation des participants à ajouter des idées; - Révision des idées afin de les formaliser. 	<ul style="list-style-type: none"> → Conduite des groupes de discussion (4) d'une durée approximative de 60-70 minutes; → nGD = 32 participants, participantes.
3. Structurer les énoncés	<p>Cette étape implique que les participants réalisent trois tâches individuellement via la plateforme GlobalMAX® :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Répondre un questionnaire sociodémographique et contextuel, anonymement, pour obtenir des données démographiques; - Formation de piles avec les énoncés afin de les classer par contenus semblables; - Priorisation des énoncés en tenant compte d'une échelle de perception de Likert. 	<ul style="list-style-type: none"> → Extraction d'environ 150 idées initiales recueillies; → Prétests : Groupes de discussions (3) d'une durée approximative de 70 minutes : <ul style="list-style-type: none"> - nP-T 6 participants experts - k = 66 dimensions (nombre d'items retenus); → Recueil de données sur le portail de CCG GlobalMAX® : <ul style="list-style-type: none"> - tri des items en concepts par les participants; - évaluation des échelles (2); [échelle d'importance (nIMP = 37); échelle de faisabilité (nFAI = 32).
4. Produire les analyses	<p>Cette étape permet de produire plusieurs représentations graphiques. Les voici :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matrice binaires de similitude pour chaque participant; - Matrice de similarité totale : somme de toutes les matrices binaires de similitude; - Carte de points afin d'estimer l'analyse de positionnement multidimensionnel; - Carte des concepts : analyse de classement ascendant hiérarchique; - Schéma des correspondances; - Zones d'actions stratégiques. 	<ul style="list-style-type: none"> → Analyse de positionnement multidimensionnel (MDS) : <ul style="list-style-type: none"> - valeur de stress [VS = 0.288, 14 itérations] (Kane & Rosas, 2018 ; Cloutier et Renard, 2020); - mesure de fiabilité interne des résultats obtenue dans un i.c. 95% (Rosas & Kane, 2012) → Analyse de classement ascendant hiérarchique (ACA) non aggloméré pour les membres chercheurs → Détermination des groupements de concepts sur la carte des concepts (nEC = 2) lors d'un entretien de groupe (Kane & Rosas, 2018 ; Cloutier et Renard, 2020)
5. Interpréter la carte des concepts	<p>Cette étape offre aux participants, lors d'un groupe de discussion dit « bilan », de prendre connaissance des travaux d'analyses et des résultats afin de les interpréter et de se les approprier. Les groupes de discussion (6) ont été tenus par vidéoconférence via Zoom.</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Validation externe et interprétation des résultats auprès des participants. - Conduite de groupes de discussion (6) d'une durée approximative de 70 minutes chacune → (nVE = 24)
6. Évaluer et utiliser les résultats	<p>Cette étape vise à soumettre les résultats et les recommandations suite aux travaux. Le but est d'opérationnaliser les éléments soulevés lors des travaux.</p> <p>Dans le contexte de ce rapport de recherche, les résultats ont servi d'intrants afin de mener une validation externe du cadre conceptuel obtenu lors de la CCG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Réalisation d'une recherche de références de type systématique afin d'évaluer les résultats empiriques obtenus lors de la CCG. Cette évaluation permet d'offrir une appréciation des résultats obtenus par la CCG lorsque comparée avec des articles scientifiques publiés dans le domaine qui pourrait mener, dans le cas où il y aurait absence de correspondance, à de nouveaux travaux de recherche.

Tableau 3.2 : Étapes de réalisation de la CCG et de l'Évaluation et de l'utilisation des résultats

Le Tableau 3.3 permet également de mettre en évidence les contributions et apports de ma contribution, comme candidate à la Maîtrise en informatique de gestion, lors de réalisation des Étapes 1 à 5 de la démarche de CCG, et à celle de l'**Étape 6 Évaluer et utiliser les résultats** entièrement exécutée par la candidate en autonomie pour la réalisation de l'activité de synthèse. L'Étape 6 est surlignée en jaune puisqu'il s'agit du travail de recherche et d'analyse réalisé et qui est présenté dans le présent rapport d'activité de synthèse. Le Tableau 3.3 montre ces différentes étapes de la CCG, ainsi que leur réalisation, en montrant les activités réalisées à l'étape 6 pour la réalisation de la revue narrative de l'état de l'art qui sert à démontrer la couverture des résultats de la CCG en regard de la littérature scientifique récente.

Calendrier de réalisation			
	Activités	Exécuteurs	Réalisation
Cartographie des concepts en groupe (CCG)	Étape 1 Préparer	Martin Cloutier Laurent Renard Sane Champoux	Période Février à Avril 2020
	Étape 2 Générer des idées en groupe	Martin Cloutier Laurent Renard Sane Champoux	Période Mai à Juin 2020
	Étape 3 Structurer les énoncés	Martin Cloutier Laurent Renard Sane Champoux	Période Juillet à Août 2020
	Étape 4 Produire des analyses	Martin Cloutier Laurent Renard	<i>Non réalisé par l'étudiante</i>
	Étape 5 Interpréter les cartes de concepts	Martin Cloutier Laurent Renard	<i>Non réalisé par l'étudiante</i>
Validation externe des résultats obtenus de la CCG	Étape 6 Évaluer et utiliser les résultats	Sane Champoux	Période Septembre 2021 à Janvier 2022
	Fouille systématique des références	Sane Champoux	Période Septembre 2021 à Janvier 2022
	Analyse de la littérature	Sane Champoux	Période Octobre 2021 à Février 2022
	Rédaction du rapport final	Sane Champoux	Période Février à Décembre 2022
Dépôt du rapport final		Sane Champoux	19 décembre 2022
Soutenance de l'Activité de synthèse		Sane Champoux	<i>Janvier 2023</i>

Tableau 3.3 : Calendrier de la réalisation de la CCG et de l'Étape 6 Évaluation et utilisation des résultats pour la validation externe

3.3 Conclusion

La démarche de CCG a été définie. Les travaux de recherche de ce rapport d'activité synthèse utilisent les résultats de cette démarche participative. La CCG se présente comme une démarche à suivre construite de plusieurs étapes qui exige une préparation en amont, des activités à réaliser ainsi que la production d'analyses et des recommandations (Kane et Rosas, 2018; Kane et Trochim, 2007). Les résultats de la démarche ont été présentés sous la forme d'une carte des concepts. Le cadre méthodologique de réalisation permettant de confronter les résultats de la CCG avec la littérature pertinente à l'informatique de gestion est présenté au Chapitre III.

CHAPITRE IV

CADRE MÉTHODOLOGIQUE DE RECHERCHE

Ce chapitre présente le cadre méthodologique de la réalisation de l'état de l'art conduit dans ce travail de recherche. Ce chapitre est divisé en trois sections. La première, la section 4.1 Recherche des références de manière systématique : Sensibilisation, Éducation, met en évidence les étapes réalisées pour localiser les études pertinentes dans le cadre de la réalisation de l'état de l'art du concept « Sensibilisation, Éducation » tiré de la carte des concepts. La seconde section, 4.2, traite de la localisation des études pertinentes à ce rapport pour l'ensemble des concepts de la carte. Finalement, la section 4.3 présente la conclusion du chapitre.

4.1 Recherche des références de manière systématique : *Sensibilisation, Éducation*

La recherche de références a été réalisée de manière systématique. Il s'agit d'une démarche de repérage des références qui s'appuie sur une sélection rigoureuse des articles présentés (Snyder, 2019) et qui permet une étude exhaustive de la littérature (Webster et Watson, 2002). Cette approche minimise les biais de sélection, ce qui rend les résultats obtenus plus fiables (Snyder, 2019). De plus, la recherche systématique de références est reconnue comme une pratique reproductible aux fins de vérification dans une démarche scientifique (Snyder, 2019).

Les requêtes visant à obtenir des articles, ou tout autre type de documentation pertinente sont souvent basées sur des mots clés, ou des phrases (Snyder, 2019). Le

cadre d'échantillonnage des termes recherchés s'appuie sur les mots et les concepts liés à la question de recherche (Snyder, 2019). Les termes peuvent être courts ou longs et des limitations supplémentaires peuvent être appliquées (Snyder, 2019). Des critères de recherche comme le type d'article, les revues dans lesquelles les études ont été publiées, l'année de publication et même la langue peuvent être utilisés (Snyder, 2019). Par la suite, tous les articles obtenus doivent être inclus (Xiao et Watson, 2019). Une première sélection s'effectue en lisant d'abord les résumés (Snyder, 2019; Xiao et Watson, 2019). L'ensemble des articles qui semblent pertinents sont inclus alors que ceux qui semblent inapplicables n'ont pas été retenus (Snyder, 2019; Xiao et Watson, 2019). En cas de doute, les articles sont retenus (Xiao et Watson, 2019). Par la suite, tous les articles retenus doivent faire l'objet d'une attention particulière. Le texte intégral de tous les articles doit être lu afin de trier ceux qui seront sélectionnés pour les travaux de recherche de ceux qui seront définitivement non retenus (Snyder, 2019; Xiao et Watson, 2019). C'est ainsi que s'est opérée la recherche de référence de ce rapport. Les détails sont présentés dans la prochaine sous-section.

La Figure 4.1 présente un survol des étapes de la recherche selon les cinq chevrons. Les quatre premiers chevrons articulent les étapes du processus de recherche des références de ce rapport. La cinquième étape concerne uniquement la rédaction de l'état de l'art et de la mise en correspondance des énoncés et de la CCG retrouvés au Chapitre V où sont présentés les résultats.

Les prochaines sous-sections du rapport présentent la démarche complète qui a été suivie pour identifier et choisir les articles retenus dans le cadre de ce projet de recherche uniquement pour le concept *Sensibilisation, Éducation* identifié sur la carte des concepts. Ce dernier sert d'exemple pour la présentation des étapes de la Figure 4.1. Il est mis en avant parce qu'il représente 21 % des 66 énoncés retrouvés dans la démarche de CCG. De plus, 11 des 14 énoncés de ce concept sont couverts dans la littérature. Bien que cette section soit dédiée au concept de *Sensibilisation, Éducation*,

les mêmes étapes ont été réalisées pour tous les autres concepts de la carte des concepts : *Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD*; *Transition, Consommation énergétique et GES*; *Stratégies d'économie circulaire en TIC*; *Législations, Certification*; *Engagement et Gouvernance sociétale*; et *Pilotage et évaluation des impacts des TIC/ODD avec données probantes*. L'Annexe D contient les démonstrations des étapes suivies pour chacun des groupements de la carte des concepts, à l'instar de celles qui seront présentées dans ce chapitre. L'Annexe D permet d'apprécier le travail réalisé pour l'ensemble des concepts qui ne sont pas traités en détail dans ce chapitre (comme exigé par les membres du SCAE). D'ailleurs, l'annexe est divisée en sections où chaque concept est traité afin d'isoler leurs résultats.

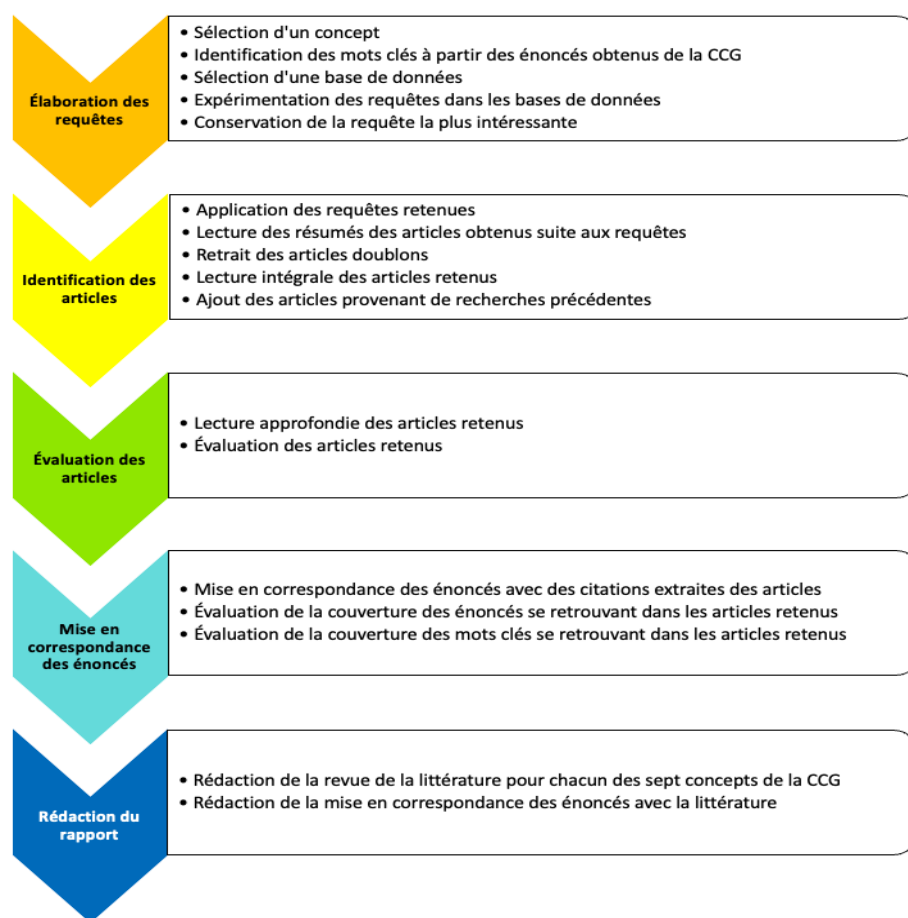


Figure 4.1 : Étapes globales de la recherche

4.1.1 Élaboration des requêtes

Afin d'élaborer les requêtes pour identifier les références, plusieurs actions ont été nécessaires comme en témoigne la Figure 4.1. Le cadre d'échantillonnage des articles retenus est basé sur les sept concepts obtenus sur la carte des concepts. Bien que chacun des concepts ait été traité individuellement, le même processus de recherche a été appliqué à chacun des concepts, il est utile de noter qu'il a été répété à sept reprises.

Le premier chevron de la Figure 4.1 présente les spécifications requises pour l'élaboration des requêtes. Premièrement, un concept a été sélectionné afin d'isoler les requêtes qui lui sont propres par rapport à celles des autres concepts. Deuxièmement, l'identification des mots clés de ce même concept a été effectuée en interprétant les énoncés obtenus de la CCG (voir en annexe le Tableau C.1 pour la liste de tous les énoncés). Ayant participé à tous les groupes de discussion des étapes 2 et 3 de la CCG (voir Tableau 3.3), j'ai développé une connaissance approfondie des contenus partagés par les participants ainsi que de leur interprétation des énoncés. Les mots clés ne proviennent donc pas d'une analyse « machine », mais d'une réflexion « humaine » sur leur sens. Les propos tenus par les participants lors des groupes de discussion et les énoncés obtenus lors de la CCG m'ont permis de déterminer les mots clés qui reflétaient le mieux le sens général du concept. En prenant pour exemple le concept *Sensibilisation, Éducation*, les mots (et expression) clés utilisées dans la requête sont : « Awareness », « Educate », « ICT », « Organization » et « Sustainable Development Goals ». Ces mots clés sont le reflet de l'interprétation générale des 14 énoncés de ce concept. Les énoncés du regroupement de la carte *Sensibilisation, Éducation* sont présentés dans le Tableau 4.1. Les mots en caractère gras du Tableau 4.1 sont les mots clés retenus pour la requête du concept *Sensibilisation, Éducation*. Comme ils proviennent d'une réflexion humaine, et ainsi, d'une interprétation générale du concept en question, les mots clés ne se retrouvent pas systématiquement dans tous les énoncés.

Concept : Sensibilisation, Éducation
3. Sensibiliser et former les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux éthiques reliés à leur usage des matières premières (ex. : terres rares, travail forcé des enfants, etc.)
6. Sensibiliser les organisations à leurs rôles et responsabilités en matière de développement durable durant la transformation
11. Vulgariser auprès des citoyennes, citoyens selon une approche de ludification les enjeux reliés à l'usage des TIC répondant aux objectifs de développement durable (ODD)
25. Sensibiliser les citoyennes, citoyens aux bienfaits, pour l'environnement et la société des comportements responsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)
28. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC aux bienfaits pour l'environnement et la société des comportements écoresponsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)
32. Inciter les organisations à favoriser les données ouvertes en matière de transformation numérique des organisation et d' objectifs de développement durable (ODD)
34. Faire connaître les normes/certifications indiquant l'empreinte environnementale de l'alimentation énergétique des centres de données
36. Promouvoir auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC
47. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC à l'analyse du cycle de vie (ACV) (ex. : formation , webinaire, conférence, etc.)
50. Accompagner (formation , ressources, etc.) les parties prenantes du secteur des TIC dans l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)
60. Faire porter le message auprès du secteur des TIC (ex. : conférences, séminaires, formation , campagne ciblée) par des leaders reconnus ou champions de la transformation numérique des bienfaits du respect des objectif de développement durable (ODD)
61. Sensibiliser les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux de la transformation numérique pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD)
62. Rédiger et diffuser des études de cas des meilleures pratiques d' organisations par secteur industriel (ex.: transport, commerce de détail, immobilier, etc.) ayant réalisé une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)

Tableau 4.1 : Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG; concept Sensibilisation, Éducation

4.1.1.1 Bases de données utilisées

La troisième étape du premier chevron de la Figure 4.1 se limite au choix d'une ou des bases de connaissances requise(s) pour chacun des concepts. Comme le sujet traité dans ce rapport est multidisciplinaire, plusieurs bases de données ont été interrogées afin d'obtenir une couverture plus vaste de la littérature scientifique et pertinente à l'informatique de gestion. Se limiter à consulter une seule base de données peut affecter la profondeur et le niveau de rigueur de l'état de l'art (Snyder, 2019). Les quatre bases de données suivantes ont été consultées pour trouver les articles reliés aux sept concepts : ABI INFORM Collection, ACM Digital Library, IEEE Xplore et Scopus. Globalement, elles ont permis d'obtenir un nombre suffisant d'articles pour réaliser la

mise en correspondance pertinente des 66 énoncés retrouvés dans les sept concepts de la carte.

En effet, chacune de ces bases de données offre des fonctionnalités distinctes, mais complémentaires, pour mener une recherche de références systématique. Par exemple, ABI INFORM Collection permet d'obtenir un portrait complet des tendances commerciales mondiales⁴. En ce sens, elle est appropriée pour traiter de la TN des organisations. ACM Digital Library est une base de données pertinente pour les sujets qui touchent la pratique et la recherche en informatique⁵. Comme la problématique au cœur de ce rapport traite des TIC, cette base de données était opportune. Il en est de même avec la base de données IEEE Xplore. Cette dernière donne accès à des millions d'articles qui traitent, entre autres, de l'informatique et de l'électronique⁶. Finalement, pour obtenir un maximum d'articles pertinents, la base de données Scopus a été sélectionnée parce qu'elle offre des articles dans plusieurs disciplines pertinentes pour la réalisation de cette recherche, comme les sciences, les sciences sociales et les technologies. Comme ces bases de données donnent toutes accès à des revues savantes, les documents retenus sont d'autant plus dignes de confiance (Templier et Paré, 2018).

La quatrième étape du premier chevron de la Figure 4.1 est le test des requêtes dans les bases de données. Afin de sélectionner la combinaison mots-clés et base de données qui offre le plus grand échantillonnage d'articles par concept, plusieurs combinaisons ont été testées.

À partir de la sélection des mots-clés, présentés à la sous-section 4.1.1, des critères de recherche ont également été inclus dans les requêtes. Par exemple : les dates de publications, la langue de publication, le type de source, le type de document, les domaines concernés par les articles ainsi que le critère d'évaluation des articles par les

⁴ https://about.proquest.com/en/products-services/abi_inform_complete/

⁵ <https://dl.acm.org>

⁶ <https://ieeexplore.ieee.org/Xplorehelp/overview-of-ieee-xplore/about-ieee-xplore>

pairs. Pour chacun des concepts, pris isolément, ces combinaisons ont été testées afin de conserver uniquement celles qui offraient les résultats les plus satisfaisants en ce qui concerne la quantité d'articles.

Le Tableau 4.2 présente les critères appliqués pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'articles pour le concept *Sensibilisation, Éducation*. On peut y voir la base de données utilisée, la date à laquelle la requête a été faite, le nombre d'articles obtenus et le nombre retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

Concept : Sensibilisation, Éducation	
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection	
Nombre de requêtes faites : 1	Date(s) de requête : 12 octobre 2021
Nombre d'articles obtenus : 49 articles	Nombre d'articles retenus : 12 articles
Articles parus entre : 2018 et 2021	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui
Mots clés utilisés : - Awareness; - Educate; - ICT; - Organization; - Sustainable Development Goals.	Domaines des articles : - Competitive advantage; - Consumption; - Decision making; - Digitalization; - Governance; - Information technology; - Information systems; - Literature reviews; - Social responsibility; - Sustainable; - Sustainable development.

Tableau 4.2 : *Requête utilisée pour les références du concept Sensibilisation, Éducation*

4.1.2 Identification des articles

Le deuxième chevron de la Figure 4.1 présente les étapes liées à l'identification des articles. Premièrement, il a été nécessaire d'appliquer la requête retenue pour le concept

Sensibilisation, Éducation dans la base de données sélectionnée en tenant compte des critères d'inclusion présentés précédemment (dates, langues, domaines, etc.). Un nombre d'articles a été obtenu conséquemment à cette requête. Comme il s'agit d'une recherche de références dite systématique, tous les résumés de tous les articles obtenus à cette étape ont fait l'objet d'une première lecture. Chacun des articles retenus a donc été sélectionné à la suite de l'étude de son résumé; et non pas en tenant compte des mots clés contenus dans les documents. Les mots clés ont servi uniquement à créer des requêtes pour circonscrire les articles qui tiennent compte du sujet traité par la CCG. À la deuxième étape du deuxième chevron de la Figure 4.1, les articles n'étaient pas retenus uniquement s'ils ne tenaient pas compte, de près ou de loin, de l'interprétation humaine des concepts dans leur globalité. Ainsi, tous les articles dont les résumés recoupaient en partie ou en totalité les énoncés de la CCG étaient retenus. La troisième étape du deuxième chevron visait à retirer tous les doublons d'article afin d'éviter la redondance. La quatrième étape exige une lecture approfondie de l'ensemble des articles retenus jusqu'alors. À la suite de l'étude de chacun de ces documents, une sélection en a été faite en tenant compte des énoncés de la CCG. Si le sujet général de l'article traitait d'au moins un énoncé, en partie ou en totalité, il était retenu. Les mots clés n'ont donc pas été considérés comme critères de sélection des articles retenus à cette étape-ci de la démarche. La dernière étape du deuxième chevron est l'ajout d'articles pertinents en lien avec le sujet de recherche traité dans ce rapport, mais qui proviennent de recherches ultérieures liées à d'autres travaux. C'est ainsi que se concrétisent l'ensemble des étapes suivies liées au deuxième chevron de la Figure 4.1; Identification des articles.

La Figure 4.2 présente la démarche entreprise pour l'identification des articles pour le concept *Sensibilisation, Éducation*. Comme mentionné précédemment, tous les concepts ont été travaillés selon la même procédure : la procédure a donc été répétée sept fois pour chacun des concepts de la carte. Les explications suivantes sont montrées à titre d'exemple.

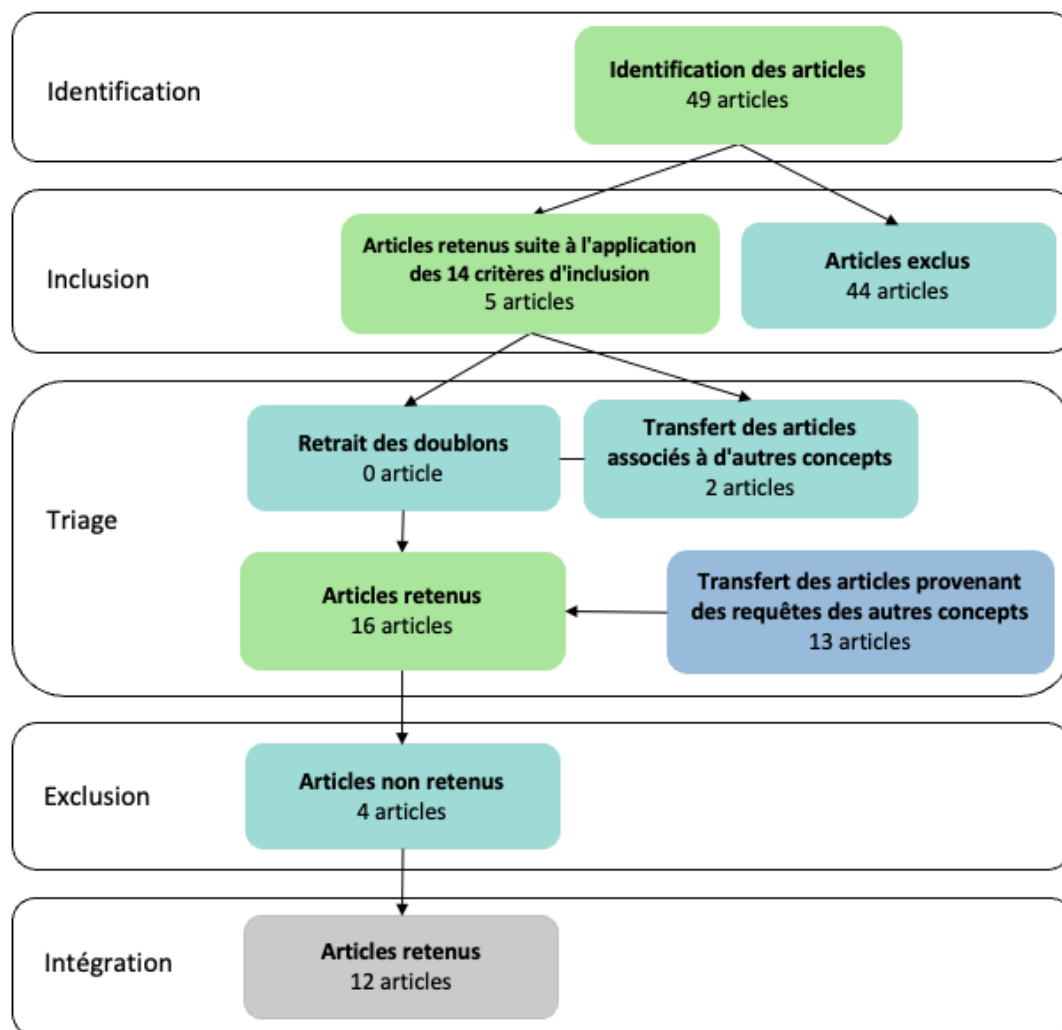


Figure 4.2 : Processus de sélection des articles; concept *Sensibilisation, Éducation*

La requête utilisée pour le concept mis en évidence *Sensibilisation, Éducation* (voir Tableau 4.2) a permis d'obtenir 49 articles. Le Tableau 4.2 présente les détails de la requête. Suite à la lecture des 49 résumés, 5 articles ont été conservés et 44 articles n'ont pas été retenus. L'application de 14 critères d'inclusion a été nécessaire. Le Tableau 4.1 présente les 14 critères qui sont les 14 énoncés du concept *Sensibilisation, Éducation*. Le Tableau 4.3 présente les sujets des articles qui n'ont pas été retenus pour

ce rapport de recherche, puisque hors-sujet, pour décrire le concept *Sensibilisation, Éducation*.

Sujet des articles exclus	Nombre d'articles
Éducation	3
Entreprenariat	2
Équité des genres	2
Industrie agroalimentaire	2
Industrie textile	2
Industrie touristique	2
Secteur de la santé	2
Système d'informations	2
Villes intelligentes	5
Gestion des ressources humaines	2
Autres *	20
Somme	44

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau 4.3 : Sujet des articles non retenus du concept *Sensibilisation, Éducation*

À la suite de la lecture des résumés des 5 articles retenus, 2 parmi eux traitaient essentiellement d'un autre concept de la carte des concepts. Ces articles ont donc été transférés à ces autres concepts de la carte des concepts, comme en témoigne le Tableau 4.4.

Concepts visés par la réassignation des articles	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	1
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	1
Somme	2

Tableau 4.4 : Concepts qui ont reçu des articles de *Sensibilisation, Éducation*

À l'inverse, des articles provenant des requêtes d'autres concepts de la carte des concepts ont été transférés à celui de *Sensibilisation, Éducation* parce qu'ils traitent tout autant de ce thème. Le Tableau 4.5 présente la provenance des 13 articles rapatriés.

C'est ainsi que nous obtenons 16 articles retenus à l'étape du triage de la Figure 4.2. Ces 16 articles ont été conservés sur la base de la lecture des résumés de ces derniers. Une lecture intégrale et approfondie du texte de chaque article a été réalisée afin de décider s'il était pertinent de conserver (ou non) ces articles. C'est ainsi que 4 autres articles n'ont pas été retenus puisqu'ils ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Finalement, 12 articles ont été retenus pour le concept *Sensibilisation, Éducation*.

Provenance des articles réassigné au concept de Sensibilisation, Éducation	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	1
IEEE Xplore (recherche générique unique)	5
Législations, Certifications	6
Stratégies d'économie circulaire en TIC	1
Somme	13

Tableau 4.5 : Provenance des articles réassignée au concept de Sensibilisation, Éducation

4.1.3 Évaluation des articles

Le troisième chevron de la Figure 4.1 présente les étapes liées à l'évaluation des articles. Ce chevron est divisé en deux sous-étapes. D'abord, une deuxième lecture des 12 articles retenus a été réalisée. L'activité principale de cette étape visait une analyse approfondie des 12 documents afin de capter les passages pertinents pour ce travail de recherche. Le but était de mettre en lumière le degré de couverture des 12 articles retenus dans le concept *Sensibilisation, Éducation*. La deuxième activité permettait d'évaluer les recouvrements entre les sujets traités par les articles retenus. Bien que le sujet principal des 12 articles traitait des énoncés du concept *Sensibilisation, Éducatons*, certaines références chevauchaient certains énoncés retrouvés dans d'autres concepts. À la lumière de la lecture de tous les articles, il s'est avéré qu'il existait une synergie et une dynamique entre tous les concepts de la CCG – ce qui est normalement attendu d'une telle conceptualisation. Les concepts peuvent être traités

individuellement, mais aussi comme un tout dans un ensemble systémique. L'exercice de cette deuxième étape visait à valider la synergie et le chevauchement entre les concepts obtenus. D'ailleurs, une matrice de ces analyses est présentée à cet effet au Chapitre V portant sur les résultats (voir Tableau 5.3).

4.1.4 Mise en correspondance des énoncés

Le quatrième chevron de la Figure 4.1 présente les étapes liées à la mise en correspondance des énoncés. Comme mentionné à la sous-section précédente, une analyse des articles retenus a mis en évidence la couverture des énoncés de la CCG. C'est en analysant les passages significatifs des articles retenus qu'il a été possible de constater la couverture des énoncés de la CCG dans la littérature scientifique. Ces passages ont été transposés en citation afin d'extraire la mise en évidence de la correspondance entre les propos des participants et les résultats des recherches de références.

Afin d'évaluer la couverture des énoncés, une deuxième étape a été suivie afin de mettre en relation les citations extraites des articles et les énoncés retrouvés dans la CCG. Bien qu'une majorité d'énoncés étaient couverts par la littérature retenue pour ce rapport, certains n'étaient pas présents dans les articles lus. Le détail de la mise en correspondance des citations et des énoncés est présenté dans le Chapitre IV portant sur la discussion des résultats.

La dernière étape du quatrième chevron visait à évaluer la couverture des mots clés dans la littérature retenue. Une correspondance entre les mots clés utilisés dans les requêtes et les mots contenus dans les énoncés a été nécessaire. Il est important de rappeler que les mots clés sont une interprétation des énoncés et du sens généralement entendu de chacun des concepts. Pour cette raison, plusieurs mots clés étaient des agencements conceptuels de mots ou des expressions. Une interprétation de leur

couverture a été effectuée. Par exemple : l'expression « ICT » comporte, intrinsèquement, plusieurs technologies de l'information et des communications qui ont été précédemment introduites et présentées dans ce rapport (voir l'exemple de la Figure 2.1). Même si l'expression « ICT » n'était pas employée littéralement dans une citation, le terme est sous-entendu dans les technologies dont la citation en fait mention telle que l'IA ou IdO.

4.2 Recherche des références de manière systématique : processus itératif général

Cette section vise à présenter le processus complet de recherche des références en tenant compte de la réalisation de la recherche systématique et de manière itérative des références pour les sept concepts de la carte des concepts. Il s'agit du même processus présenté à la Figure 4.1, mais pour l'ensemble des concepts, soit : *Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD, Transition/Consommation énergétiques et GES, Stratégies d'économie circulaire en TIC, Législation, Certification, Engagement et gouvernance sociétale et Pilotage et évaluation des impacts des TIC/ODD avec données probantes.*

Comme mentionné précédemment, le cadre d'échantillonnage des articles retenus est basé sur l'ensemble de la carte des concepts obtenus par la CCG. Chacun d'eux a été traité individuellement. L'identification des mots clés a été effectuée en tenant compte des énoncés obtenus lors de la CCG et d'une analyse des principaux mots clés définissant les concepts. La liste de tous les énoncés de la carte est en *Annexe C*. Le Tableau 4.6 présente une synthèse de tous les critères de toutes les requêtes effectuées pour l'ensemble des concepts de la carte.

Sommaire des concepts	
Bases de données employées : ABI INFORM Collection \ ACM Digital Library \ IEEE Xplore \ Scopus	
Nombre d'articles obtenus : 996 articles	Nombre d'articles retenus : 79 articles
Nombre d'énoncés : 66 articles	Type d'articles : Journal
Articles parus entre : 2018 et 2022	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui (lorsque disponible)
Regroupements : Orchestration des leviers stratégiques de la TN et ODD Transition \ Consommation énergétique et GES Stratégies d'économie circulaire Législations, Certifications Engagement et Gouvernance sociétale Sensibilisation, Éducation Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	Mots clés : - Accounting; - Allowing the use of lower environmental impact - energy; - Awareness; - Circular; - Commitment; - Digital; - Digital Transformation; - Economy; - Educate; - Environmental Impact; - Governance; - ICT (6x); - Indicator; - Indicator of performance; - Information; - Laws; - Minimizing environmental impact; - Norms; - Organization; - Reduce the energy consumption; - Standards; - Strategy; - Support technical innovation; - Sustaina*; - Sustainable (3x); - Sustainable Development; - Sustainable Development Goals (4x); - Sustainability; - Technolog* (2x); - Transformation.

Tableau 4.6 : Sommaire des requêtes pour ce rapport de recherche

Certains concepts ont nécessité plus d'une requête pour obtenir un nombre d'articles suffisant. Dans ces cas précis, plus d'une base de données a été employée. Le **Tableau 4.7** montre la ou les bases de données utilisées pour chacun des concepts.

Concepts	BD utilisée	Nb de requête
Orchestration des leviers stratégiques de la TN et ODD	IEEE Xplore Scopus	2
Transition \ Consommation énergétique et GES	ABI\Inform Collection	1
Stratégies d'économie circulaire	Scopus	1
Législations, Certifications	ABI\Inform Collection IEEE Xplore	2
Engagement et Gouvernance sociétale	ABI\Inform Collection ACM Digital Library	2
Sensibilisation, Éducation	ABI\Inform Collection	1
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	ABI\Inform Collection IEEE Xplore	2

Tableau 4.7 : Bases de données utilisées par concept

Il faut savoir qu'une douzième requête a été nécessaire pour obtenir tous les articles inclus dans ce rapport. Cette démarche a été entreprise indépendamment de celles présentées dans le Tableau 4.7. Cette requête unique a permis d'ajouter dix articles supplémentaires à ceux des requêtes présentées au Tableau 4.7. Le Tableau 4.8 rapporte les détails de cette douzième requête. Les documents retenus traitent du sujet de la recherche dans sa globalité puisque la requête n'était pas liée à un concept en particulier, mais sous-jacent à l'ensemble des concepts identifiés.

Deuxième requête	
Bases de données employées : IEEE Xplore	
Nombre de requêtes faites : 1	Date(s) de requête : 21 décembre 2021
Nombre d'articles obtenus : 58 articles	Nombre d'articles retenus : 10 articles
Articles parus entre : 2018 et 2022	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Non
Mots clés utilisés : - ICT; - Sustainable.	Domaines des articles : N/A

Tableau 4.8 : Douzième requête

Tous les articles retenus à la suite de la requête illustrée au Tableau 4.8, ont été réassignés dans les trois concepts qui sont présentés dans le Tableau 4.9.

Concepts visés par l'assignation des articles	Nombre total d'articles
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	1
Sensibilisation \ Éducation	5
Transition \ Consommation énergétique et GES	4
Somme	10

Tableau 4.9 : Assignation des articles aux concepts appropriés

Il faut également tenir compte, que dans le processus général, une requête a été réalisée afin d'identifier des revues de la littérature qui traitent des TIC durables entre les années 2016 et 2022. Les contenus présentés dans la section 2.5 du Chapitre II sont basés sur les résultats de cette requête.

La Figure 4.3 présente le sommaire de l'ensemble des étapes suivies pour obtenir les 100 articles retenus pour répondre à la question de recherche et atteindre les objectifs de recherche.

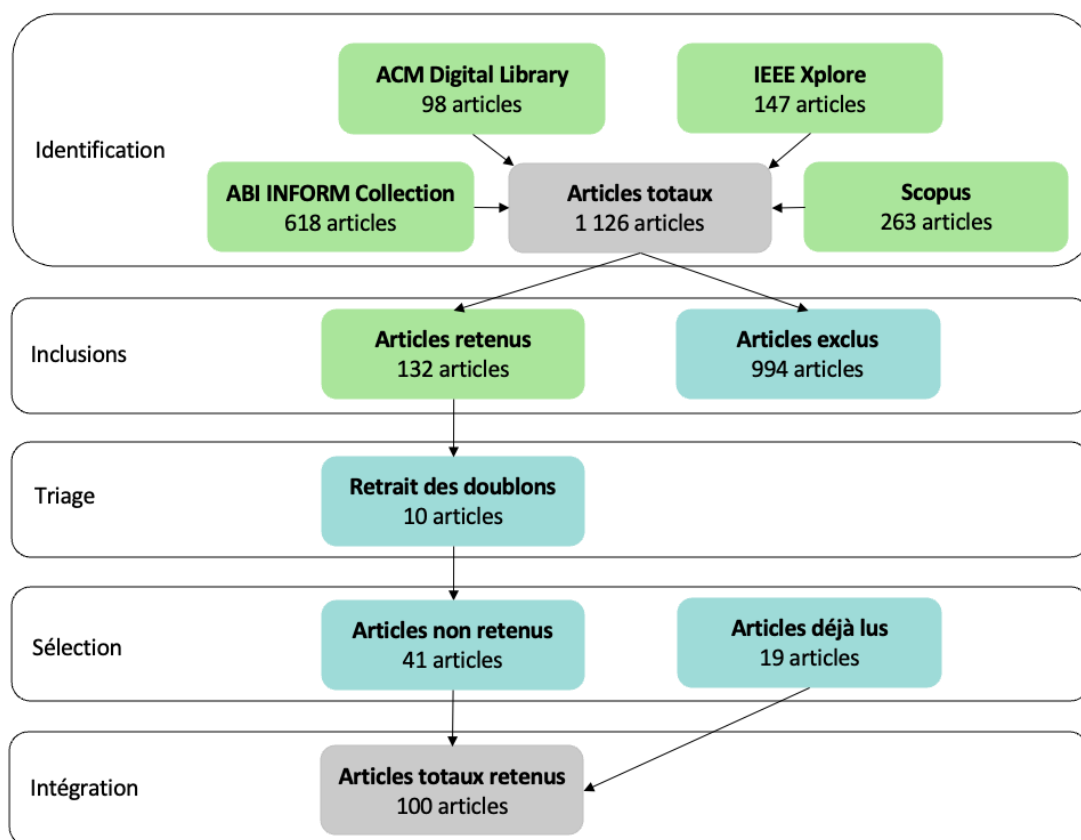


Figure 4.3 : Processus de sélection des articles, tous concepts confondus

Comme il s'agit d'une recherche de références systématique, tous les résumés des 1126 articles obtenus à la suite de l'application des requêtes ont été lus. La Figure 4.3 présente le nombre d'articles obtenus par base de données, pour un total de 1126. De ce nombre, 994 articles n'ont pas été retenus et 132 l'ont été. Un total de 10 articles étaient en doublon. Afin de sélectionner les articles qui ont été retenus pour ce rapport, une lecture approfondie des 122 articles conservés a été réalisée. C'est ainsi que 41 articles n'ont pas été retenus parce qu'ils ne correspondaient pas avec l'objectif de recherche.

Un total de 19 articles a été ajouté de manière ad hoc en lien avec des recherches précédentes. Ces articles n'ont pas été classés dans les sept concepts, ils ont été utilisés uniquement dans les chapitres suivants : Introduction, Chapitre I et Chapitre II dans le cadre de la réalisation de l'activité de recherche. Ce rapport d'activité de synthèse comprend donc le contenu de 100 articles scientifiques, dont 79 ont été utilisés pour réaliser l'état de l'art de type narratif de la littérature.

Le Tableau 4.10 présente un sommaire de tous les sujets des articles non retenus puisque hors-champ pour l'atteinte des objectifs de la recherche, pour tous les concepts. Dans cette liste, les sujets du Tableau 4.6 y sont inclus.

Sommaire des sujets exclus de la recherche			
Aéronautique	Efficacité gouvernementale	Industrie de la construction	Racisme
Arts et culture	Énergies renouvelables	Industrie manufacturière	Réseaux cellulaires
Autre	Entreprenariat	Industrie minière	Responsabilité sociale des entreprises
Autres technologies	Équité des genres	Industrie textile	Ressources naturelles
Chaîne de valeurs	Esclavage	Industrie touristique	Secteur de la santé
Commerce numérique	Finance	Innovation	Secteur énergétique
Covid-19	Finance	Médias sociaux	Services bancaires
Cybersécurité	Gestion de l'eau	Migration	Services publics électroniques \ numériques
Développement électronique \ technologique	Gestion de la connaissance	Modèles d'affaires	Systèmes d'informations
Développement humain inclusif	Gestion de la pollution	Normalisation des TIC	Transformation numérique
Données	Gestion des ressources humaines	Participation citoyenne	Utilisation des robots
Droits de l'homme	Incarcération	Performance organisationnelle	Villes \ Parcs industriels
Économie	Industrie agroalimentaire	Propriété intellectuelle	Villes intelligentes
Éducation	Industrie chimique	Qualité de vie	Voitures autonomes \ électriques

Tableau 4.10 : Sommaire des sujets des articles non retenus de ce rapport

4.3 Conclusion

Ce chapitre visait, dans un premier temps, à justifier le type de revue de littérature retenu et employé dans le cadre de la réalisation de ce rapport de recherche. Un état de l'art systématique s'est imposé puisqu'il permet une sélection rigoureuse des articles (Snyder, 2019) et une vérification plutôt complète de la littérature (Webster et Watson, 2002). De plus, cette approche aide à minimiser les biais afin d'obtenir des résultats plus solides (Snyder, 2019).

Dans un deuxième temps, les étapes de recherche menées dans le cadre de la revue de littérature ont été présentées. L'élaboration des requêtes a été expliquée afin de mieux comprendre comment le cadre d'échantillonnage des articles a été élaboré. Des justifications ont été fournies afin de comprendre le choix des quatre (4) bases de données sélectionnées pour rechercher les références pertinentes. Par la suite, la logique derrière le choix des articles a été expliquée afin que le processus soit reproductible. Finalement, de brefs éclaircissements ont été présentés pour comprendre comment la mise en correspondance des énoncés et des mots clés a été réalisée.

Le prochain chapitre permet de constater les résultats obtenus sous forme d'état de l'art narratif de la littérature.

CHAPITRE V

RÉSULTATS

Dans ce chapitre, la section 5.1 présente un état de l'art de la littérature succinct pour chacun des sept concepts. La section 5.2 présente une mise en correspondance du concept *Sensibilisation, Éducation*. La section 5.3 démontre la synergie entre l'ensemble des concepts de la carte. La section 5.4 présente la couverture de tous les énoncés. La section 5.5 présente les énoncés liés à la conjoncture québécoise. Finalement, la section 5.6 sert de conclusion à ce chapitre.

5.1 État de l'art

Cette section consiste en un état de l'art narratif sommaire présenté pour chacun des concepts. La chronologie de la présentation des concepts suit un fil directeur, elle répond donc à une logique précise. La Figure 5.1 démontre visuellement le raisonnement par lequel l'écriture de ce chapitre a été réalisée. Le premier concept traité est celui de *l'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD*. Comme il est au centre de la carte des concepts, il est l'élément fondamental (Trochim et Cabrera, 2005). C'est ce concept qui influence les autres, car il est au centre du système, et est influencé par eux (Trochim et Cabrera, 2005). C'est dans cette optique qu'il est présenté en premier. Le deuxième concept abordé est celui de *Transition\Consommation énergétique et GES*. Ce concept est l'une des principales raisons pour laquelle les organisations désirent opérer une TN qui soit durable (Khor et al., 2015). Cela impose de le présenter à la suite de *l'Orchestration des leviers*

stratégiques de la TN des organisations et des ODD. Le concept *Stratégies d'économie circulaire en TIC* fait suite au précédent parce qu'il représente l'une des solutions à la réduction de la consommation énergétique et la production des GES (Geissdoerfer et al., 2020). Pour cette raison, il est le troisième concept traité. Le quatrième concept est celui de *Législations, Certifications* puisque l'encadrement des pratiques durables et de la transition énergétique nécessite la mise en place de lois et de réglementations (Botezatu et al., 2020). D'ailleurs, il y a consensus quant au fait que des changements législatifs motiveraient bon nombre d'entreprises à emboîter le pas de la durabilité (Botezatu et al., 2020; Chuang et Huang, 2018; Kutnjak, 2021). Ce quatrième concept vient donc consolider les trois premiers.

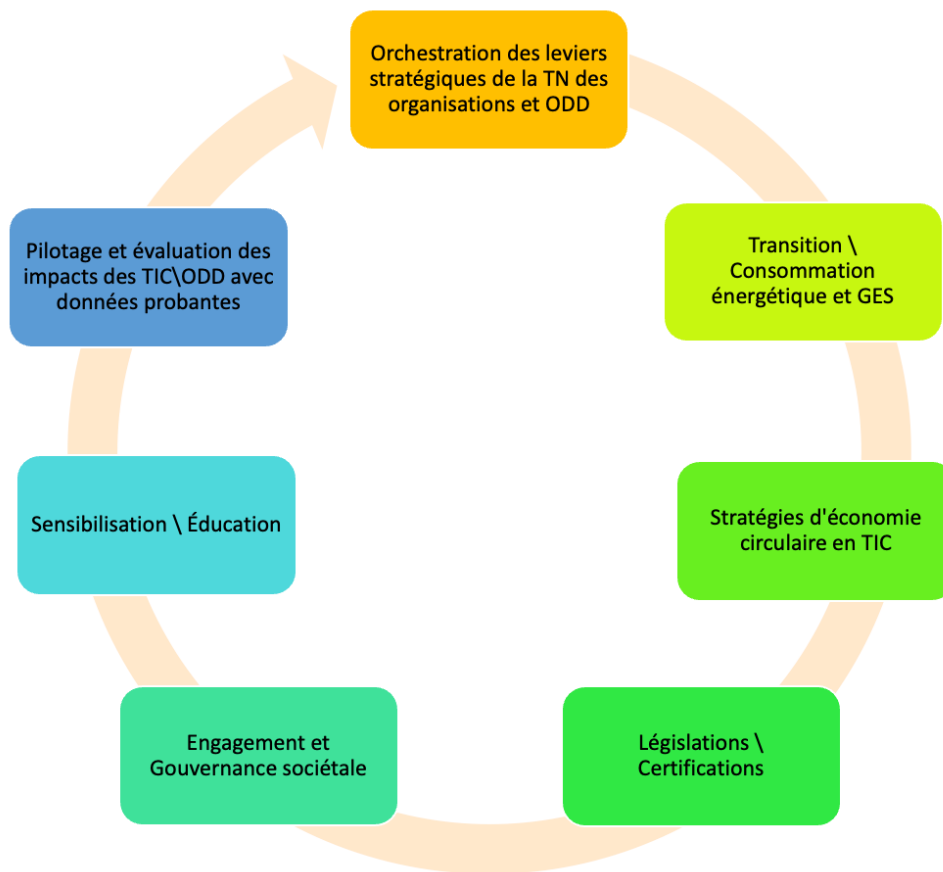


Figure 5.1 : Ordonnancement de la présentation des concepts de la carte

Le cinquième concept vient encadrer les quatre précédents puisqu'il permet de mettre en évidence la mise en place d'une gouvernance des TIC pour atteindre les ODD (de Jesus et al., 2018). Le concept *Engagement et gouvernance sociétale* propose des actions concrètes qui nécessitent d'avoir compris les implications et actions requises des concepts exposés antérieurement. Par la suite, il est nécessaire d'identifier la place des pratiques de sensibilisation auprès des citoyens (Irizar-Arrieta et al., 2020) ainsi qu'auprès des organisations (Bokolo, 2019a) pour implémenter ces changements. Une éducation en amont auprès des étudiants et des professionnels quant aux impacts des activités organisationnelles sur l'environnement peut favoriser l'intériorisation des changements qu'implique une TN des organisations durable (Mukhtar et al., 2020). C'est ainsi que le sixième concept présenté est celui de la *Sensilisation, Éducation*. Finalement, c'est en mesurant et en contrôlant les stratégies, les changements et les actions à entreprendre qu'il sera possible de constater si les efforts auront permis d'atteindre une durabilité environnementale pendant et après une TN (Bosetti, 2018 ; Lokuge et al., 2021). C'est pourquoi le septième et dernier concept de la carte est *Pilotage et évaluation des TIC\ODD avec données probantes*. Selon les progrès réalisés, le cycle peut redémarrer.

5.1.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

Les TIC constituent une opportunité pour les organisations de reconsidérer leurs modèles d'affaires afin de les centrer sur l'atteinte de la durabilité environnementale (Bag et al., 2021 ; Feroz et al., 2021 ; Li et al., 2020 ; Lokuge et al., 2021). Pour ce faire, elles doivent mettre en place des stratégies efficaces de TN durable (Kutnjak, 2021 ; Tran-Dang et Kim, 2021). Elles doivent donc faire évoluer leurs processus organisationnels, leur culture d'entreprise ainsi que l'ensemble de leurs activités (Kutnjak, 2021 ; Tran-Dang et Kim, 2021). Pour ces raisons, la TN est un processus exigeant en temps, en coûts et en efforts (Kutnjak, 2021; Tran-Dang et Kim, 2021).

Elle l'est d'autant plus parce qu'elle impose une réévaluation constante des capacités de l'organisation qui l'opère (Kutnjak, 2021).

Bien que cette TN durable soit surtout mis en œuvre dans les pays développés, les pays en émergence investissent de plus en plus dans les TIC dites écoénergétiques (Lipovina-Božović et al., 2019). Comme leurs populations connaissent une croissance démographique importante, la TN durable dans ces pays peut grandement contribuer à réduire l'empreinte environnementale à l'échelle mondiale (Lipovina-Božović et al., 2019). Il est important que les organisations, à travers le monde, se mobilisent dans une TN qui soit durable afin d'éviter les impacts négatifs que les TIC peuvent générer (Bokolo et al., 2020 ; Lipovina-Božović et al., 2019 ; Lokuge et al., 2021).

Les principales technologies concernées par la TN sont les suivantes : l'IdO, l'infonuagique, les données massives, l'IA, la robotique, la chaîne de blocs, les médias sociaux et les appareils mobiles (Kutnjak, 2021).

5.1.2 Transition \ Consommation énergétique et GES

Une mobilisation s'organise autour de la transition énergétique par la mise en place de cadres réglementaires et de nouvelles politiques environnementales (Moglia et al., 2021 ; Wu et al., 2018). L'un des plus grands enjeux énergétiques des TIC provient du fait qu'elles soient essentiellement alimentées par des énergies fossiles (Bokolo, 2019a). Si l'on veut opérer une transition énergétique viable, il est nécessaire de chercher des solutions dans des sources énergétiques alternatives durables (Bokolo, 2019a ; Ptak, 2021 ; Wu et al., 2018). Nous pensons à l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'hydroélectricité ou encore les énergies marines (Bokolo, 2019a ; Ptak, 2021 ; Wu et al., 2018).

Parallèlement, l'industrie des TIC concentre de plus en plus ses recherches sur l'amélioration de l'efficacité énergétique (Bol et al., 2021). Elle le fait surtout pour contrer l'effet rebond de la consommation des TIC (Lipovina-Božović et al., 2019), malgré que le développement des TIC ait permis une production de technologies qui soient plus propres, moins énergivores et dont la production réduit les émissions de GES (Akande et al., 2019; Ding et al., 2021). Des technologies comme l'IdO, des étiquettes RFID, les centres de données dits « verts » et même le développement logiciel peuvent apparaître comme des solutions pertinentes pour optimiser de l'efficacité énergétique (Alsamhi et al., 2019 ; Bokolo, 2020 ; Bokolo et al., 2020 ; García-Berná et al., 2018). À leur manière, ces technologies permettent d'offrir des solutions personnalisées afin de mieux consommer les ressources énergétiques (Alsamhi et al., 2019 ; Bokolo, 2020 ; Bokolo et al., 2020 ; García-Berná et al., 2018). Considérer l'efficacité énergétique dès la phase de conception permet également d'améliorer l'efficacité globale des ressources énergétiques en plus de générer moins de GES (Bokolo et al., 2020; Sihvonen et Partanen, 2017). La transition énergétique peut également s'opérer par la surveillance et la mesure de la consommation et des activités technologiques (Riekstin et al., 2018).

5.1.3 Stratégies d'économie circulaire en TIC

L'économie circulaire cherche à refermer les boucles de matériaux, qui circulent de manière linéaire, dans le but de créer un système qui soit durable (Cagno et al., 2021; Rocca et al., 2020). L'EC nous amène à repenser complètement la façon de produire et de consommer (Bianchini et al., 2019). Cette transition aide à réduire l'utilisation de matières premières non renouvelables, à prolonger les cycles de vie des ressources et des produits, à éviter l'obsolescence, à optimiser la consommation énergétique, à valoriser une fabrication qui soit plus intelligente, à diminuer la génération de déchets et matières toxiques tout en minimisant l'empreinte environnementale globale des

activités organisationnelles (Arciniegas et al., 2019; Bag et al., 2021; Bianchini et al., 2019; Cagno et al., 2021; Kristoffersen et al., 2020; Rocca et al., 2020; Wu et al., 2018).

Pour que les stratégies d'EC fonctionnent, il faut qu'elles soient collectives et mobilisent l'ensemble des parties prenantes (Schallehn et al., 2019 ; Wu et al., 2018). Il est donc essentiel d'instaurer un climat de confiance pour que ce nouveau modèle d'affaires fonctionne (Rajala et al., 2018). Il faut également élargir les chaînes d'approvisionnement afin qu'elles soient plus inclusives au sein des industries (Kouhizadeh et al., 2019). L'ensemble des maillons de la chaîne d'approvisionnement doivent être repensés de manière que les produits et les ressources en fin de vie ne soient plus considérés comme des déchets, mais comme des ressources retournables, recyclables et réutilisables (Bianchini et al., 2019; Julianelli et al., 2020). Dans un contexte de réutilisation continue des matériaux, une synergie efficace peut s'installer afin d'assurer un volume de matériaux et de composants en amont et en aval de la chaîne d'approvisionnement (Ingemarsdotter et al., 2019; Norton et al., 2017).

Pour toutes les raisons énumérées précédemment, les TIC jouent un rôle indispensable dans la mise en place d'une EC (Bianchini et al., 2019; Cagno et al., 2021; Rocca et al., 2020; Wu et al., 2018). Cependant, il existe plusieurs obstacles à la mise en place d'une EC. Par exemple, il n'est pas possible de garantir le volume de collectes des TIC utilisées (Norton et al., 2017), le nombre d'installations dédié au traitement et au recyclage des DEEE est insuffisant (Nascimento et al., 2019 ; Wu et al., 2018). Le financement pour la mise en place d'une EC est trop important (Heyes et al., 2018; Kouhizadeh et al., 2019; Salnikova et al., 2021; Wu et al., 2018) et l'on constate un manque flagrant de sensibilisation dans l'utilisation des TIC (Biloslavo et al., 2020; Norton et al., 2017; Salnikova et al., 2021; Wu et al., 2018).

Il existe plusieurs stratégies d'EC comme le 4R, 6R, 9R et 10R (Bag et al., 2021; Cagno et al., 2021; Gåvertsson et al., 2020; Han et al., 2020; Heyes et al., 2018; Kouhizadeh et al., 2019; Norton et al., 2017; Vogt Duberg et al., 2020; Wu et al., 2018). Ces

stratégies font référence à : Réduire, Réutiliser, Recycler, Récupérer, Remettre à neuf, Réparer, Refabriquer, Reconcevoir, Repenser et Refuser.

Une autre stratégie est la servitisation (Han et al., 2020; Rajala et al., 2018). C'est lorsque les organisations élargissent la consommation et la durée de vie d'un produit à plusieurs utilisateurs qui ne le possède pas (Rajala et al., 2018). Le produit devient un service ou un complément au produit d'origine (Han et al., 2020).

5.1.4 Législations, Certifications

Les gouvernements et les organismes environnementaux ont commencé à imposer une législation et des normes qui protègent l'environnement des activités commerciales des entreprises (Chuang et Huang, 2018; Han et al., 2020; Lokuge et al., 2021). Plusieurs pays ont fait des efforts notables afin d'introduire des lois qui encadrent mieux les activités commerciales (Han et al., 2020). Des pressions sont exercées afin que les pays en émergence adoptent des politiques environnementales qui soient plus restreignantes (Iranmanesh et al., 2019). On constate également qu'une mobilisation s'effectue afin que les villes se dotent de politiques urbaines et de cadres réglementaires en matière de pratiques durables liées aux TIC (Akande et al., 2019).

La coercition législative est une mesure pertinente pour l'atteinte de la durabilité (Bosetti, 2018) dans un contexte où les organisations considèrent la législation actuelle inadéquate (Whalen et al., 2018). Il arrive également que ce soit les incitatifs financiers qui encouragent les organisations à modifier leurs comportements commerciaux afin de se conformer aux exigences légales (Iranmanesh et al., 2019 ; Kealy, 2019). De plus, la durabilité environnementale nécessite une coopération internationale dans les processus législatifs (Desai, 2021). Bien que les obligations en matière d'environnement se soient étendues à l'international, elles sont encore traitées

localement (Desai, 2021). Ces arguments militent en faveur de la création d'une Cour internationale de l'environnement (CEI) (Desai, 2021).

Des normes et des certifications ont également été élaborées afin de promouvoir, auprès des organisations, des activités commerciales qui visent à protéger les ressources naturelles (Canestrino et al., 2020). Cependant, leur efficacité se s'applique pas uniformément et peut varier d'une industrie à une autre (Canestrino et al., 2020).

Le développement du marché des TIC usagé souffre du manque de confiance des consommateurs parce qu'il y a manque de connaissances et de certifications en ce domaine (Gåvertsson et al., 2020). La création d'un système d'étiquetage de produits réutilisés pourrait faciliter l'émergence de ce marché (Gåvertsson et al., 2020). Un label pourrait même être créé exclusivement pour l'industrie des TIC réutilisée et refabriquées (Gåvertsson et al., 2020). Une tierce partie, indépendante et reconnue par l'ensemble des parties prenantes, pourrait agir à titre d'auditeur afin d'accroître la crédibilité d'un label ou même d'une certification (Gåvertsson et al., 2020).

5.1.5 Engagement et Gouvernance sociétale

Une gouvernance est essentielle afin de parvenir à une société qui soit durable (Ju et al., 2019). Il est nécessaire que les capacités de gouvernance soient solides si l'on désire atteindre les ODD (Ray et Panigrahi, 2019). L'intégration de la durabilité environnementale dans le modèle d'affaires, tout comme dans l'ensemble des pratiques d'une organisation, est également indispensable (Biloslavo et al., 2020 ; Bokolo, 2019b ; Ju et al., 2019 ; Lokuge et al., 2021 ; Ray et Panigrahi, 2019). Une telle gouvernance peut même mener à la croissance des organisations qui la mette en place lorsqu'elle s'appuie sur les TIC (Bokolo, 2019a; Ju et al., 2019; Kealy, 2019). De plus, les TIC peuvent offrir une répartition du pouvoir qui soit plus équitable (Gurzawska, 2020), réduire l'asymétrie d'information (Gurzawska, 2020), respecter les accords

commerciaux et les contrats préétablis (Gurzawska, 2020), transformer les chaînes d'approvisionnement afin qu'elles deviennent plus durables (Bokolo, 2019a, 2019b; Ding et al., 2021; Ray et Panigrahi, 2019; Ziemba, 2019) et modifier les processus de production (Bokolo, 2019a). D'ailleurs, la gouvernance passe beaucoup par la chaîne d'approvisionnement (Jiang et al., 2019). Des accords et des partenariats multipartites doivent être tenus tout au long de la chaîne d'approvisionnement, et ce, tant à l'interne qu'à l'externe de l'organisation (Jiang et al., 2019; Gurzawska, 2020). La gouvernance doit donc s'opérer en incluant l'ensemble des parties prenantes (Chuang et Huang, 2018; Gurzawska, 2020). La gouvernance passe également par l'engagement et le soutien de la direction de l'organisation (Bokolo, 2019a, 2019b ; Jiang et al., 2019 ; Lokuge et al., 2021 ; Ray et Panigrahi, 2019). L'organisation doit se doter d'une structure dédiée à l'atteinte des objectifs environnementaux pour mettre en œuvre des initiatives en matière de développement environnemental (Bokolo, 2019b ; Jiang et al., 2019).

Pour plusieurs, la gouvernance devrait être déléguée aux différents gouvernements puisqu'ils détiennent la légitimité pour établir les normes et réglementations en matière d'environnement (Kealy, 2019). Ils peuvent également être bien positionnés pour aider et soutenir les organisations dans leur transition vers des activités plus durables (Kealy, 2019). Les cadres juridiques pourraient également être centralisés (Desai, 2021). Une gouvernance à un niveau gouvernemental serait, indirectement, une gouvernance où la participation citoyenne est à l'œuvre (Ju et al., 2019). Les citoyens pourraient contribuer de manière plus équitable, mais ils auraient également accès à de l'information de manière plus transparente (Ju et al., 2019).

5.1.6 Sensibilisation, Éducation

Une sensibilisation à grande échelle est nécessaire pour faire prendre conscience des impacts de la consommation des TIC (Irizar-Arrieta et al., 2020) et des effets des DEEE

sur l'environnement (García-Berná et al., 2018). Les enjeux sont mondiaux, surtout en ce qui concerne les problèmes liés aux DEEE (Pont et al., 2019). Tant que la société n'est pas consciente des risques encourus pour l'ensemble de la population, les organisations ne sont pas portées à s'acquitter de leurs obligations environnementales (Pont et al., 2019). Il faut trouver des solutions pour permettre à tout un chacun d'assumer la responsabilité de ses comportements et de prendre conscience des enjeux environnementaux liés aux TIC et aux DEEE (Huda et al., 2018; Pont et al., 2019). La sensibilisation passe, entre autres, par la participation citoyenne (Huda et al., 2018), mais également par l'éducation en milieu scolaire (Huda et al., 2018).

L'une des priorités est de responsabiliser les jeunes afin qu'ils puissent faire face aux défis environnementaux actuels et futurs (Huda et al., 2018). Les établissements d'enseignement supérieur sont des institutions de choix pour intégrer la responsabilisation et sensibiliser les prochaines générations au principe de durabilité environnementale au sein des organisations (Huda et al., 2018). Les universités peuvent faire évoluer les pratiques de durabilités environnementales auprès des individus eux-mêmes, mais également auprès d'autres institutions et organisations tout comme à l'ensemble de la société (Bokolo et al., 2020). Si l'on désire atteindre les ODD, la sensibilisation doit se poursuivre dans les milieux de travail en impliquant l'ensemble des membres des organisations (Bokolo et al., 2020). Le changement doit d'abord passer par l'embauche de gestionnaires naturellement enclins à adopter des comportements durables dans leur vie personnelle (Bokolo et al., 2020). Par la suite, la mise en place de formations continues permettrait de développer et de maintenir les compétences environnementales requises auprès des membres de l'organisation (Bokolo, 2019a, 2019b; Kouhizadeh et al., 2019).

Une nouvelle pratique de gestion a vu le jour; la gestion verte des ressources humaines (GVRH) (Kivinda et al., 2021). La GVRH vient non seulement soutenir le modèle d'affaires de l'organisation dans l'atteinte de ses objectifs environnementaux, mais

sensibilise également les employés aux préoccupations environnementales de l'entreprise (Kivinda et al., 2021). Ces pratiques viennent promouvoir l'engagement du personnel envers la durabilité environnementale (Kivinda et al., 2021).

Une dernière approche de sensibilisation présentée dans ce rapport est la ludification. Elle est née grâce aux technologies mobiles et aux médias sociaux (Perko et Mendiwelo-Bendek, 2018 ; Souza et al., 2020). Cette stratégie de sensibilisation permet d'aller chercher un plus grand public puisqu'elle est adaptée à la quasi-totalité de la société (Perko et Mendiwelo-Bendek, 2018). Les applications ludiques sont des applications commerciales conventionnelles auxquelles des fonctionnalités de jeux ont été ajoutées (Albertarelli et al., 2018). Un segment a été développé afin d'améliorer la performance des produits et services afin qu'ils soient écologiquement attrayants, il s'agit de « l'*écogamification* » (Souza et al., 2020). L'industrie des jeux vidéos a contribué à la durabilité environnementale en traitant, entre autres, de la sensibilisation environnementale, de la consommation énergétique, de la gestion de l'eau et de l'exploitation des énergies fossiles (Albertarelli et al., 2018).

5.1.7 Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes

L'intérêt est grandissant pour les questions environnementales à commencer par la quantité et la qualité des informations environnementales que divulguent les organisations (Bosetti, 2018). Elles doivent être en mesure de fournir des indicateurs de performance environnementale crédibles (Lokuge et al., 2021). Les rapports publiés doivent être le reflet transparent des activités des organisations (Nagy et Diófási-Kovács, 2020). Plus les organisations sont matures dans l'intégration de leurs TIC, plus la collecte et le traitement des données liées à la durabilité environnementale seront justes et transparents (Nagy et Diófási-Kovács, 2020). De plus, lorsque les activités de surveillances et de mesures environnementales sont elles aussi matures, les organisations offrent des rapports qui permettent à de tierces parties indépendantes

d'évaluer leurs capacités à mettre en œuvre et à soutenir des pratiques durables (Sihvonen et Partanen, 2017).

Des normes ont également vu le jour afin d'aider les organisations à mettre en place des processus de communication de leurs bilans environnementaux (Kealy, 2019). Cependant, un appel à l'uniformisation des rapports a été fait (Kealy, 2019), car les problèmes de divulgations sont nombreux. Les termes varient pour décrire les mêmes activités environnementales et peuvent ne pas être toujours précisément définis (Sihvonen et Partanen, 2017). D'une organisation à une autre, ou au sein d'une même industrie, les indicateurs de performance environnementale ne sont pas les mêmes, la langue de publication diffère et la forme de présentation varie grandement (Bosetti, 2018). Cependant, une certaine uniformisation peut apparaître puisque plusieurs organisations publient désormais leurs rapports environnementaux sur Internet (Bosetti, 2018).

Grâce aux TIC, ces rapports peuvent atteindre un plus grand nombre de parties prenantes tout en minimisant les contraintes (Bosetti, 2018). Des audits peuvent également être conduits par des organismes indépendants, afin d'offrir une assurance supplémentaire sur la transparence des données environnementales publiées (Bosetti, 2018).

Certains indicateurs de progrès en matière de durabilité environnementale sont plus répandus que d'autres, par exemple : ceux qui touchent l'efficacité énergétique, le taux d'utilisation d'énergies renouvelables, les émissions de GES, la gestion des déchets, la consommation et la gestion de l'eau et la manière de préserver les écosystèmes et la biodiversité (Bianchini et al., 2019; Bosetti, 2018). Il faut savoir que les indicateurs présentent certaines limites puisqu'il est difficile de saisir la complexité de la durabilité environnementale (Lipovina-Božović et al., 2019). Cependant, de plus en plus d'indicateurs sont développés afin de mesurer la corrélation entre les TIC et la durabilité environnementale (Akande et al., 2019). Toutefois, des organisations ont fait

le choix de ne pas développer ou maintenir des publications portant sur leurs performances environnementales par manque de temps ou de ressources (Kealy, 2019).

5.2 Mise en correspondance avec la littérature : concept *Sensibilisation, Éducation*

Cette section permet de mettre en correspondance les énoncés du concept de *Sensibilisation, Éducation* de la carte des concepts avec la littérature. Cette démarche est innovante puisqu'elle n'a jamais été réalisée, à notre connaissance comme étape de validation externe des résultats d'une démarche de CCG. La validation externe des résultats de la CCG rapportée ce rapport a pour objectif de produire des connaissances qui sortent du cadre académique habituel puisqu'on tente de valider la conceptualisation des idées et de leurs perceptions obtenues d'un groupe d'experts avec les connaissances de la littérature scientifique. En effet, plutôt que de baser l'état de l'art sur d'autres états de l'art, ce rapport s'appuie sur les connaissances et les travaux et l'expérience d'experts multidisciplinaires de l'industrie des TIC au Québec.

Comme mentionné précédemment, 11 des 14 énoncés du concept de *Sensibilisation, Éducation* ont été retrouvés dans les bases de données utilisées pour représenter la littérature en informatique de gestion. Ces 11 énoncés sont ceux présentés dans le Tableau 5.1. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe bel et bien une correspondance entre les énoncés identifiés par les participants de la démarche de la CCG et la littérature scientifique.

Concept : Sensibilisation, Éducation			
Base de données employée : ABI / INFORM Collection			
Mots clés : « Awareness », « Educate », « ICT », « Organization », « Sustainable Development Goals »			
Nb articles obtenus : 49	Nb d'articles retenus : 12	Années de publication : 2018 à 2021	Date de la requête : 12 octobre 2021
Énoncés obtenus des participants de la CCG		Citations	
3. Sensibiliser et former les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux éthiques reliés à leur usage des matières premières (ex. : terres rares, travail forcé des enfants, etc.)		« Therefore, it seems that the diffusion of information across the organization can lead to employing and creating awareness for the enterprise community in reducing energy usage, lessening e-waste and decreasing CO2 emitted as well as the minimization of natural resources usage. » (Bokolo, 2019a, P.17)	

<p>6. Sensibiliser les organisations à leurs rôles et responsabilités en matière de développement durable durant la transformation</p>	<p>« Beyond the initiative to enhance the regulation to encounter the environmental protection, attempts to encourage the company should addresses the way with being aware of the impact on such societal progress, like in running the business process. In achieving the potential value on business approach that contributes to the sustainable development, CSR is considered as the movement aimed at encouraging companies to be more aware of society and environment, where it points out delivering economic, social and environmental benefits for all stakeholders (Shaari et al., 2017). » (Huda et al., 2018, P.4)</p>
<p>11. Vulgariser auprès des citoyennes, citoyens selon une approche de ludification les enjeux liés à l'usage des TIC répondant aux objectifs de développement durable (ODD)</p>	<p>« Yen (2015, p. 1) adds that ecogamification is characterized by the use of "game mechanics and experience design to engage and motivate individuals to achieve the environmental awareness goals". That is to say, the main appeal behind ecogamification is the potential to induce significant and lasting changes in the user's behaviour. » (Souza et al., 2020, P.6)</p>
<p>25. Sensibiliser les citoyennes, citoyens aux bienfaits, pour l'environnement et la société des comportements responsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)</p>	<p>« Moreover, the commission made emphasis on education as a critical tool for promoting the sustainable development and improving the capacity of people to address sustainability problems[44]; [19]. This consequently led the UN to declare 2005-2014 as the 'UN decade for education for sustainable development' (DESD). The main object for this decade was to incorporate the philosophies, ideals and practices of sustainable development into all features of education and learning (UNESCO, 2005 p.5). » (Mukhtar et al., 2020, P.2)</p>
<p>28. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC aux bienfaits pour l'environnement et la société des comportements écoresponsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)</p>	<p>« Accordingly, this study provides ample support for the importance of initiating green education awareness training and environmental public relation education in the firm's organizational development programs (Kung et al., 2012). Such initiatives may help influence industrial community's attitude towards environmentalism for sustainable value chain adoption. » (Bokolo, 2019b, P.18)</p>
<p>34. Faire connaître les normes/certifications indiquant l'empreinte environnementale de l'alimentation énergétique des centres de données</p>	<p>« The list concludes with three other metrics that data centers should measure: GEC1 (Green Energy Coefficient), which quantifies the percentage of energy in a data center from certified green sources; ERF (Energy Reuse Factor), which corresponds to the share of energy that is exported for reuse externally to the data center; and CUE (Carbon Usage Effectiveness), the total GHG emissions of a data center (including electricity, renewable energy produced locally, and other primary energy sources) divided by its ICT energy consumption (only usage emissions, direct and indirect from electricity bought [17]). » (Riekstin et al., 2018, P.4)</p>
<p>47. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC à l'analyse du cycle de vie (ACV) (ex. : formation, webinaire, conférence, etc.)</p>	<p>« Giving the material a digital identity enables a new world of potential innovations. In addition to the considerable benefits at the recycling phase, the digital audit trail provides a way of observing the full life cycle of the material. » (Rajala et al., 2018, P.4)</p>
<p>50. Accompagner (formation, ressources, etc.) les parties prenantes du secteur des TIC dans l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)</p>	<p>« Green IT human capital refers to the capability and experience of green IT employees, meaning the professional knowledge, as well as energy-saving technology, capability, and experience possessed by green IT employees. Businesses use training and education to develop employees with green IT capabilities » (Chuang et Huang, 2018, P.4)</p>
<p>60. Faire porter le message auprès du secteur des TIC (ex. : conférences, séminaires, formation, campagne ciblée) par des leaders reconnus ou champions de la transformation numérique des bienfaits du respect des objectifs de développement durable (ODD)</p>	<p>« The Union of International Telecommunication (ITU) is one of the associated organizations of UN and its mission is to orchestrate the telecommunication services all over the world. ITU has devoted enormous efforts to exhibit the critical roles of ICTs during the establishment of SDGs. ITU has actively participated in the identification of the metrics that are used to measure the SDGs.» (Wu et al., 2018, P.2)</p>
<p>61. Sensibiliser les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux de la transformation numérique pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD)</p>	<p>« ICTs could be the key catalysts to all of the above sustainable development goals, and absolutely crucial to pursue these SDGs. The current research and development of ICT focuses more on exploring the technological challenges, such as the storage capacity, computing speed, computing capabilities, communications, and</p>

	networking. The research and development toward SDGs heavily requires collaborations among researchers in different disciplines and also extensive communications and collaborations with industry, governments and organizations. Those collaborations and communications may stimulate establishing teamness environments, policies, and regulations as well as building new research cultures of mutual-trust, -recognition and -obligation to each other with high efficiencies. » (Wu et al., 2018, P.2)
62. Rédiger et diffuser des études de cas des meilleures pratiques d'organisations par secteur industriel (ex.: transport, commerce de détail, immobilier, etc.) ayant réalisé une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)	« Cisco proposes the EnergyWise [101] framework. Their tool measure and control energy consumption and utilization from different facilities using EnergyWise collectors. These collectors are deployed in the network infrastructure of a data center, gathering performance counters from devices through standard interfaces, such as SNMP and IPMI. All the collected data is sent to a management suite deployed on the cloud, which, based on modeling approach, converts performance data into parameters defined by the operator. For example, energy use, costs, savings, and carbon emissions by device, location, cost center, division, and time of day. » (Riekstin et al., 2018, P.17)

Tableau 5.1 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Sensibilisation, Éducation

Le Tableau 5.1 présente les mots clés employés pour obtenir des articles pertinents. Les mots clés sont reflétés en caractère gras dans la colonne des énoncés. Parfois, les mots clés se trouvent textuellement dans les citations, par exemple, avec l'énoncé 3. D'autres fois, c'est l'interprétation de la citation qui permet de capter le ou les mots clés, par exemple, avec l'énoncé 11. Pour ce concept, c'est près de 79 % (78,6 %) des énoncés qui trouvent une validation dans la littérature scientifique.

Tous les énoncés ne se retrouvent pas dans la littérature liée à ce rapport. C'est le cas des énoncés 32, 36 et 41. Le Tableau 5.2 présente tous les énoncés liés au concept de *Sensibilisation, Éducat*ions qui ne sont pas présents dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée (voir Tableau 4.2). Ces énoncés auraient peut-être trouvé écho dans la littérature en tenant compte d'une plus grande diversité de bases de données hors champ informatique de gestion, par exemple, avec des articles provenant d'une base de données en ingénierie. En ce qui concerne l'énoncé 36, il reflète la conjoncture québécoise qui est traitée à la section 5.4. C'est donc moins de 25 % des énoncés de ce concept qui ne se retrouve pas dans la littérature scientifique.

Concept : Sensibilisation, Éducation		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection		
Mots clés : « Awareness », « Educate », « ICT », « Organization », « Sustainable Development Goals »		
Nombre d'articles obtenus : 49 articles	Nombre d'articles retenus : 12 articles	Citations
Années de publication : 2018 à 2021	Date de la requête : 12 octobre	
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG		
32. Inciter les organisations à favoriser les données ouvertes en matière de transformation numérique des organisation et d' objectifs de développement durable (ODD)		N\A
36. Promouvoir auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC		N\A

Tableau 5.2 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Sensibilisation, Éducation

Cette section présente la mise en correspondance des énoncés du concept *Sensibilisation, Éducation* en lien avec la littérature, mais les mêmes étapes ont été réalisées pour tous les autres concepts de la carte des concepts : *Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD; Transition / Consommation énergétique et GES; Stratégies d'économie circulaire en TIC; Législations, Certification; Engagement et Gouvernance sociétale; et Pilotage et évaluation des impacts des TIC/ODD avec données probantes*. L'Annexe E fait la démonstration des étapes précédemment présentées dans cette section, mais pour chacun des concepts. L'Annexe E montre les résultats du travail de mise en correspondance des énoncés retrouvés dans la carte des concepts avec la littérature scientifique identifiée et analysée pour l'ensemble des concepts qui n'ont pas été traités dans ce chapitre-ci (à la demande du SCAE de la MIG). D'ailleurs, l'annexe E est divisée en section de manière à mettre en évidence les mises en correspondances de chacun des concepts.

5.3 Synergie entre les concepts

La lecture approfondie des références retenues a permis l'analyse des articles afin de capter les informations pertinentes à cette recherche. À la suite de ces lectures, il a été possible de mettre en correspondance des énoncés avec l'état de l'art de la littérature. Un des constats, lors de l'analyse des articles, est qu'il existe un recoupement des idées

obtenues par les participants de la CCG à travers les sept concepts de la carte des concepts. Le Tableau 5.3 présente le nombre d'articles dont le thème principal est associé à chacun des concepts. Le tableau montre que des 79 articles retenus, 64 articles avaient des thèmes secondaires. Près de 75 % des articles utilisés dans ce rapport qui traitent de plus d'un concept. Le Tableau 5.3 montre et confirme qu'il existe un chevauchement non seulement entre les concepts de la carte des concepts, mais également dans la manière dont ils ont été traités dans la littérature.

Concepts étudiés <i>Le thème principal des articles est...</i>	Répartition des thèmes secondaires à travers les différents concepts						
	Engagement et Gouvernance sociale	Législations Certifications	Orchestration des leviers stratégiques de la TN et ODD	Pilotage et éval. des impacts des TIC\ODD et données probantes	Sensibilisation Éducation	Stratégies d'économie circulaire en TIC	Transition Consommation énergétique et GES
Engagement et Gouvernance sociale	-	0	1	0	2	1	0
Législations \ Certifications	0	-	0	0	1	1	1
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	1	2	-	0	1	2	0
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	1	3	3	-	2	1	2
Sensibilisation \ Éducation	2	3	4	0	-	2	4
Stratégies d'économie circulaire en TIC	1	4	5	4	2	-	2
Transition \ Consommation énergétique et GES	1	0	1	1	3	0	-
Somme	6	12	14	5	11	7	9

Tableau 5.3 : Synergie entre les concepts

Les cellules en blanc de la matrice du Tableau 5.3 représentent les croisements dont la contribution de la littérature est inexistante, alors que plus les cellules sont vert foncé, plus elles témoignent d'une plus grande synergie. Le Tableau 5.3 met en évidence que le concept de la carte *d'Orchestration des leviers stratégiques de la TN et des ODD* est le concept central de la carte des concepts obtenus par la CCG, or sans grande surprise, c'est le thème qui se retrouve dans le plus grand nombre de concepts. Il se retrouve dans quatorze articles dont il est le thème secondaire. À l'opposé, le concept de la carte *Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes* est celui qui est le moins traité comme thème secondaire. Un autre constat est que les *Stratégies d'économie circulaire en TIC* traitent de tous les autres concepts. Comme le but de ce rapport n'est pas de faire la lumière sur cette question, des travaux futurs pourraient

tenter de comprendre pourquoi un thème a été plus traité qu'un autre dans la littérature. Cependant, il est pertinent de constater qu'il existe des regroupements entre les concepts traités. Chacun des concepts contribue à un autre, car ils sont interreliés, comme conceptualisés dans les représentations des participants à l'étude. Bien qu'ils soient analysés individuellement, leur complémentarité consolide leur interaction. Travailler un concept permet de contribuer à l'ajout de connaissances de tous les concepts. C'est ainsi que ce travail de recherche permet de traiter, de manière holistique et systémique, les TIC et la durabilité environnementale.

5.4 Couverture de tous les énoncés

Le Tableau 5.4 présente toutes les informations et résultats pertinents à la suite de l'application des requêtes dans les bases de données.

Sommaire des résultats			
Nombre de concept	7	Orchestration des leviers stratégiques de la TN et ODD Transition \ Consommation énergétique et GES Stratégies d'économie circulaire Législations, Certifications Engagement et Gouvernance sociétale Sensibilisation, Éducation Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	
Nombre de bases de données utilisées	4	ABI INFORM Collection \ ACM Digital Library \ IEEE Xplore \ Scopus	
Nombre d'articles obtenus suite aux requêtes	1126	Nombre d'articles retenus	100
Nombre d'articles exclus	994	Nombres d'articles provenant d'autres recherches	19
Publication la moins récente	2016	Publication la plus récente	2022
Langue de publication	Anglais	Revue par les pairs (lorsque disponible)	Oui
Type d'articles	Journal	Type de sources	Académique
Nombre de requêtes effectuées	13	Nombre d'énoncés de la CCG	66
Couverture des énoncés dans la littérature	56,1%	Énoncés non couverts par la littérature	42,4%
Couverture des énoncés partiellement traité	1,5%	Nombres d'énoncés couverts	37
Nombre d'énoncés non couverts	28	Nombre d'énoncé partiellement couvert	1

Tableau 5.4 : Sommaire des résultats : tous les concepts

Le tableau nous apprend que l'article le moins récent qui a été retenu dans le cadre de l'état de l'art date de 2016, alors que le plus récent est paru en 2022. On peut y lire que

13 requêtes ont été nécessaires afin d’obtenir les 100 articles retenus pour ce rapport de recherche. Le Tableau 5.5 présente la répartition exhaustive du nombre d’articles retenus par concept étudié pour l’ensemble de la recherche.

Concepts exploités dans le cadre du projet de recherche	Nombre total d'articles retenus
Engagement et Gouvernance sociétale	10
Législations \ Certifications	5
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	8
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	8
Sensibilisation \ Éducation	12
Stratégies d'économie circulaire en TIC	25
Transition \ Consommation énergétique et GES	11
Sous-total :	79

Tableau 5.5 : Nombre d’articles retenus par concept

Le Tableau 5.5 permet également d’apprendre que 37 des 66 énoncés ont trouvé une correspondance dans la littérature, que 28 énoncés ne sont pas couverts, et qu’un seul énoncé était partiellement couvert. Ce constat est présenté graphiquement avec la Figure 5.2. Bien que les données soient arrondies, on peut y voir que c’est 56 % des énoncés qui se retrouvent dans au moins un des 79 articles utilisés pour la réalisation de l’état de l’art de la littérature alors que 42 % n’y figuraient pas. Le 2 % restant représente l’énoncé qui a été traité en partie dans l’un ou l’autre des articles.

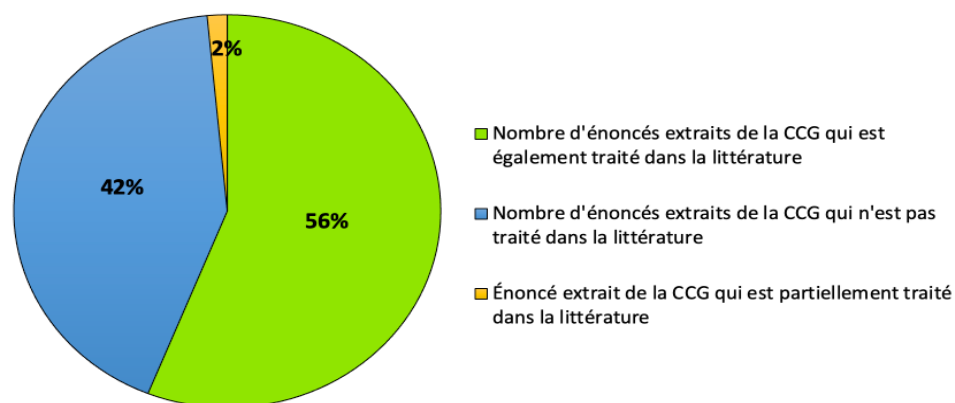


Figure 5.2 : Ratio d’énoncés traités, ou non, dans la littérature

Comme chacun des 66 énoncés était relié à un concept unique dans les résultats de la CCG, il est possible de pousser l'analyse plus loin. Le Tableau 5.6 montre la répartition des énoncés présents dans la littérature selon des concepts auxquels ils sont rattachés. La répartition par concept n'est pas uniforme, quoique dans l'ensemble, relativement semblable. Par exemple, les énoncés rattachés aux concepts de *Sensibilisation, Éducation et Transition \ Consommation énergétique et GES* sont les mieux représentés. Par contre, les concepts d'*Engagement et Gouvernance sociétale et Pilotage des évaluations des impacts des TIC/ODD avec données probantes* comportent les énoncés les moins bien représentés dans la littérature.

Nombre d'énoncés extraits de la CCG qui est également traité dans la littérature			
Concepts traité dans l'Activité de synthèse	Nb d'énoncés total de la CCG	Nb d'énoncés qui est traité dans la littérature	Ratio de couverture dans la littérature
Engagement et Gouvernance sociétale	11	5	45%
Législations, Certifications	13	7	54%
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	5	3	60%
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	11	3	27%
Sensibilisation, Éducation	14	11	79%
Stratégies d'économie circulaire en TIC	7	5	71%
Transition \ Consommation énergétique et GES	5	3	60%
Somme	66	37	56%

Tableau 5.6 : Nombre d'énoncés provenant de la CCG traitée dans l'état de l'art

Le Tableau 5.7 présente un résumé condensé des 37 énoncés qui se retrouvent dans les 79 articles scientifiques retenus pour la réalisation de ce rapport. Le Tableau 5.8 présente, quant à lui, la répartition des énoncés qui n'ont pas encore, du moins, été traités dans la littérature selon les concepts auxquels ils sont rattachés. Il faut se rappeler que les énoncés visent à répondre à la phrase d'accent suivante : « *Que doit faire l'industrie des technologies de l'information et des communications (TIC) afin de soutenir une transformation numérique des organisations qui s'inscrira dans les objectifs du développement durable (ODD) ?* ». Les requêtes effectuées dans les bases de données utilisaient des mots clés circonscrits dans le périmètre des énoncés obtenus des participants de la CCG.

Résumés des énoncés présents dans la littérature
Augmenter le nombre de points de collecte des équipements en TIC usagés
Concevoir et développer des normes, certifications et labels écologiques en TIC
Développer des indicateurs de performance environnementale et des capacités de collecte et traitement des données
Développer des méthodes et outils d'accompagnement des organisations désirant opérer une TN qui répondent aux ODD
Développer un cadre de gouvernance qui prône les pratiques durables
Développer un cadre législatif encadrant et encourageant les pratiques durables
Favoriser le réemploi et le recyclage des équipements en TIC
Financer la recherche pour la conception, le développement et le maintien de pratiques et d'équipements qui répondent aux ODD
Implanter des modèles d'affaires basés sur la servitisation
Rendre obligatoire l'affichage environnemental des équipements des TIC
Revoir la chaîne d'approvisionnement en matériaux et composants des équipements en TIC
Sensibiliser l'ensemble des parties prenantes aux impacts des TIC
Supporter financièrement les organisations qui désirent opérer une TN qui répondent aux ODD

Tableau 5.7 : Résumés des énoncés présents dans l'état de l'art de la littérature de ce rapport

Nombre d'énoncés extraits de la CCG qui n'est pas traité dans la littérature			
Concepts traité dans l'Activité de synthèse	Nb d'énoncés total de la CCG	Nb d'énoncés qui n'est pas traité dans la littérature	Ratio de non couverture dans la littérature
Engagement et Gouvernance sociétale	11	6	55%
Législations, Certifications	13	6	46%
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	5	2	40%
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	11	8	73%
Sensibilisation, Éducation	14	2	14%
Stratégies d'économie circulaire en TIC	7	2	29%
Transition \ Consommation énergétique et GES	5	2	40%
Somme	66	28	42%

Tableau 5.8 : Nombre d'énoncés provenant de la CCG non traités dans l'état de l'art

Le Tableau 5.9 présente un résumé succinct des 28 énoncés qui ne sont pas couverts dans les 79 articles scientifiques retenus pour la réalisation de ce rapport.

Résumés des énoncés qui ne sont pas présents dans la littérature
Développer des certificats d'origine en ce qui concerne le stockage des données dans les centres de données
Rendre obligatoire la prise en charge du recyclage des équipements des TIC en fin de vie
Promouvoir l'usage des énergies propres auprès des partenaires commerciaux
Développer des outils permettant de calculer l'impact environnemental de la TN
Développer un référentiel des équipements en TIC qui soient durables
Rendre obligatoire la divulgation par les entreprises de leur empreinte environnementale
Développer une écofiscalité
Se doter d'un plan définissant les jalons et objectifs à atteindre selon les ODD
Impliquer les parties prenantes des TIC dans la création d'orientations sociétales pour l'atteinte des ODD
Mettre en place un réseau de veille internationale sur les bonnes pratiques durables
Adopter des politiques d'approvisionnement responsables dans l'industrie logicielle
Inciter les organisations à respecter des normes éthiques liées à la l'utilisation des données
Développer un label d'écoresponsabilité des centres de données
Légiférer sur l'utilisation illimitée de l'Internet
Légiférer sur l'obsolescence programmée
Développer une norme, une certification ou des lois qui définissent les modalités d'une TN qui répondent aux ODD

Tableau 5.9 : Résumés des énoncés qui ne sont pas présents dans l'état de l'art de la littérature de ce rapport

Le Tableau 5.10 présente l'énoncé qui est traité seulement qu'en partie par l'état de l'art de la littérature de ce rapport puisque les requêtes conduites n'identifiaient pas certains aspects. Il s'agit de l'énoncé numéro 58 : « *Diffuser publiquement les données sur les impacts environnementaux des organisations et des citoyennes, citoyens en respectant la vie privée et la propriété intellectuelle* ». Seule la partie qui concerne la vie privée et la propriété intellectuelle n'a pas été relevée lors des requêtes dans la littérature en informatique de gestion. Aucun des 79 articles retenus n'en tenait compte. Cela pourrait être expliqué par le fait que cette thématique n'a pas été traitée dans les bases de données bibliographiques consultées qui sont principalement en sciences de gestion et en sciences informatiques, et non pas en droit ou en sciences politiques. Ces thématiques n'ont peut-être pas fait l'objet de publications en rapport avec les TIC et le développement durable.

Énoncé extraits de la CCG qui est partiellement traité dans la littérature			
Concepts traité dans l'Activité de synthèse	Nb d'énoncés total de la CCG	Énoncé traité en partie dans la littérature	Ratio de couverture dans la littérature
Engagement et Gouvernance sociétale	11	0	0%
Législations, Certifications	13	0	0%
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	5	0	0%
Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes	11	0	0%
Sensibilisation, Éducation	14	1	7%
Stratégies d'économie circulaire en TIC	7	0	0%
Transition \ Consommation énergétique et GES	5	0	0%
Somme	66	1	2%

Tableau 5.10 : Énoncé provenant de la CCG qui est partiellement traité dans l'état de l'art

5.5 Conjoncture québécoise

Les participants de la CCG (voir Chapitre III) proviennent de groupes de parties prenantes de l'industrie des TIC du Québec. Le contexte de réalisation de l'étude revêt de son importance puisque certains énoncés sont directement associés au contexte québécois alors que d'autres pourraient être influencés par les conditions dans lesquelles évoluent les acteurs de l'industrie des TIC liées au Québec. Le Tableau 5.11 présente les 6 énoncés liés à la conjoncture québécoise répartis selon les concepts auxquels ils sont rattachés.

Énoncés liés à la conjoncture québécoise	Concepts s'y rattachant
16. Se doter d'un plan action québécois définissant des jalons et des objectifs à atteindre par décennie (2030, 2040, 2050) en matière de transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)	Engagement et Gouvernance sociétale
14. Concevoir et développer un référentiel québécois de la transformation numérique des organisations pour l'opérationnaliser selon les objectifs de développement durable (ODD)	Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD
40. Concevoir et développer un « panier bleu » des équipements en TIC et logiciels	Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD
12. Développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données (en mobilisant les TIC) pour piloter la performance du Québec en matière de transformation et transition socioécologique	Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes
36. Promouvoir auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC	Sensibilisation, Éducation
43. Développer la filière industrielle québécoise du recyclage et du réemploi des équipements en TIC afin de favoriser une économie circulaire assujettie à une responsabilité élargie des producteurs (REP)	Stratégies d'économie circulaire en TIC

Tableau 5.11 : Énoncés liés à la conjoncture québécoise

Ces énoncés représentent 9 % des énoncés qui ne sont pas traités dans la littérature de ce rapport. L'état de l'art réalisé pour ce rapport présente essentiellement des travaux de recherche effectués en Europe. Peu d'articles retenus traitaient de la situation des TIC durables au Canada et aux États-Unis, et donc, aucun sur la situation du Québec.

5.6 Conclusion

Ce chapitre a permis d'éclaircir en quoi consistent les sept concepts de l'étude de la CCG en regard de la littérature scientifique sur les TIC et le développement durable. Il a également permis de mettre en lumière un bref état de l'art sur chacun de ces concepts. Par la suite, une mise en correspondance a été faite entre les énoncés du concept de *Sensibilisation*, *Éducation* et l'état de l'art. Il a été possible de constater les énoncés présents et absents de la littérature.

Il a été démontré qu'il existe une synergie, dans la littérature, entre les concepts. Près de 75 % des articles retenus pour ce rapport de recherche impliquaient l'un ou l'autre des concepts. Une couverture de tous les énoncés a été présentée. Nous avons appris que 56 % des énoncés de tous les concepts se retrouvent dans la littérature, 42 % ne s'y retrouvent pas et seulement 1,5 % est traité partiellement. Finalement, une brève présentation a été faite des 6 énoncés concernant la conjoncture québécoise a été faite.

Le prochain chapitre a pour objectif de confronter l'état de l'art des sept concepts analysés aux résultats obtenus par la CCG.

CHAPITRE VI

DISCUSSION

Ce chapitre présente la juxtaposition des apprentissages réalisés à la suite de l'état de l'art de la littérature avec les résultats obtenus par la CCG (*voir Annexe C*). La section 6.1 permet de dresser le parallèle entre la question de recherche et la couverture de la littérature scientifique. La section 6.2 sera divisée en deux sous-sections; 6.2.1 Schéma des correspondances et 6.2.2 Zone d'action stratégique. La sous-section 6.2.1 permet de juxtaposer les perceptions des participants de la CCG avec la littérature examinée. La sous-section 6.2.2 traite des zones d'action stratégiques où une présentation des énoncés est faite en tenant compte de leur importance et de la faisabilité relative. Cette sous-section est présentée par zone stratégique d'action : 6.2.2.1 Zone d'action stratégique verte; 6.2.2.2 Zone d'action stratégique grise; 6.2.2.3 Zone d'action stratégique orange, et 6.2.2.4 Zone d'action stratégique jaune. Finalement, le chapitre se termine avec la section 6.3 Portée de la validité externe du cadre conceptuel des TIC qui permet de conclure sur les apprentissages réalisés dans le cadre de cette activité de synthèse.

6.1 Couverture de la littérature

La question de recherche de cette activité de synthèse visait à connaître le niveau de couverture de la littérature scientifique pertinemment pour l'informatique de gestion par rapport aux résultats obtenus de la CCG dans une démarche réalisée avec des parties prenantes de l'industrie des TIC au Québec. Il s'agit de savoir s'il existe, ou non, un

contraste entre les écrits scientifiques et les résultats empiriques obtenus auprès de participants québécois en regard de l'industrie des TIC durables dans un contexte de TN. Les résultats présentés au Chapitre V permettent de répondre à cette question en rapportant que 37 des 66 énoncés sont traités dans la littérature scientifique. Des 66 énoncés proposés par les participants, 6 étaient directement liés à la conjoncture québécoise. En supposant qu'il est difficile de retrouver les particularités de cette conjoncture dans la littérature scientifique internationale, nous pourrions, à des fins d'analyse, exclure ces 6 énoncés du rapport. Si c'était le cas, ce serait donc 37 des 60 énoncés qui seraient traités dans la littérature scientifique. Ainsi, nous pourrions avancer que la couverture de l'état de la connaissance des résultats obtenus suite à la CCG est de 62 %. Cette information devient pertinente lorsqu'on fait le parallèle avec l'une des faiblesses présentées à la section 2.4, à savoir qu'il existe un manque de synergie dans les études sur les TIC durables (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Cette activité de synthèse souligne à juste titre qu'une synergie interdisciplinaire peut, du moins en partie, réduire cette faiblesse. En étudiant et en traitant les TIC durables de manière holistique, les objectifs et les cibles ne se limitent plus à certaines disciplines ou champs d'expertise. De plus, c'est en travaillant en concertation qu'il sera possible d'atteindre les ODD (Wu et al., 2018).

Cette activité de synthèse met également en lumière qu'une collaboration multidisciplinaire permettrait aux parties prenantes des TIC d'adopter une approche plus intégrée sur le terrain. C'est une autre faiblesse qui ressort de la revue de la littérature traitant des TIC durables présentées au Chapitre II. Comme le concept de durabilité est actuellement étudié en silo, une approche intégrée interdisciplinaire fait défaut (Del Río Castro et al., 2021). La carte des concepts obtenue par la CCG est la résultante d'un cadre conceptuel collectif émergent qui se base sur les représentations individuelles (Rosas, 2017 ; Trochim et McLinden, 2017). Ce rapport de recherche permet donc de mettre en relief que les recherches futures devraient considérer l'adoption d'une approche interdisciplinaire afin de proposer une approche intégrée.

Une autre des faiblesses des connaissances portant sur les TIC durables provient du manque d'études à cet effet (Asadi et al., 2017 ; Del Río Castro et al., 2021). Ce rapport de recherche vient ajouter une étude de plus tout en proposant des actions possibles aux différents décideurs de l'industrie des TIC. Ces actions proviennent de la CCG présentée dans ce rapport, mais sont validées par la littérature scientifique retenue. Il s'agit d'ajout de connaissances pertinentes quant à l'évolution durable que peuvent avoir les TIC dans un contexte de transformation numérique.

6.2 Confrontation entre les concepts et l'état de l'art

6.2.1 Schéma des correspondances

Dans la démarche de la CCG, un schéma des correspondances est produit afin de mettre en relation l'importance relative des concepts de la carte des concepts avec leur faisabilité. La représentation de la Figure 6.1 est le schéma des correspondances de la CCG étudiée dans ce rapport. Elle est produite afin de mettre en relation l'importance relative des concepts de la carte des concepts avec leur faisabilité relative (Kane et Rosas, 2017 ; Kane et Trochim, 2007 ; Trochim et McLinden, 2017). Cette représentation graphique est réalisée en tenant compte du sommaire des réponses des participants lors de la troisième activité de la troisième étape (voir Étape 3, Tableau 3.2).

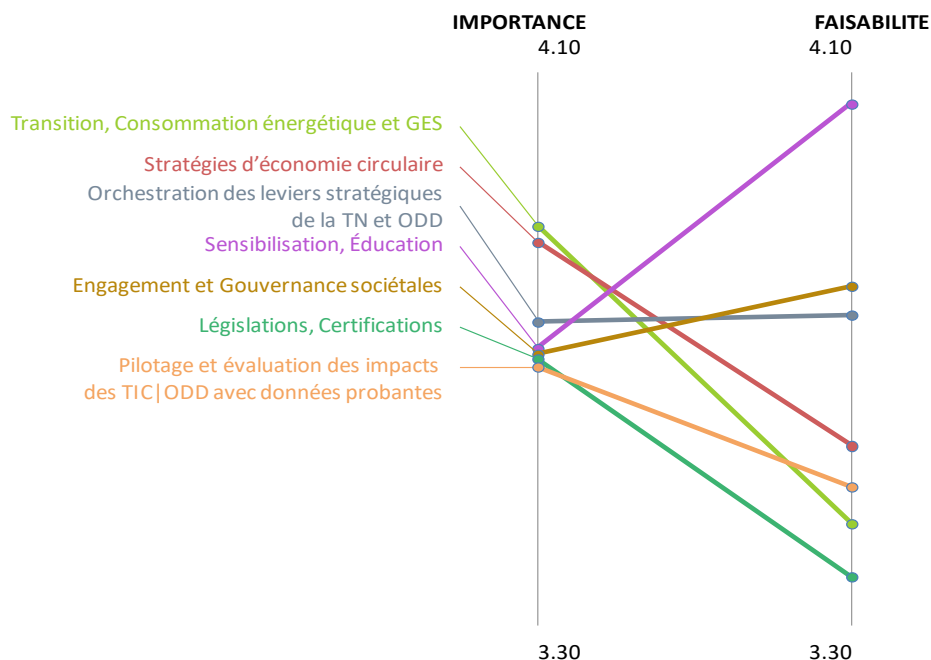


Figure 6.1 : Schéma des correspondances portant sur les TIC durables

Les participants ont jugé que le concept *Sensibilisation, Éducation* était très faisable, mais moyennement important. L'analyse de l'état de l'art de la littérature offre une perspective différente quant à l'importance relative de ce concept, considéré comme plutôt élevée par les auteurs. Nombreuses sont les personnes qui considèrent la sensibilisation et l'éducation comme étant une des actions parmi les plus capitales permettant d'atteindre la durabilité environnementale (Pont et al., 2019). Pour Pont et al. (2019), la sensibilisation demeure plus importante que toutes mesures législatives (Pont et al., 2019). Une étude a démontré que la sensibilisation des consommateurs était l'un des moteurs importants pour la mise en place d'activités durables par les organisations ((Iranmanesh et al., 2019). De plus, les préoccupations liées aux effets négatifs des activités humaines ne cessent de croître (Mukhtar et al., 2020). Pour cette raison, Mukhtar et al (2020) considèrent l'avenue qui consiste à mobiliser les institutions d'enseignements comme essentielle pour atteindre la durabilité environnementale. Selon eux, les étudiants devraient être sensibilisés et amenés à

comprendre le fonctionnement des systèmes dont ils font partie (Mukhtar et al., 2020). Cette perception trouve écho dans les travaux de Bokolo (2019b) qui soutient l'importance d'initier des formations dites « vertes » pour l'influencer l'attitude de l'industrie des TIC quant à l'adoption de pratiques durables.

Cette brève confrontation permet de renouveler la pensée en constatant qu'il existe des décalages entre les perceptions « sur le terrain », via les participants à la CCG, et les chercheurs. Cette approche est créative puisqu'elle permet d'entamer une réflexion et des débats à partir de l'avis des experts et non uniquement de la littérature scientifique. Cette démarche permet également d'aider les décideurs du secteur des TIC à prendre action afin de mettre en place des activités et des solutions qui respectent les ODD et qui soient environnementalement durables. Cependant, cette confrontation va au-delà de l'étude. C'est pour cette raison que l'examen du schéma des correspondances est limité à quelques lignes.

6.2.2 Zones d'action stratégique

Dans la démarche de la CCG, le diagramme zones d'action stratégiques est produit afin de comprendre quelle est la zone d'action potentielle pour prioriser les idées émises par les participants (Cloutier et Gallais, 2016; Cloutier et Renard, 2020). Elle permet de comprendre quelle est la zone d'action potentielle pour prioriser les idées émises par les participants (Cloutier et Gallais, 2016; Cloutier et Renard, 2020). Par exemple, les énoncés qui sont le plus à droite et en haut de la zone verte de la Figure 6.2, représentent les actions perçues comme les plus importantes et les plus faisables par les participants. Prenons le point 3 qui représente l'un des énoncés qui a été perçu comme étant le plus faisable tout en étant très important. Il s'agit de l'énoncé suivant : « *Sensibiliser et former les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux techniques reliés à l'usage des matières premières (ex. : terres rares, travail forcé des enfants, etc.)* » [énoncé 3].

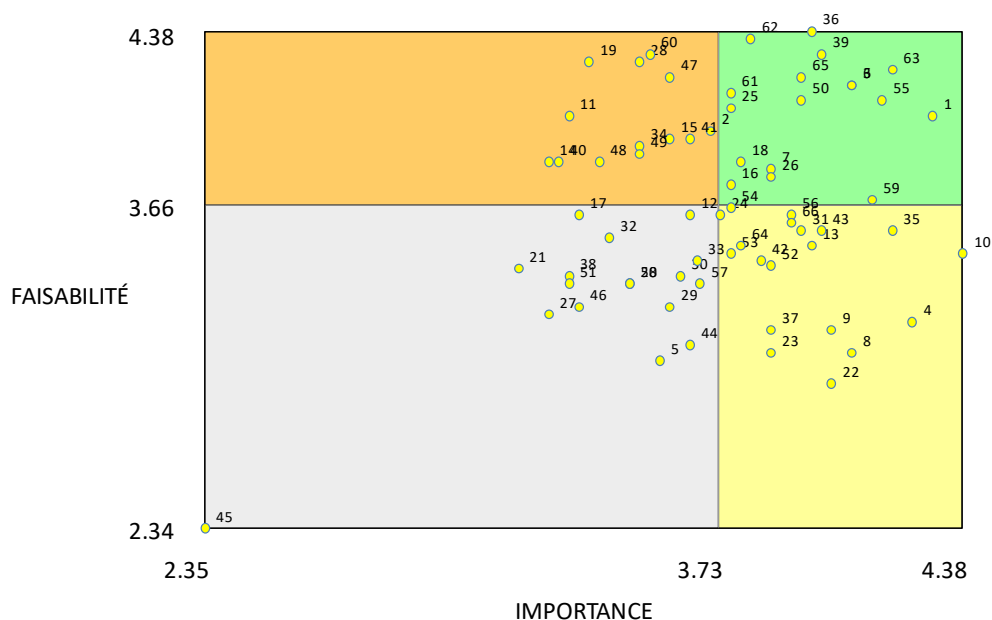


Figure 6.2 : Zones d'action stratégique

Le Tableau 6.1 présente la répartition du nombre d'énoncés total par zone d'action stratégique. On peut y observer que les participants de la CCG ont considéré près de 26 % des 66 énoncés comme étant important et faisable. Ils ont perçu 26 % des énoncés comme étant non important et non faisable. Ils ont également jugé que 20 % des énoncés étaient peu ou moyennement important, mais très faisable et 29 % des énoncés comme étant très important, mais peu ou moyennement faisable.

Zones	Nb d'énoncé	Ratio
Verte	17	26%
Grise	17	26%
Orange	13	20%
Jaune	19	29%
Total	66	100%

Tableau 6.1 : Concept des énoncés par zone d'action stratégique

Il est intéressant de noter que 15 des 17 énoncés de la zone verte sont traités dans la littérature. C'est donc près de 90 % (88 %) des énoncés qui sont considérés comme

étant très importants et très faisables par les participants de la CCG qui se retrouvent dans la littérature scientifique. Il est intéressant de noter que les deux énoncés qui ne sont pas couverts dans la littérature sont les énoncés numéro 16 : « *Se doter d'un plan québécois définissant des jalons et des objectifs à atteindre par décennie (2030, 2040, 2050) en matière de transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)* » et numéro 36 : « *Promouvoir auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC* ». Ces deux énoncés témoignent de la conjoncture dans laquelle évolue le Québec. Si nous les excluons, ce serait donc 100 % des énoncés de la zone d'action stratégique verte qui trouve écho dans la littérature.

À l'inverse, dans la zone grise qui représente les actions (17) considérées par les participants de la CCG comme étant les moins importantes et les moins faisables, 10 énoncés ne sont pas traités dans la littérature scientifique. Ça représente près de 60 % (58,8 %) des énoncés de cette zone d'action. Il existe également une certaine convergence entre la perception des participants de la CCG quant aux actions à ne pas prioriser et les sujets traités dans la littérature.

Les zones orange et jaune quant à elles, ont des ratios de couverture de la littérature qui sont relativement similaires. Ces taux indiquent qu'environ 50 % des énoncés considérés par les participants de la CCG comme étant respectivement peu importants, mais très faisables (zone orange) et très importants, mais peu faisables (zone jaune) se retrouvent également dans la littérature scientifique.

Ces comparaisons permettent de montrer qu'il y a, d'une certaine façon, une convergence entre les études internationales et la perception des experts du secteur des TIC au Québec. Il s'agit d'une démonstration supplémentaire que des travaux réalisés de manière plus holistiques seraient pertinents et pourraient permettre d'atteindre

davantage les ODD comme certains auteurs le mentionnent (Del Río Castro et al., 2021; Wu et al., 2018).

Zone	Traités	Non traités	Partiellement traités	Total	Ratio
Verte	15	2	0	17	88,2%
Grise	6	10	1	17	35,3%
Orange	7	6	0	13	53,8%
Jaune	9	10	0	19	47,4%
Total	37	28	1	66	

Tableau 6.2 : Ratio de couverture dans la littérature des énoncés par zone d'action stratégique

Les prochaines sous-sections visent à confronter les perceptions des participants en tenant compte de la représentation graphique des zones d'action stratégique de la CCG avec l'analyse de l'état de l'art pour le concept *Sensibilisation, Éducatons*. Chaque sous-section représente une zone d'action : 6.1.2.1 Zone d'action stratégique verte; 6.1.2.2 Zone d'action stratégique grise; 6.1.2.3 Zone d'action stratégique orange et 6.1.2.4 Zone d'action stratégique jaune.

6.2.2.1 Zone d'action stratégique verte

Comme mentionné précédemment, la zone verte est celle où les actions sont les plus importantes et les plus faisables pour les participants de la CCG. Si des actions devaient être entreprises pour agir dans le cadre d'une TN des organisations qui répondent aux ODD, ce devraient être ces dernières qui soient priorisées. Le Tableau 6.3 présente les énoncés du concept de *Sensibilisation, Éducation* qui touchent la zone d'action stratégique verte.

Énoncés provenant du concept Sensibilisation, Éducation	Nombre
Nombre d'énoncés du concept	14
Nombre d'énoncés présents dans la zone d'action stratégique verte	7
3. Sensibiliser et former les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux éthiques reliés à leur usage des matières premières (ex. : terres rares, travail forcé des enfants, etc.)	
6. Sensibiliser les organisations à leurs rôles et responsabilités en matière de développement durable durant la transformation	
25. Sensibiliser les citoyennes, citoyens aux bienfaits, pour l'environnement et la société des comportements responsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)	
36. Promotion auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC	
50. Accompagner (formation, ressources, etc.) les parties prenantes du secteur des TIC dans l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)	
61. Sensibiliser les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux de la transformation numérique pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD)	
62. Rédiger et diffuser des études de cas des meilleures pratiques d'organisations par secteur industriel (ex. : transport, commerce de détail, immobilier, etc.) ayant réalisé une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)	

Tableau 6.3 : Énoncés du concept Sensibilisation, Éducation présents dans la littérature et dans la zone d'action stratégique verte

Le Tableau 6.3 expose que la moitié des énoncés du concept de Sensibilisation, Éducation se retrouvent dans les actions à mettre en place afin d'obtenir des résultats concrets en matière de développement durable dans le secteur des TIC. Cela reflète bien l'analyse de l'état de l'art où l'on soulignait, chez certains auteurs, l'importance que revêt la sensibilisation et la formation dans l'atteinte des ODD.

6.2.2.2 Zone d'action stratégique grise

La zone grise représente la zone où les actions sont le moins importantes et les moins faisables pour les participants de la CCG. Si des actions devaient être entreprises dans le cadre d'une TN des organisations qui répondent aux ODD, elles devraient être celles qui sont les moins priorisées. Toutes les actions des autres zones pourraient être

réalisées avant celles de la zone grise. Le Tableau 6.3 présente les énoncés du concept de Sensibilisation, Éducation qui touchent la zone d'action stratégique grise.

Énoncés provenant du concept Sensibilisation, Éducation	Nombre
Nombre d'énoncés du concept	14
Nombre d'énoncés présents dans la zone d'action stratégique verte	2
32. Inciter les organisations à favoriser les données ouvertes en matières de transformation numérique des organisation et d'objectifs de développement durable (ODD)	
58. Diffuser publique les données sur les impacts environnementaux des organisations et des citoyennes, citoyens en respectant la vie privée et la propriété intellectuelle	

Tableau 6.4 : Énoncés du concept Sensibilisation, Éducation présents dans la zone d'action stratégique grise

Seuls 2 énoncés du concept de *Sensibilisation, Éducation* se retrouvent dans la zone d'actions stratégiques grise. Comme l'importance relative des participants et la perception de celle des auteurs sont importantes, il n'est pas surprenant de retrouver que 14 % des énoncés dans cette zone. L'état de l'art de la littérature montre que ces énoncés sont perçus comme étant difficiles à mettre en place et à réaliser. D'ailleurs, des 2 énoncés, 1 n'est que partiellement présent dans la littérature (« *Diffuser publiquement les données sur les impacts environnementaux des organisations et des citoyennes, citoyens en respectant la vie privée et la protection intellectuelle* » [énoncé 58]). Il est donc correct de conclure que 2 des 14 énoncés du concept de *Sensibilisation, Éducation* se retrouvent réellement dans la zone d'action stratégique grise.

6.2.2.3 Zone d'action stratégique orange

La zone orange représente la zone où les actions sont les moins importantes, mais très faisables. Les actions de cette zone sont considérées comme pouvant être réalisées plus facilement, mais dont la portée, ou la valeur ne seraient pas d'une aussi grande

importance que les actions de la zone verte. Le Tableau 6.4 présente les énoncés du concept de *Sensibilisation, Éducation* qui touchent la zone d'action stratégique orange.

Énoncés provenant du concept Sensibilisation, Éducation	Nombre
Nombre d'énoncés du concept	14
Nombre d'énoncés présents dans la zone d'action stratégique verte	5
11. Vulgariser auprès des citoyennes, citoyens selon une approche de ludification les enjeux reliés à l'usage des TIC répondant aux objectifs de développement durable (ODD)	
28. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC aux bienfaits pour l'environnement et la société des comportements écoresponsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)	
34. Faire connaître les normes\certifications indiquant l'empreinte environnementale de l'alimentation énergétique des centres de données	
47. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC à l'analyse du cycle de vie (ACV) (ex. : formation, webinaire, conférence, etc.)	
60. Faire porter le message auprès du secteur des TIC (ex. : conférences, séminaires, formation, campagne ciblée) par des leaders reconnus ou champions de la transformation numérique des bienfaits du respect des objectifs de développement durable (ODD)	

Tableau 6.5 : Énoncés du concept Sensibilisation, Éducation présents dans la littérature et dans la zone d'action stratégique orange

6.2.2.4 Zone d'action stratégique jaune

La zone d'action stratégique jaune est celle qui représente la où les actions sont les plus importantes, mais les moins faisables. Les actions de cette zone sont celles dont la portée est importante, mais qu'il serait difficile de mettre en œuvre. Aucun tableau ne sera présenté puisqu'aucun énoncé du concept *Sensibilisation, Éducation* ne s'y retrouve. Cela est peu surprenant puisque les participants de la CCG avaient conclu que ce concept était assez important et très faisable. Comme mentionné précédemment, la perception de l'analyse de l'état de l'art de la littérature démontrait que les auteurs étaient non seulement d'accord avec le fait que le concept était très important, mais également faisable.

6.3 Portée de la validité externe du cadre conceptuel des TIC

Les travaux réalisés dans le cadre de cette activité de synthèse ont permis de vérifier dans quelle mesure les résultats obtenus par la démarche méthodologique de la CCG, (voir le Chapitre III et Annexe C), trouvaient écho dans la littérature scientifique. En tenant compte des limites de ce rapport, qui seront détaillées dans le prochain chapitre, nous avons pu observer que 56 % des énoncés obtenus des participants lors de la CCG étaient traités dans la littérature. Cette observation permet de confirmer que la question de recherche a été répondue dans le cadre des travaux effectués dans cette activité de synthèse. La question de recherche de départ était la suivante : *Quel est le niveau de couverture de la littérature scientifique en informatique de gestion par rapport aux résultats empiriques obtenus dans une démarche de CCG abordant la question des TIC durables (c.-à-d. une transformation numérique respectant les principes de durabilité environnementale) ?*

La validation externe que proposait ce rapport a permis de comprendre les enjeux, défis et besoins des organisations qui se lancent dans une TN et qui cherchent à respecter des principes de développement durable pour limiter leurs impacts sur l'environnement. On y apprend, entre autres, que la manière de parvenir à l'atteinte de la durabilité environnementale n'est ni simple ni rapide. Il n'existe pas de réponses qui offrent une solution « clé en main ». Cependant, les auteurs s'entendent sur une chose : les actions devront être coordonnées et synchronisées rapidement afin d'atteindre les ODD fixés par les Nations unies. C'est l'ensemble des industries et des technologies qui touchent les TIC ainsi que les comportements des utilisateurs des TIC, qui devront être revues (Fagerberg et Hutschenreiter, 2020). Il est donc compréhensible que des organismes comme le GeSI et l'IEEE multiplient les efforts pour promouvoir des pratiques qui soient durables et fassent des recommandations auprès des parties prenantes de l'ensemble de l'industrie des TIC (Sihvonen et Partanen, 2017).

Bien que la littérature qui concerne les TIC durables soit abondante, elle est morcelée dans les nombreux champs disciplinaires qu'elle touche. Le sujet de la TN des organisations qui respectent les ODD peut être étudié dans plusieurs domaines, par exemple, en gestion, en informatique, en ingénierie, en sciences politiques, en sciences juridiques, ou même en sciences de l'environnement. Tenter une synthèse de tous les domaines touchés reste un travail laborieux et ambitieux.

Il est également intéressant de constater à quel point il peut y avoir des divergences dans la réflexion, la mise en œuvre et le contrôle des actions visant l'atteinte des ODD par les organisations à travers le monde. Cette activité de synthèse a mis en lumière le fait que certaines juridictions sont plus en avance que d'autres dans l'encadrement et la promotion de pratiques qui soient durables. Cela peut être, d'ailleurs, l'une des raisons pour laquelle nous avons observé des divergences entre les perceptions des participants de la CCG et les auteurs des articles retenus pour ce rapport.

Le prochain chapitre présente la conclusion du rapport. Un retour sur les apprentissages sera fait et une ouverture sur des recherches futures sera proposée.

CONCLUSION

Ce rapport d'activité de synthèse a traité de la problématique des TIC et du développement durable en validant la représentation collective obtenue des acteurs de l'industrie des TIC au Québec en regard d'un état de l'art. Cette validation externe des résultats de la CCG était pertinente à réaliser puisqu'elle n'avait pas encore fait l'objet d'un examen au regard de la littérature scientifique. Comme les pressions économiques, politiques, technologiques et environnementales sont de plus en plus présentes, les attentes sont élevées afin que les organisations jouent un rôle dans l'atteinte de la durabilité environnementale (Wu et al., 2018). Cette validation était pertinente dans un contexte où les organisations sont plus réceptives et ouvertes aux défis environnementaux (Linkov et al., 2018). Il était également intéressant de confronter les travaux réalisés par les parties prenantes des TIC du Québec aux écrits scientifiques à travers le monde. Ce rapport apporte un regard différent sur la problématique puisqu'il confronte la perception des experts du domaine des TIC durables à la littérature.

Ce rapport devait donc répondre à la question de recherche suivante : *Quel est le niveau de couverture de la littérature scientifique en informatique de gestion par rapport aux résultats empiriques obtenus dans une démarche de CCG abordant la question des TIC durables (c.-à-d. une transformation numérique respectant les principes de durabilité environnementale) ?*

L'objectif de recherche était d'évaluer les résultats d'une démarche de CCG en estimant son niveau de couverture avec la littérature scientifique en informatique de gestion qui aborde le thème de la transformation numérique respectant les principes de durabilité environnementale. Ce rapport de recherche visait à évaluer si l'organisation

des actions proposées par la CCG, quant à la mise en place d'une TN qui respecte les principes de durabilité environnementale, trouve écho dans la littérature scientifique des domaines de connaissances concernés. Pour y parvenir, un état de l'art de type narratif a été réalisé. Le choix de ce type d'état de l'art a été fait parce qu'il offrait une réponse permettant de couvrir plusieurs domaines de recherche et de résumer la littérature de manière la plus exhaustive possible.

Cette activité de synthèse a atteint son objectif puisqu'il a montré qu'il existe un chevauchement entre la CCG réalisée (voir Chapitre III) et l'état de l'art conduit dans le travail de recherche présenté dans ce rapport. Les résultats ont mis en évidence que 56 % des actions proposées par les participants de la CCG se retrouvaient dans l'état de l'art présenté dans ce rapport. Ce rapport a non seulement atteint les objectifs de recherche, mais il a également ajouté des connaissances à une problématique d'actualité. De plus, les travaux de recherche réalisés ont permis d'identifier des zones de travail potentielles pour des recherches futures en matière de durabilité environnementale de la TN des organisations. La littérature dans le domaine de la CCG n'offre pas de voie précise permettant une validation conceptuelle et perceptuelle externe des résultats de ce type de démarche (Rosas, 2017; Rosas et Kane, 2012). Les efforts de validation sont plutôt de l'ordre de la validité interne par l'entremise d'une analyse de fiabilité statistique. Pour l'évaluation de la validité externe, les résultats sont typiquement présentés aux participants de ces démarches (Cloutier et Renard, 2020; Kane et Rosas, 2018). Le travail réalisé dans le cadre de cette activité de synthèse permet de montrer la pertinence de la conduite d'un état de l'art en guise de méthode de validation externe de résultats de démarches de CCG.

Un état de l'art qui couvre autant de domaines peut poser des limites en matière de validité. Le premier problème provient du choix des bases de données utilisées. Il n'est pas réaliste de toutes les choisir, donc seules les plus pertinentes, selon divers critères, ont été sélectionnées. Intégrer d'autres bases de données de diverses disciplines aurait

pu couvrir plus largement les 66 énoncés de la carte des concepts et des résultats obtenus de la CCG. De plus, les bases de données sélectionnées couvraient essentiellement les domaines de la gestion et de l'informatique. De plus, les bases de données explorées ont un certain décalage entre le temps de réalisation d'études scientifiques et le temps de leur publication dans les bases de données. L'intégration de la littérature grise en complément aurait également permis assurément d'ajouter d'autres correspondances avec les énoncés de la démarche de CCG. Cela représente donc une limite au travail de recherche qui a été mené. Toutefois, l'intégration de la littérature grise dans ce type de travail n'est pas sans écueils et présente son lot de défis pratiques à résoudre qui sont au-delà de l'étendue des travaux présentés (Adams et al., 2017). D'autres références pertinentes auraient pu être trouvées dans des bases de données qui couvrent des domaines comme le droit, la sociologie, la science politique, l'économie, ou encore l'ingénierie. Des recherches futures pourraient en tenir compte afin d'approfondir la couverture des énoncés entamée dans cette activité de synthèse.

Une deuxième limite provient du choix des mots clés pour les requêtes. Bien qu'ils aient été réfléchis en tenant compte des 66 énoncés et de la signification de chacun des concepts, l'utilisation de synonymes ou de mots clés différents aurait pu offrir une couverture de la littérature qui soit plus ou moins contrastée.

Une troisième limite provient des dates sélectionnées lors des requêtes. Les documents retenus pour ce rapport de recherche couvrent une période allant de 2016 à 2022. Cependant, tous les articles publiés avant 2016 ainsi que ceux en cours de réalisation ou non publiés en 2022 ne sont pas inclus dans ce rapport. Cette couverture temporelle présente une menace à la validité, mais se présente comme une nouvelle avenue pour des recherches futures. La problématique étudiée par la CCG traite d'un sujet d'actualité, il serait compréhensible que sa couverture scientifique continue de susciter l'intérêt des chercheurs. Des recherches futures pourraient inclure des références constamment actualisées.

Le sujet de la CCG pourrait représenter une menace à la validité des résultats. Il traite des « Green IT », de la « TN » et de « d'objectifs de développement durable ». Ce sont des sujets vastes qui représentent des domaines d'études en soi. Cependant, pour éviter une centralisation des idées, les participants proviennent de différentes disciplines. De plus, les résultats de la CCG présentent un taux de confiance de plus de 95 %. La valeur de stress, évaluée à 0.28, représente également une fiabilité élevée (Kane et Rosas, 2012).

Ce qui nuance les problèmes liés à la validité de ce rapport, du moins en partie, provient de la validation externe des résultats de la CCG. Comme indiqué dans la section 2.4, l'état de l'art actuel présente des faiblesses. Ce rapport de recherche a tenté d'atténuer ces faiblesses en créant de nouvelles connaissances dans le domaine des TIC durables par une approche novatrice. Non seulement la littérature scientifique a été analysée, mais elle a permis de valider les perceptions d'experts dans le secteur des TIC et du développement durable au Québec. De plus, ce rapport permet d'apporter une contribution scientifique. Comme certains auteurs trouvaient que les études actuelles n'étaient pas suffisamment holistiques (Del Río Castro et al., 2021), nous croyons humblement que ce rapport offre un début de réponse à ce besoin.

Plusieurs avenues sont possibles pour des recherches futures. Premièrement, il pourrait être possible de cibler les travaux qui concernent les pays d'Amérique du Nord. L'état de l'art de ce rapport d'activité de synthèse concerne surtout des travaux effectués en Europe. La littérature référait souvent à des cadres législatifs de l'Union européenne et de politiques environnementales appliqués sur le territoire de l'Europe. Très peu d'informations proviennent des pays comme le Canada ou les États-Unis.

Quelques articles ont fait référence aux impacts négatifs des TIC (Bokolo et al., 2020; Bol et al., 2021; Demailly et al., 2017; Ding et al., 2021; Kealy, 2019; Lipovina-Božović et al., 2019; Lokuge et al., 2021; Wu et al., 2018). Une deuxième avenue de recherche pourrait en tenir compte afin d'approfondir cet aspect des TIC.

Enfin, une troisième et dernière avenue de recherche pourrait être de tenir compte de sources énergétiques propres. Par exemple, au Québec, nous consommons essentiellement l'hydroélectricité. Cette source énergétique plus propre (Ptak, 2021) change potentiellement le contexte dans lequel évoluent les TIC au Québec. Ce rapport de recherche repose essentiellement sur le fait que les ressources énergétiques utilisées pour fabriquer et consommer les TIC sont de sources fossiles. La réalité québécoise est toute autre, vu la dépendance à l'hydroélectricité.

ANNEXE A

CERTIFICAT ÉTHIQUE

UQAM | Comités d'éthique de la recherche
avec des êtres humains

No. de certificat: 4276
Certificat émis le: 28-04-2020

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE plurifacultaire) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (Janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet:	Enjeux soulevés par la transformation numérique et l'environnement durable
Nom de l'étudiant:	Sane CHAMPOUX
Programme d'études:	Maîtrise en informatique de gestion (profil sans mémoire)
Direction de recherche:	Martin CLOUTIER
Codirection:	Laurent RENARD

Modalités d'application

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission. Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.



Raoul Graf
Président du CERPE plurifacultaire
Professeur, Département de marketing

ANNEXE B

LETTRE D'APPUI ET DE COLLABORATION AU PROJET



9 mars 2020

Martin Cloutier, Ph.D.
École des sciences de la gestion (ESG)
Université du Québec à Montréal

Laurent Renard
École des sciences de la gestion (ESG)
Université du Québec à Montréal

**Objet: Lettre d'appui et de collaboration au projet d'Activité de synthèse de la
Maîtrise en informatique de gestion de Sane Champoux, UQAM**

Bonjour Martin, bonjour Laurent,

C'est avec plaisir, par la présente, au nom de TechnoMontréal, que nous appuyons la réalisation du projet d'Activité de synthèse de Madame Sane Champoux. Les discussions que nous avons eues ensemble au cours des dernières semaines soulignent l'importance pour nos divers comités, et pour nos membres, plus largement de s'intéresser à la question des TIC vertes et durables.

Nous sommes heureux d'appuyer et de collaborer au projet de Sane sous une forme logistique (local de rencontre des participants, invitations à nos membres à participer aux différentes étapes des travaux, etc.). Il est évident que les résultats de ce travail de recherche, grâce à l'approche participative de la cartographie des concepts en groupe que nous avons déjà employée avec vous, ont le potentiel d'enrichir les réflexions de l'ensemble des parties prenantes préoccupées par la transformation numérique de l'économie et de la société, et les enjeux environnementaux associés.

Au plaisir de collaborer avec vous à ce projet !

François Borrelli
Président directeur général
TechnoMontréal

ANNEXE C

TABLEAUX DES ÉNONCÉS

C.1 Liste des 66 énoncés obtenus lors de la CCG

La Tableau C.1 présente tous les énoncés obtenus par les participants lors de la CCG conduite (voir Chapitre III).

Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG
1. Favoriser le réemploi et le recyclage des composantes des équipements en TIC
2. Concevoir et développer un label d'écoresponsabilité des centres de données
3. Sensibiliser et former les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux éthiques liés à leur usage des matières premières (ex. : terres rares, travail forcé des enfants, etc.)
4. Rendre obligatoire la prise en charge par les organisations du recyclage des équipements en TIC à la fin de leur cycle de vie
5. Concevoir et développer les équipements en TIC et logiciels en collaboration avec les usagers (mettre les citoyennes, citoyens et milieux de vie au cœur des innovations en TIC)
6. Sensibiliser les organisations à leurs rôles et responsabilités en matière de développement durable durant la transformation
7. Développer des outils permettant des analyses de scénarios en ce qui concerne des choix d'investissement en TIC qui visent les objectifs du développement durable (ODD) (pour mesurer les progrès réalisés)
8. S'assurer que la transformation numérique des organisations contribue positivement aux objectifs de développement durable (ODD)
9. Adopter des normes de transformation numérique des organisations suivant les objectifs de développement durable (ex. : droits de la personne, parité homme femme dans le secteur des TIC, fracture numérique, « leave no one behind », etc.)
10. Intégrer un impératif de recyclage en fin de vie des équipements en TIC et des logiciels dès leur conception et leur développement
11. Vulgariser auprès des citoyennes, citoyens selon une approche de ludification les enjeux liés à l'usage des TIC répondant aux objectifs de développement durable (ODD)

12. Développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données (en mobilisant les TIC) pour piloter la performance du Québec en matière de transformation et transition socioécologique
13. Développer une écofiscalité favorisant l'adoption des objectifs du développement durable (ODD) dans le secteur des TIC
14. Concevoir et développer un référentiel québécois de la transformation numérique des organisations pour l'opérationnaliser selon les objectifs de développement durable (ODD)
15. Augmenter le nombre des points de collecte des équipements en TIC arrivés à la fin de leur cycle de vie utile
16. Se doter d'un plan d'action québécois définissant des jalons et des objectifs à atteindre par décennie (2030, 2040, 2050) en matière de transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)
17. Impliquer les parties prenantes du secteur des TIC au moyen de tables de concertation pour débattre et cocréer de grandes orientations sociétales en ce qui concerne la transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)
18. Proposer des incitatifs financiers ou fiscaux aux organisations désirant opérer une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)
19. Mettre en œuvre ou se joindre à un réseau de veille international sur les bonnes pratiques en matière de transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD)
20. Développer une comptabilité des impacts environnementaux de l'usage des TIC destinées aux organisations
21. Concevoir et développer un label de développement logiciel équitable
22. Revoir la chaîne logistique des approvisionnements en matériaux et composantes des équipements en TIC pour la rendre plus responsable (ex. : matériaux recyclés, pratiques éthiques, etc.)
23. Légiférer pour rendre obligatoire la divulgation par les organisations de leur empreinte détaillée en carbone notamment celle touchant les TIC
24. Recenser et faire connaître des indicateurs de performance (mesures) de la transformation numérique des organisations qui répondent aux objectifs de développement durable (ODD)
25. Sensibiliser les citoyennes, citoyens aux bienfaits, pour l'environnement et la société des comportements responsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)
26. Développer des méthodes et des outils pour accompagner les organisations désirant opérer une transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD)
27. Concevoir et développer des logiciels sous contrainte de minimisation de leur impact selon les objectifs de développement durable (ODD) (c'est-à-dire les meilleures pratiques d'optimisation de code logiciel pour diminuer les temps de traitement, etc.)
28. Planter de nouveaux modèles d'affaires basés sur des principes de service et non de produit – contrat de services reliés à la location d'équipements en TIC plutôt qu'à leur possession
28. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC aux bienfaits pour l'environnement et la société des comportements écoresponsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)
29. Utiliser les données probantes et les modèles de prévisions les plus robustes (ex.: portail donneesclimatiques.ca) pour aider les parties prenantes du secteur des TIC à prendre des décisions en matière de transformation numérique tenant compte de scénarios de changements climatiques

30. Inciter les organisations qui ont opéré une transformation numérique à respecter des normes éthiques reliées à la collecte au stockage, et à l'utilisation des données (ex. : métadonnées, trafic web, transactions, etc.)
31. Mettre en place les outils permettant de calculer l'impact environnemental d'une transformation numérique dans les organisations
32. Inciter les organisations à favoriser les données ouvertes en matière de transformation numérique des organisations et d'objectifs de développement durable (ODD)
33. Rendre obligatoire l'affichage environnemental des équipements en TIC (ex. : consommation énergétique; empreinte carbone, etc.)
34. Faire connaître les normes/certifications indiquant l'empreinte environnementale de l'alimentation énergétique des centres de données
35. Légiférer sur l'obsolescence programmée des équipements en TIC et des logiciels
36. Promouvoir auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC
37. Légiférer pour encadrer le secteur des TIC et le soumettre aux objectifs de développement durable (ODD)
39. Financer la recherche publique portant sur le secteur des TIC et l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)
40. Concevoir et développer un « panier bleu » des équipements en TIC et logiciels
41. Réaliser des analyses de cycle de vie (ACV) des équipements en TIC par des organismes indépendants et les rendre publiques
42. Concevoir et développer des équipements en TIC selon l'analyse du cycle de vie (AVC) (ISO14040 et 14044) (ex. : ordinateurs, écrans, claviers, souris, serveurs, modems, routeurs, etc.)
43. Développer la filière industrielle québécoise du recyclage du réemploi des équipements en TIC afin de favoriser une économie circulaire assujettie à une responsabilité élargie comme producteurs (REP)
44. Contraindre (lois, normes, réglementation, etc.) les approvisionnements des équipements en TIC à ceux qui minimisent l'empreinte environnementale
45. Interdire l'Internet illimité comme incitatif à l'utilisation raisonnée des TIC
46. Développer des certificats d'origine en ce qui concerne le stockage des données dans les centres de données (c'est-à-dire permettant de valoriser l'utilisation d'énergie à plus faible impact environnemental)
47. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC à l'analyse du cycle de vie (ACV) (ex. : formation, webinaire, conférence, etc.)
48. Créer des tables de concertation intersectorielles sur la transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD) afin de partager les meilleures pratiques
49. Mobiliser les réglementations pertinentes en matière d'empreinte environnementale et de consommation énergétique pour que la transformation numérique des organisations respecte les objectifs de développement durable (ODD)
50. Accompagner (formation, ressources, etc.) les parties prenantes du secteur des TIC dans l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)
51. Utiliser les données massives pour améliorer la compréhension des besoins des consommateurs et développer des produits et services innovateurs écoresponsables ou respectant les objectifs de développement durable (ODD)

52. Mobiliser les parties prenantes du secteur des TIC pour améliorer l'aménagement durable du territoire et des villes (ex. : logistique du transport, système de transport intelligent, etc.)
53. Concevoir et développer un cadre de gouvernance de la transformation numérique des organisations permettant de mitiger les objectifs de développement durable (ODD)
54. Adopter une politique d'approvisionnement responsable de logiciels dans les organisations (ex. : éviter l'impartition logicielle de pays où les conséquences environnementales, éthiques, sociales ne sont pas prises en compte)
55. Soutenir l'innovation technique pour réduire la consommation énergétique des équipements en TIC et des logiciels
56. S'approvisionner en équipement en TIC faisant un plus grand usage de composantes recyclées (ayant moins d'impacts environnementaux et sociaux)
57. Développer et mettre en œuvre une comptabilité basée sur des données probantes (ex. : norme IEEE) de la dépense énergétique des applications informatiques en infonuagique
58. Diffuser publiquement les données sur les impacts environnementaux des organisations et des citoyennes, citoyens en respectant la vie privée et la propriété intellectuelle
59. Légiférer pour rendre obligatoire une gestion de fin de vie des équipements en TIC générant moins d'impacts environnementaux et sociaux
60. Faire porter le message auprès du secteur des TIC (ex. : conférences, séminaires, formation, campagne ciblée) par des leaders reconnus ou champions de la transformation numérique des bienfaits du respect des objectifs de développement durable (ODD)
61. Sensibiliser les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux de la transformation numérique pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD)
62. Rédiger et diffuser des études de cas des meilleures pratiques d'organisations par secteur industriel (ex.: transport, commerce de détail, immobilier, etc.) ayant réalisé une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)
63. Soutenir la recherche et le développement en écoconception pour les équipements en TIC et les logiciels
64. Concevoir et développer une norme/certification définissant les modalités d'une transformation numérique des organisations respectant les objectifs de développement durable (ODD)
65. Financer la recherche publique portant sur les impacts de la transformation numérique respectant les objectifs de développement durable
66. Inciter les organisations à utiliser ou développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données permettant de gérer leurs opérations selon les objectifs de développement durable (ODD)

Tableau C.1 : Énoncés (66) obtenus lors de la CCG

C.2 Liste des 66 énoncés obtenus lors de la CCG, classés par concept

Le Tableau C.2 présente tous les énoncés obtenus par les participants lors de la CCG conduite par Cloutier et Renard (2022), associé au concept auxquels ils sont rattachés.

Liste des 66 énoncés	Concept associé
1. Favoriser le réemploi et le recyclage des composantes des équipements en TIC	Stratégies d'économie circulaire en TIC
15. Augmenter le nombre des points de collecte des équipements en TIC arrivés à la fin de leur cycle de vie utile	
22. Revoir la chaîne logistique des approvisionnements en matériaux et composantes des équipements en TIC pour la rendre plus responsable (ex. : matériaux recyclés, pratiques éthiques, etc.)	
38. Implanter de nouveaux modèles d'affaires basés sur des principes de service et non de produit (ex. : contrat de services reliés à la location d'équipements en TIC plutôt qu'à leur possession)	
42. Concevoir et développer des équipements en TIC selon l'analyse du cycle de vie (AVC) (ISO14040 et 14044) (ex. : ordinateurs, écrans, claviers, souris, serveurs, modems, routeurs, etc.)	
43. Développer la filière industrielle québécoise du recyclage du réemploi des équipements en TIC afin de favoriser une économie circulaire assujettie à une responsabilité élargie comme producteurs (REP)	
56. S'approvisionner en équipement en TIC faisant un plus grand usage de composantes recyclées (ayant moins d'impacts environnementaux et sociaux)	
16. Se doter d'un plan d'action québécois définissant des jalons et des objectifs à atteindre par décennie (2030, 2040, 2050) en matière de transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)	Engagement et Gouvernance sociétale
17. Impliquer les parties prenantes du secteur des TIC au moyen de tables de concertation pour débattre et co-crée des grandes orientations sociétales en ce qui concerne la transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)	
18. Proposer des incitatifs financiers ou fiscaux aux organisations désirant opérer une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)	
19. Mettre en œuvre ou se joindre à un réseau de veille international sur les bonnes pratiques en matière de transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD)	
30. Inciter les organisations qui ont opéré une transformation numérique à respecter des normes éthiques reliées à la collecte au stockage, et à l'utilisation des données (ex. : métadonnées, trafic web, transactions, etc.)	
39. Financer la recherche publique portant sur le secteur des TIC et l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)	
48. Créer des tables de concertation intersectorielles sur la transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD) afin de partager les meilleures pratiques	
52. Mobiliser les parties prenantes du secteur des TIC pour améliorer l'aménagement durable du territoire et des villes (ex. : logistique du transport, système de transport intelligent, etc.)	
53. Concevoir et développer un cadre de gouvernance de la transformation numérique des organisations permettant de mitiger les objectifs de développement durable (ODD)	
54. Adopter une politique d'approvisionnement responsable de logiciels dans les organisations (ex. : éviter l'impartition logicielle de pays où les conséquences environnementales, éthiques, sociales ne sont pas prises en compte)	
65. Financer la recherche publique portant sur les impacts de la transformation numérique respectant les objectifs de développement durable	Législations, Certifications
2. Concevoir et développer un label d'écoresponsabilité des centres de données	
9. Adopter des normes de transformation numérique des organisations suivant les objectifs de développement durable (ex. : droits de la personne, parité homme femme dans le secteur des TIC, fracture numérique, « leave no one behind », etc.)	

13. Développer une écofiscalité favorisant l'adoption des objectifs du développement durable (ODD) dans le secteur des TIC	
21. Concevoir et développer un label de développement logiciel équitable	
23. Légiférer pour rendre obligatoire la divulgation par les organisations de leur empreinte détaillée en carbone notamment celle touchant les TIC	
33. Rendre obligatoire l'affichage environnemental des équipements en TIC (ex. : consommation énergétique; empreinte carbone, etc.)	
35. Légiférer sur l'obsolescence programmée des équipements en TIC et des logiciels	
37. Légiférer pour encadrer le secteur des TIC et le soumettre aux objectifs de développement durable (ODD)	
44. Contraindre (lois, normes, réglementation, etc.) les approvisionnements des équipements en TIC à ceux qui minimisent l'empreinte environnementale	
45. Interdire l'Internet illimité comme incitatif à l'utilisation raisonnée des TIC	
49. Mobiliser les réglementations pertinentes en matière d'empreinte environnementale et de consommation énergétique pour que la transformation numérique des organisations respecte les objectifs de développement durable (ODD)	
59. Légiférer pour rendre obligatoire une gestion de fin de vie des équipements en TIC générant moins d'impacts environnementaux et sociaux	
64. Concevoir et développer une norme/certification définissant les modalités d'une transformation numérique des organisations respectant les objectifs de développement durable (ODD)	
8. S'assurer que la transformation numérique des organisations contribue positivement aux objectifs de développement durable (ODD)	
14. Concevoir et développer un référentiel québécois de la transformation numérique des organisations pour l'opérationnaliser selon les objectifs de développement durable (ODD)	
26. Développer des méthodes et des outils pour accompagner les organisations désirant opérer une transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD)	
40. Concevoir et développer un « panier bleu » des équipements en TIC et logiciels	
63. Soutenir la recherche et le développement en écoconception pour les équipements en TIC et les logiciels	Pilotation et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes
5. Concevoir et développer les équipements en TIC et logiciels en collaboration avec les usagers (mettre les citoyennes, citoyens et milieux de vie au cœur des innovations en TIC)	
7. Développer des outils permettant des analyses de scénarios en ce qui concerne des choix d'investissement en TIC qui visent les objectifs du développement durable (ODD) (pour mesurer les progrès réalisés)	
12. Développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données (en mobilisant les TIC) pour piloter la performance du Québec en matière de transformation et transition socioécologique	
20. Développer une comptabilité des impacts environnementaux de l'usage des TIC destinées aux organisations	
24. Recenser et faire connaître des indicateurs de performance (mesures) de la transformation numérique des organisations qui répondent aux objectifs de développement durable (ODD)	
29. Utiliser les données probantes et les modèles de prévisions les plus robustes (ex.: portail donneesclimatiques.ca) pour aider les parties prenantes du secteur des TIC à prendre des décisions en matière de transformation numérique tenant compte de scénarios de changements climatiques	
31. Mettre en place les outils permettant de calculer l'impact environnemental d'une transformation numérique dans les organisations	

41. Réaliser des analyses de cycle de vie (ACV) des équipements en TIC par des organismes indépendants et les rendre publiques	
51. Utiliser les données massives pour améliorer la compréhension des besoins des consommateurs et développer des produits et services innovateurs écoresponsables ou respectant les objectifs de développement durable (ODD)	
57. Développer et mettre en œuvre une comptabilité basée sur des données probantes (ex. : norme IEEÉ) de la dépense énergétique des applications informatiques en infonuagique	
66. Inciter les organisations à utiliser ou développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données permettant de gérer leurs opérations selon les objectifs de développement durable (ODD)	
3. Sensibiliser et former les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux éthiques reliés à leur usage des matières premières (ex. : terres rares, travail forcé des enfants, etc.)	Sensibilisation, Éducation
6. Sensibiliser les organisations à leurs rôles et responsabilités en matière de développement durable durant la transformation	
11. Vulgariser auprès des citoyennes, citoyens selon une approche de ludification les enjeux reliés à l'usage des TIC répondant aux objectifs de développement durable (ODD)	
25. Sensibiliser les citoyennes, citoyens aux bienfaits, pour l'environnement et la société des comportements responsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)	
28. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC aux bienfaits pour l'environnement et la société des comportements écoresponsables en matière d'usage des TIC (ex. : utilisation raisonnée des données, surconsommation de bande passante, sur-téléchargement de contenus, etc.)	
32. Inciter les organisations à favoriser les données ouvertes en matière de transformation numérique des organisations et d'objectifs de développement durable (ODD)	
34. Faire connaître les normes/certifications indiquant l'empreinte environnementale de l'alimentation énergétique des centres de données	
36. Promouvoir auprès des partenaires commerciaux l'usage des énergies propres (hydroélectricité au Québec) comme source d'énergie stratégique pour développer le secteur des TIC	
47. Sensibiliser les organisations du secteur des TIC à l'analyse du cycle de vie (ACV) (ex. : formation, webinaire, conférence, etc.)	
50. Accompagner (formation, ressources, etc.) les parties prenantes du secteur des TIC dans l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)	
58. Diffuser publiquement les données sur les impacts environnementaux des organisations et des citoyennes, citoyens en respectant la vie privée et la propriété intellectuelle	
60. Faire porter le message auprès du secteur des TIC (ex. : conférences, séminaires, formation, campagne ciblée) par des leaders reconnus ou champions de la transformation numérique des bienfaits du respect des objectifs de développement durable (ODD)	
61. Sensibiliser les parties prenantes du secteur des TIC aux enjeux de la transformation numérique pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD)	
62. Rédiger et diffuser des études de cas des meilleures pratiques d'organisations par secteur industriel (ex.: transport, commerce de détail, immobilier, etc.) ayant réalisé une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)	

4. Rendre obligatoire la prise en charge par les organisations du recyclage des équipements en TIC à la fin de leur cycle de vie	Transition \ Consommation énergétique et GES
10. Intégrer un impératif de recyclage en fin de vie des équipements en TIC et des logiciels dès leur conception et leur développement	
27. Concevoir et développer des logiciels sous contrainte de minimisation de leur impact selon les objectifs de développement durable (ODD) (c'est-à-dire les meilleures pratiques d'optimisation de code logiciel pour diminuer les temps de traitement, etc.)	
46. Développer des certificats d'origine en ce qui concerne le stockage des données dans les centres de données (c'est-à-dire permettant de valoriser l'utilisation d'énergie à plus faible impact environnemental)	
55. Soutenir l'innovation technique pour réduire la consommation énergétique des équipements en TIC et des logiciels	

Tableau C.2 : Énoncés (66) obtenus lors de la CCG, par concept

ANNEXE D

CADRE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉTAT DE L'ART DE LA LITTÉRATURE

Les prochaines sections permettent de mettre en évidence les étapes déployées pour localiser les études pertinentes dans le cadre de la réalisation de l'état de l'art de chacun des concepts. Cette annexe est subdivisée ainsi : D.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD; D.2 Transition \ Consommation énergétique et GES; D.3 Stratégies d'économie circulaire en TIC; D.4 Législations, Certifications; D.5 Engagement et Gouvernance sociétale; D.6 Pilotage et évaluations des impacts des TIC/ODD avec données probantes et, finalement, D.7 Autre requête dans IEEE Xplore.

D.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

Le Tableau D.1 présente les critères sélectionnés pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'article pour le concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD. On peut y voir les bases de données utilisées, les dates auxquelles les requêtes ont été faites, le nombre d'articles obtenus et le nombre retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

Concept : Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	
Bases de données employées : IEEE Xplore et Scopus	
Nombre de requêtes faites : 2	Date(s) de requête : 14 octobre 2021 21 décembre 2021
Nombre d'articles obtenus : 67 articles	Nombre d'articles retenus : 8 articles
Articles parus entre : 2017 et 2022	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Non
Mots clés utilisés : - Digital; - Strategy; - Sustainability; - Sustainable; - Transformation.	Domaines des articles : - Business, Management and Accounting; - Computer Science; - Decision Sciences; - Economics, Econometrics and Finance; - Social Science.

Tableau D.1 : Requête utilisée pour les références du concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

La Figure D.1 présente la démarche sommaire de l'obtention des articles pour le concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.

Les requêtes utilisées pour le concept en question (voir Tableau D.1) ont permis d'obtenir 67 articles. Suite à la lecture des 67 résumés, 14 articles ont été conservés et 53 articles n'ont pas été retenus. Les 5 critères d'inclusions sont les 5 énoncés de ce concept sont les suivants :

1. Développer des méthodes et des outils pour accompagner les organisations désirant opérer une TN répondant aux ODD;
2. Concevoir et développer un référentiel québécois de la TN des organisations pour l'opérationnaliser selon les ODD;
3. S'assurer que la TN des organisations contribue positivement aux ODD;
4. Soutenir la recherche et le développement en écoconception pour les équipements en TIC et les logiciels;
5. Concevoir et développer un « panier bleu » des équipements en TIC et logiciels.

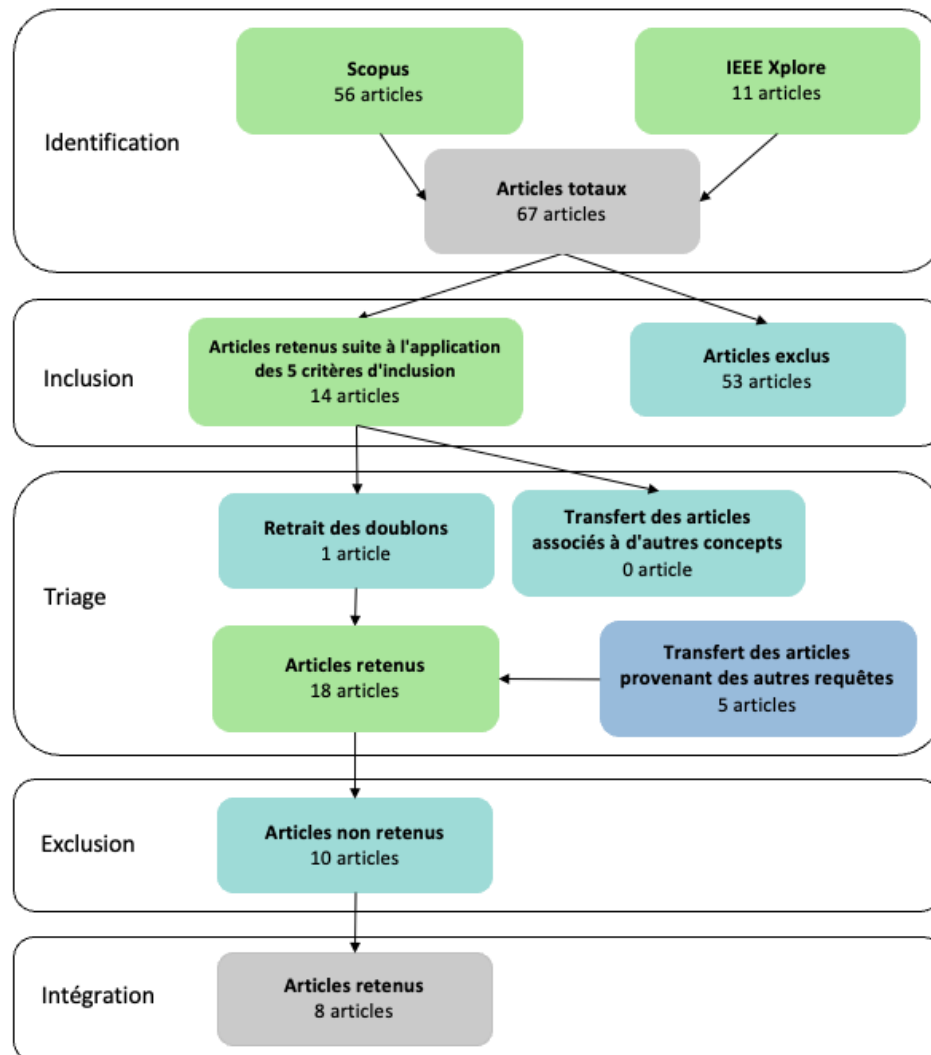


Figure D.1 : Processus de sélection des articles; concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.

Le Tableau D.2 présente, quant à lui, les sujets des articles qui n'ont pas été retenus de ce rapport de recherche pour ce concept. Des 14 articles conservés, 1 article a été retiré parce qu'il était un en double. Le Tableau D.3 présente les articles qui proviennent des requêtes des autres concepts, mais qui étaient pertinents pour la littérature traitant de l'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD. Au total, c'est 5 articles qui furent rapatriés.

Sujet des articles exclus du concept d'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	Nombre d'articles
Arts et culture	3
Autres technologies	4
Covid-19	2
Économie	6
Éducation	2
Gestion de l'eau	2
Industrie agroalimentaire	3
Industrie manufacturière	5
Industrie textile	2
Industrie touristique	2
Secteur énergétique	3
Villes intelligentes	4
Autres *	15
Somme	53

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau D.2 : Sujets des articles non retenus pour le concept d'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

Provenance des articles réassignés au concept d'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	1
IEEE Xplore (recherche générique unique)	1
Législations, Certifications	2
Pilotation et évaluations des impacts des TIC\ODD et données probantes	1
Somme	5

Tableau D.3 : Provenance des articles réassignée au concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

Les 19 articles restants avaient été conservés sur la base de la lecture des résumés des articles. Une lecture approfondie, du texte intégral, a été nécessaire afin de conserver (ou non) les articles. C'est ainsi que 10 autres documents n'ont pas été retenus puisqu'ils ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Au total, c'est 8 articles qui furent retenus pour le concept d'Orchestrations des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.

D.2 Transition \ Consommation énergétique et GES

Le Tableau D.4 présente les critères sélectionnés pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'article pour le concept de Transition \ Consommation énergétique et GES. On peut y voir la base de données utilisée, la date à laquelle la requête a été faite, le nombre d'articles obtenus et le nombre retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

Concept : Transition \ Consommation énergétique et GES	
Bases de données employées : ABI Inform Collection	
Nombre de requêtes faites : 1	Date(s) de requête : 21 octobre 2021
Nombre d'articles obtenus : 115 articles	Nombre d'articles retenus : 11 articles
Articles parus entre : 2018 et 2021	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui
Mots clés utilisés : - ICT; - Sustainable Development Goals; - Minimizing environmental impact; - Reduce the energy consumption; - Support technical innovation; - Allowing the use of lower environmental impact energy.	Domaines des articles : - Air pollution - Alternative energy; - Alternative energy sources; - Artificial intelligence; - Biga data; - Blockchain; - Carbon dioxide; - Cloud Computing - Consumption; - Design; - Digitalization; - Efficiency; - Electricity; - Electricity consumption; - Emissions controls; - Energy; - Energy consumption; - Energy efficiency; - Energy industry; - Energy management; - Energy resources; - Environmental impact; - Information systems; - Information technology; - Internet of things; - Natural resoruces; - Optimization; - Renewable resources; - Resource management; - Social responsibility; - Software; - Sustainable development; - Sustainability; - Technology; - Wireless networks.

Tableau D.4 : Requête utilisée pour les références du concept Transition \ Consommation énergétique et GES

La Figure D.2 présente la démarche sommaire de l'obtention des articles pour le concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD.

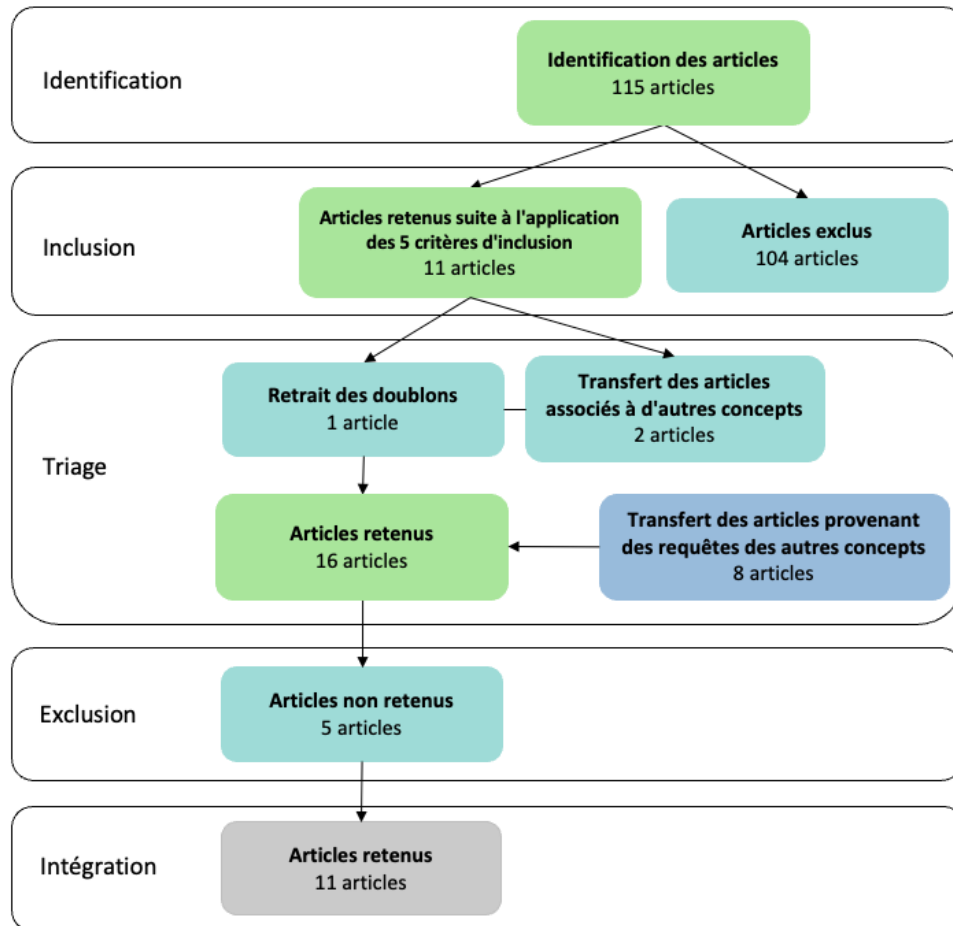


Figure D.2 : *Processus de sélection des articles pour le concept Transition \ Consommation énergétique et GES*

La requête utilisée pour le concept en question (voir Tableau D.4) a permis d'obtenir 115 articles. Suite à la lecture des 115 résumés, 11 articles ont été conservés et 104 articles n'ont pas été retenus. Les 5 critères d'inclusions sont les 5 énoncés de ce concept sont les suivants :

1. Concevoir et développer des logiciels sous contrainte de minimisation de leur impact selon les ODD (c'est-à-dire les meilleures pratiques d'optimisation de code logiciel pour diminuer les temps de traitement, etc.);
2. Développer des certificats d'origine en ce qui concerne le stockage des données dans les centres de données (c'est-à-dire permettant de valoriser l'utilisation d'énergie à plus faible impact environnemental);
3. Intégrer un impératif de recyclage en fin de vie des équipements en TIC et des logiciels dès leur conception et leur développement;
4. Rendre obligatoire la prise en charge par les organisations du recyclage des équipements en TIC à la fin de leur cycle de vie.
5. Soutenir l'innovation technique pour réduire la consommation énergétique des équipements en TIC et des logiciels.

Le Tableau D.5 présente, quant à lui, les sujets des articles qui n'ont pas été retenus de ce rapport de recherche pour ce concept. Des 11 articles conservés, 1 article a été retiré parce qu'il était un en double et 2 furent réassignés au concept de Stratégies d'économie circulaire en TIC. Le Tableau D.6 présente les articles qui proviennent des requêtes des autres concepts, mais qui étaient pertinents pour la littérature traitant de la Transition \ Consommation énergétique et GES. Au total, c'est 8 articles qui furent rapatriés.

Sujet des articles exclus du concept Transition \ Consommation énergétique et GES	Nombre d'articles
Aéronautique	3
Autres technologies	2
Chaîne d'approvisionnement verte	4
Chauffage \ Climatisation	3
Industrie agroalimentaire	8
Industrie de la construction	9
Réseaux cellulaires	3
Secteur de la santé	2
Secteur énergétique	4
Transformation numérique	3
Transport intelligent	6
Villes intelligentes	14
Voitures autonomes \ électriques	8
Autres *	35
Somme	104

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau D.5 : Sujets des articles non retenus liés du concept Transition \ Consommation énergétiquement et GES

Provenance des articles réassignés au concept de Transition \ Consommation énergétique et GES	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	2
IEEE Xplore (recherche générique unique)	4
Législations, Certifications	1
Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes	1
Somme	8

Tableau D.6 : Provenance des articles réassignée au concept Transition \ Consommation énergétique et GES

Les 16 articles restants avaient été conservés sur la base de la lecture des résumés des articles. Une lecture approfondie, du texte intégral, a été nécessaire afin de conserver (ou non) les articles. C'est ainsi que 5 autres documents n'ont pas été retenus puisqu'ils ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Au total, c'est 11 articles qui furent retenus pour le concept de Transition \ Consommation énergétique et GES.

D.3 Stratégies d'économie circulaire en TIC

Le Tableau D.7 présente les critères sélectionnés pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'article pour le concept de Stratégies d'économie circulaire en TIC. On peut y voir la base de données utilisée, la date à laquelle la requête a été faite, le nombre d'articles obtenus et le nombre retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

La Figure D.3 présente la démarche sommaire de l'obtention des articles pour le concept Stratégies d'économie circulaire en TIC.

Concept : Stratégies d'économie circulaire en TIC	
Bases de données employées : Scopus	
Nombre de requêtes faites : 1	Date(s) de requête : 17 décembre 2020
Nombre d'articles obtenus : 76 articles	Nombre d'articles retenus : 24 articles
Articles parus entre : 2017 à 2021	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui
Mots clés utilisés : - Awareness; - Educate; - ICT; - Organization; - Sustainable Development Goals.	Domaines des articles : - Business, Management and Accounting; - Computer Science; - Decision Sciences; - Economics, Econometrics and Finance; - Social Sciences.

Tableau D.7 : Requête utilisée pour les références du concept Stratégies d'économie circulaire en TIC

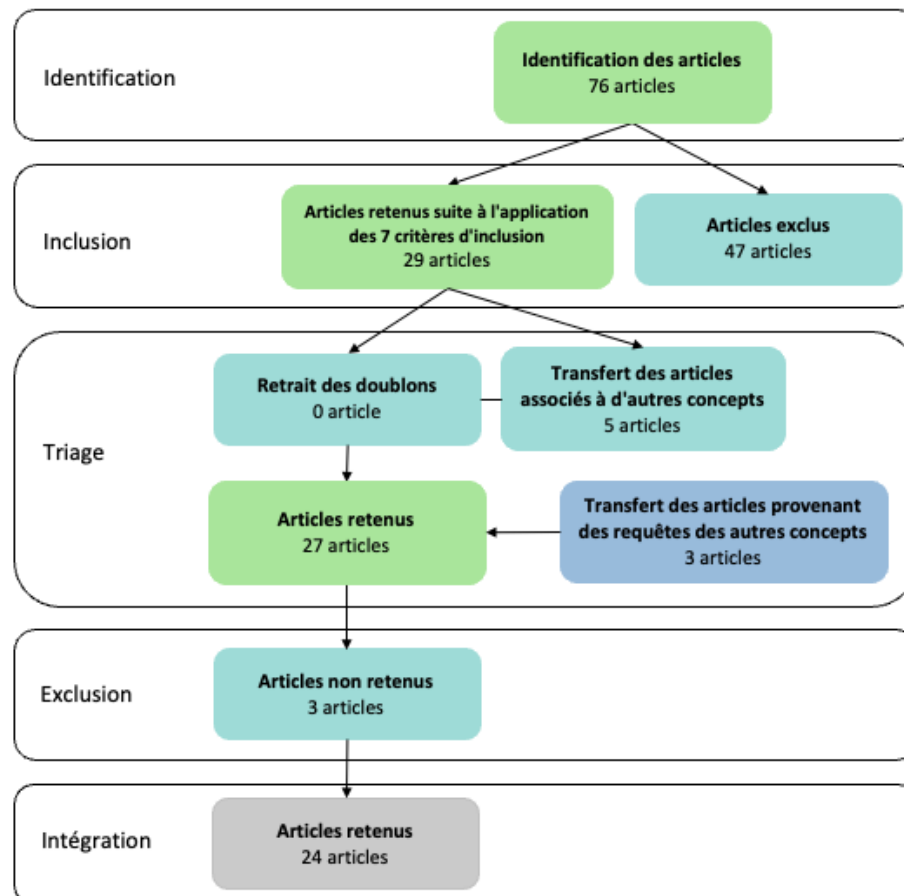


Figure D.3 : Processus de sélection des articles pour le concept Stratégies d'économie circulaire en TIC

La requête utilisée pour le concept en question (voir Tableau D.7) a permis d'obtenir 76 articles. Suite à la lecture des 76 résumés, 28 articles ont été conservés et 47 articles n'ont pas été retenus. Les 7 critères d'inclusions sont les 7 énoncés de ce concept sont les suivants :

1. Favoriser le réemploi et le recyclage des composantes des équipements en TIC;
2. Augmenter le nombre des points de collecte des équipements en TIC arrivés à la fin de leur cycle de vie utile;
3. Revoir la chaîne logistique des approvisionnements en matériaux et composantes des équipements en TIC pour la rendre plus responsable (ex. : matériaux recyclés, pratiques éthiques, etc.);
4. Implanter de nouveaux modèles d'affaires basés sur des principes de service et non de produit – contrat de service relié à la location d'équipements en TIC plutôt qu'à leur possession;
5. Concevoir et développer des équipements en TIC selon l'analyse du cycle de vie (AVC) (ISO14040 et 14044) (ex. : ordinateurs, écrans, claviers, souris, serveurs, modems, routeurs, etc.);
6. Développer la filière industrielle québécoise du recyclage du réemploi des équipements en TIC afin de favoriser une économie circulaire assujettie à une responsabilité élargie comme producteurs (REP);
7. S'approvisionner en équipement en TIC faisant un plus grand usage de composantes recyclées (ayant moins d'impacts environnementaux et sociaux).

Le Tableau D.8 présente, quant à lui, les sujets des articles qui n'ont pas été retenus de ce rapport de recherche pour ce concept. Des 28 articles conservés, 5 furent réassignés à d'autres concepts. Le Tableau D.9 présente ces assignations. Le Tableau D.10 présente les articles qui proviennent des requêtes des autres concepts, mais qui étaient pertinents pour la littérature traitant des Stratégies d'économie circulaire en TIC. Au total, c'est 3 articles qui furent rapatriés.

Sujet des articles exclus du concept de Stratégies d'économie circulaire en TIC	Nombre d'articles
Autres technologies	5
Industrie agroalimentaire	6
Industrie chimique	2
Industrie textile	3
Modèles d'affaires	4
Secteur énergétique	4
Villes \ Parcs industriels	4
Autres *	19
Somme	47

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau D.8 : Sujets des articles non retenus pour le concept Stratégies d'économies circulaires en TIC

Concepts visés par la réassignation des articles	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	1
Législations, Certifications	2
Pilotage et évaluation des impacts TIC\ODD avec données probantes	1
Sensibilisation, Éducation	1
Somme	5

Tableau D.9 : Réassignation des articles aux concepts appropriés

Provenance des articles réassignés au concept de Stratégies d'économie circulaire en TIC	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	1
Transition \ Consommation énergétique et GES	2
Somme	3

Tableau D.10 : Provenance des articles réassignée au concept Stratégies d'économie circulaire en TIC

Les 27 articles restants avaient été conservés sur la base de la lecture des résumés des articles. Une lecture approfondie, du texte intégral, a été nécessaire afin de conserver (ou non) les articles. C'est ainsi que 3 autres documents n'ont pas été retenus puisqu'ils

ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Au total, c'est 24 articles qui furent retenus pour le concept de Stratégies d'économie circulaire en TIC.

D.4 Législations, Certifications

Le Tableau D.11 présente les critères sélectionnés pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'article pour le concept de Législations, Certifications. On peut y voir les bases de données utilisées, les dates auxquelles les requêtes ont été faites, le nombre d'articles obtenus et le nombre retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

Concept : Législations, Certifications	
Bases de données employées : ABI Inform Collection et IEEE Xplore	
Nombre de requêtes faites : 2	Date(s) de requête : 24 octobre 2021 27 décembre 2021
Nombre d'articles obtenus : 199 articles	Nombre d'articles retenus : 5 articles
Articles parus entre : 2018 et 2021	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui
Mots clés utilisés : - ICT; - Laws; - Norms; - Standards; - Sustainable; - Sustainable Development Goals; - Technolog*	Domaines des articles : - Communications technology; - Climate change; - Corporate gouvernance; - Digitization; - Environmental impact - Information technology; - International law; - Internet; - Literature reviews; - Politics; - Public sector; - Regulation; - Social responsibility; - Sustainable development; - Sustainability; - Technology; - Transparency.

Tableau D.11 : Requête utilisée pour les références du concept Législations, Certifications

La Figure D.4 présente la démarche sommaire de l'obtention des articles pour le concept Législations, Certifications.

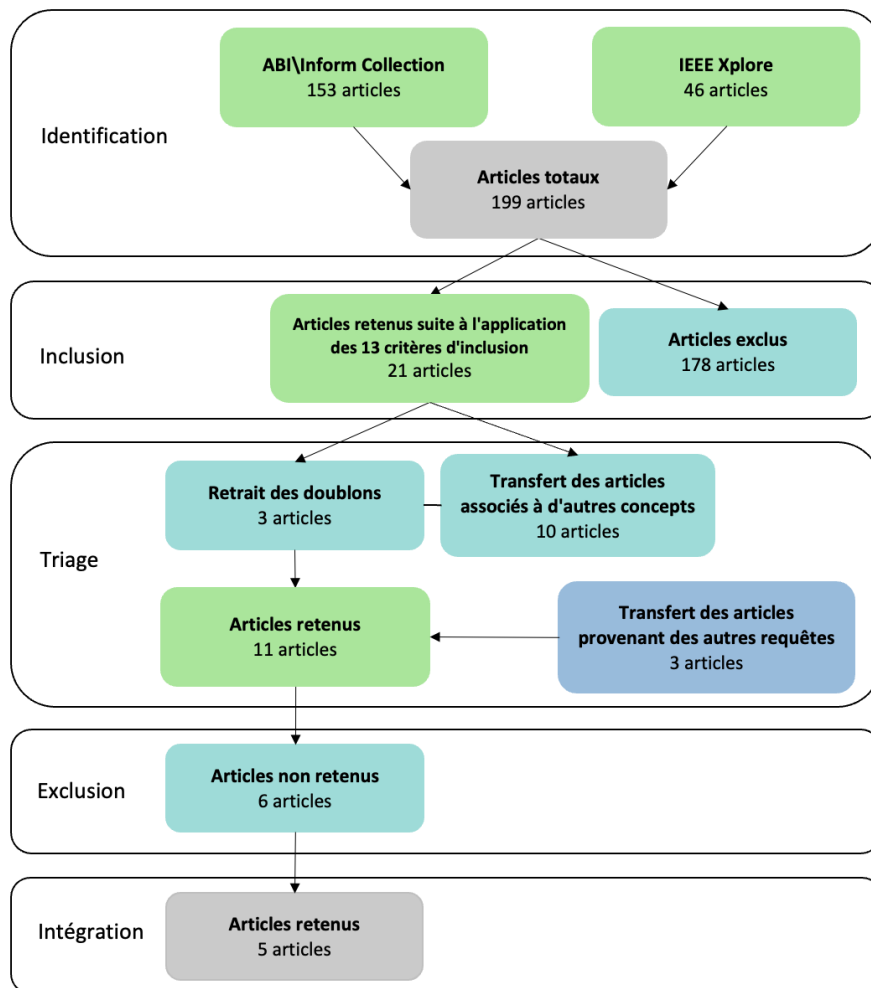


Figure D.4 : *Processus de sélection des articles pour le concept Législations, Certifications*

Les requêtes utilisées pour le concept en question (voir Tableau D.11) ont permis d’obtenir 199 articles. Suite à la lecture des 199 résumés, 21 articles ont été conservés et 178 articles n’ont pas été retenus. Les 13 critères d’inclusions sont les 13 énoncés de ce concept sont les suivants :

1. Légiférer pour encadrer le secteur des TIC et le soumettre aux ODD;
2. Contraindre (lois, normes, réglementation, etc.) les approvisionnements des équipements en TIC à ceux qui minimisent l’empreinte environnementale;
3. Légiférer pour prendre obligatoire la divulgation par les organisations de leur empreinte détaillée en carbone notamment celle touchant les TIC;

4. Interdire l'Internet illimité comme incitatif à l'utilisation raisonnée des TIC;
5. Légiférer sur l'obsolescence programmée des équipements en TIC et des logiciels;
6. Légiférer pour rendre obligatoire une gestion de fin de vie des équipements en TIC générant moins d'impacts environnementaux et sociaux;
7. Développer une écofiscalité favorisant l'adoption des ODD dans le secteur des TIC;
8. Mobiliser les réglementations pertinentes en matière d'empreinte environnementale et de consommation énergétique pour que la TN des organisations respecte les ODD;
9. Concevoir et développer un label d'écoresponsabilité des centres de données;
10. Concevoir et développer une norme\certification définissant les modalités d'une TN des organisations respectant les ODD;
11. Rendre obligatoire l'affichage environnemental des équipements en TIC (ex. : consommation énergétique, empreinte carbone, etc.);
12. Concevoir et développer un label de développement logiciel équitable;
13. Adopter des normes de TN des organisations suivant les ODD (ex. : droits de la personne, parité homme femme dans le secteur des TIC, fracture numérique, « *leave no one behind* », etc.)

Le Tableau D.12 présente, quant à lui, les sujets des articles qui n'ont pas été retenus de ce rapport de recherche pour ce concept. Des 21 articles conservés, 3 articles ont été retirés parce qu'ils étaient en double et 10 furent réassignés à d'autres concepts. Le Tableau D.13 présente ces assignations. Le Tableau D.14 présente les articles qui proviennent des requêtes des autres concepts, mais qui étaient pertinents pour la littérature traitant de Législations, Certifications. Au total, c'est 3 articles qui furent rapatriés.

Sujet des articles exclus du concept Législations, Certifications	Nombre d'articles
Autres technologies	4
Cybersécurité	5
Développement humain inclusif	2
Données	4
Droits de l'homme	2
Économie	3
Éducation	2
Énergies renouvelables	13
Entreprenariat	5
Finance	2
Gestion de l'eau	3
Gestion de la connaissance	2
Gestion de la pollution	2
Industrie agroalimentaire	5
Industrie manufacturière	3
Industrie minière	2
Industrie touristique	3
Innovation	5
Normalisation des TIC	2
Propriété intellectuelle	2
Qualité de vie	2
Réseaux cellulaires	2
Responsabilité sociale des entreprises	2
Ressources naturelles	2
Secteur de la santé	5
Secteur énergétique	8
Services bancaires	3
Services publics électroniques \ numériques	3
Transformation numérique	3
Villes intelligentes	7
Voitures autonomes \ électriques	3
Autres *	67
Somme	178

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau D.12 : Sujets des articles qui n'ont pas été retenus pour le concept Législations, Certifications

Concepts visés par la réassignation des articles	Nombre total d'articles
Orchestration des leviers stratégiques de la TN et ODD	2
Pilotage et évaluation des impacts TIC\ODD avec données probantes	1
Sensibilisation, Éducation	6
Transition \ Consommation énergétique et GES	1
Somme	10

Tableau D.13 : Réassignation des articles aux concepts appropriés

Provenance des articles réassignés au concept de Stratégies d'économie circulaire en TIC	Nombre total d'articles
Pilotage et évaluation des impacts TIC\ODD avec données probantes	1
Stratégies d'économie circulaire en TIC	2
Somme	3

Tableau D.14 : Provenance des articles réassignée au concept Législations, Certifications

Les 11 articles restants avaient été conservés sur la base de la lecture des résumés des articles. Une lecture approfondie, du texte intégral, a été nécessaire afin de conserver (ou non) les articles. C'est ainsi que 6 autres documents n'ont pas été retenus puisqu'ils ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Au total, c'est 5 articles qui furent retenus pour le concept Législations, Certifications.

D.5 Engagement et gouvernance sociétale

Le Tableau D.15 présente les critères sélectionnés pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'article pour le concept d'Engagement et gouvernance sociétale. On peut y voir les bases de données utilisées, les dates auxquelles les requêtes ont été faites, le nombre d'articles obtenus et le nombre retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

Concept : Engagement et Gouvernance sociétale	
Bases de données employées : ABI Inform Collection et ACM Digital Library	
Nombre de requêtes faites : 2	Date(s) de requête : 24 octobre 2021 27 décembre 2021
Nombre d'articles obtenus : 294 articles	Nombre d'articles retenus : 10 articles
Articles parus entre : 2019 et 2021	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui
Mots clés utilisés : - ICT; - Commitment; - Gouvernance; - Sustainable development.	Domaines des articles : - Business models; - Decision making; - Digitization; - Information technology; - International organizations; - Governance; - Globalization; - Public sector; - Social responsibility; - Stakeholders; - Strategic management; - Sustainable development; - Sustainability; - Technology.

Tableau D.15 : Requête utilisée pour les références du concept Engagement et Gouvernance sociétale

La Figure D.5 présente la démarche sommaire de l'obtention des articles pour le concept Engagement et Gouvernance sociétale.

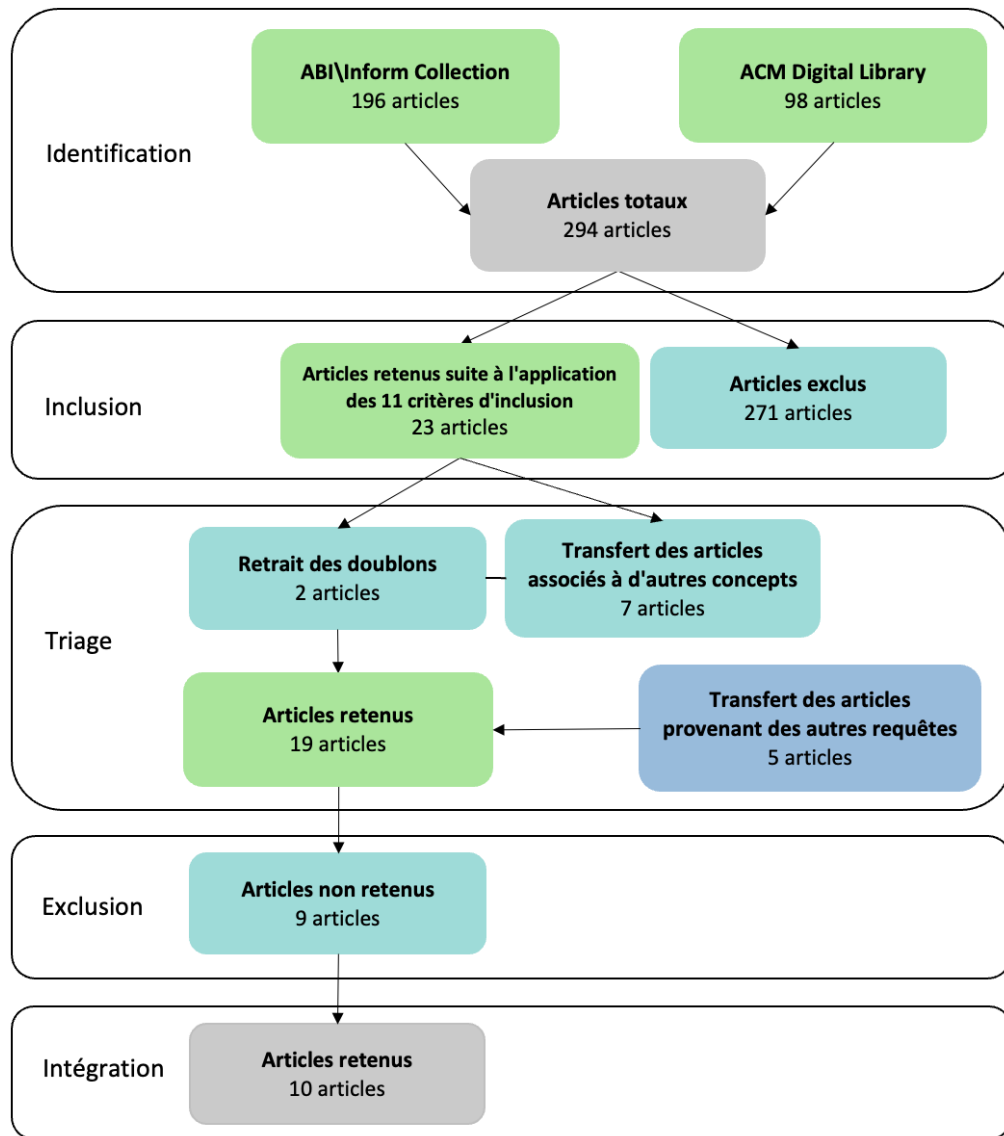


Figure D.5 : Processus de sélection des articles pour le concept Engagement et Gouvernance sociale

Le Tableau D.16 présente, quant à lui, les sujets des articles qui n'ont pas été retenus de ce rapport de recherche pour ce concept. Des 23 articles conservés, 2 articles ont été retirés parce qu'ils étaient en double et 7 furent réassignés à d'autres concepts. Le Tableau D.17 présente ces assignations. Le Tableau D.18 présente les articles qui proviennent des requêtes des autres concepts, mais qui étaient pertinents pour la

littérature traitant d'Engagement et Gouvernance sociétale. Au total, c'est 5 articles qui furent rapatriés.

Sujet des articles exclus du concept Transition \ Consommation énergétique et GES	Nombre d'articles
Aéronautique	2
Autres technologies	5
Chaîne de valeurs	3
Commerce numérique	2
Covid-19	6
Cybersécurité	10
Développement électronique \ technologique	8
Économie	4
Éducation	4
Efficacité gouvernementale	2
Esclavage	2
Finance	10
Gestion de la connaissance	4
Gestion de la pollution	2
Incarcération	2
Industrie agroalimentaire	10
Industrie de la construction	2
Industrie minière	2
Industrie touristique	8
Innovation	6
Médias sociaux	6
Migration	3
Modèles d'affaires	2
Participation citoyenne	4
Racisme	2
Secteur de la santé	17
Services bancaires	6
Services publics électroniques \ numériques	2
Transformation numérique	4
Transport intelligent	3
Utilisation des robots	3
Villes intelligentes	23
Autres *	102
Somme	271

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau D.16 : Sujets des articles non retenus du concept Engagement et Gouvernance sociétale

Concepts visés par la réassignation des articles	Nombre total d'articles
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	1
Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes	2
Sensibilisation, Éducation	1
Stratégies d'économie circulaire en TIC	1
Transition \ Consommation énergétique et GES	2
Somme	7

Tableau D.17 : Réassignation des articles aux concepts appropriés

Provenance des articles réassignés au concept d'Engagement et gouvernance sociétale	Nombre total d'articles
Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes	2
Sensibilisation, Éducation	1
Stratégies d'économie circulaire en TIC	1
Transition \ Consommation énergétique et GES	1
Somme	5

Tableau D.18 : Provenance des articles réassignée au concept Engagement et Gouvernance sociétale

Les 19 articles restants avaient été conservés sur la base de la lecture des résumés des articles. Une lecture approfondie, du texte intégral, a été nécessaire afin de conserver (ou non) les articles. C'est ainsi que 9 autres documents n'ont pas été retenus puisqu'ils ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Au total, c'est 10 articles qui furent retenus pour le concept Engagement et Gouvernance sociétale.

D.6 Pilotage et évaluations des impacts des TIC/ODD avec données probantes

Le Tableau D.19 présente les critères sélectionnés pour la requête permettant d'obtenir un échantillonnage d'article pour le concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes. On peut y voir les bases de données utilisées, les dates auxquelles les requêtes ont été faites, le nombre d'articles obtenus et le nombre

retenu, les dates et la langue de parution ainsi que les mots clés utilisés et les domaines retenus.

Concept : Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD et données probantes	
Bases de données employées : ABI Inform Collection et ACM Digital Library	
Nombre de requêtes faites : 2	Date(s) de requête : 20 octobre 2021 3 janvier 2022
Nombre d'articles obtenus : 138 articles	Nombre d'articles retenus : 8 articles
Articles parus entre : 2016 et 2021	Langue : Anglais
Type de source : Publications académiques	Revue par les pairs : Oui
Mots clés utilisés : - Accounting; - Digital Transformation; - ICT; - Indicator; - Indicators of performance; - Sustaina*; - Sustainable development Goals.	Domaines des articles : - Accountability; - Artificial intelligence; - Big data; - Blockchain; - Business models; - Case Studies; - Competition; - Competition advantage; - Communication technology; - Data management; - Décision Making; - Digital technology; - Digitalization; - Efficiency; - Environmental impact; - Governance; - Information systems; - Information technology; - Innovations; - Internet of things; - Literature Reviews; - Strategic management; - Sustainability; - Sustainable development; - Technological change; - Technology adoption.

Tableau D.19 : Requête utilisée pour les références du concept Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD et données probantes

La Figure D.6 présente la démarche sommaire de l'obtention des articles pour le concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes.

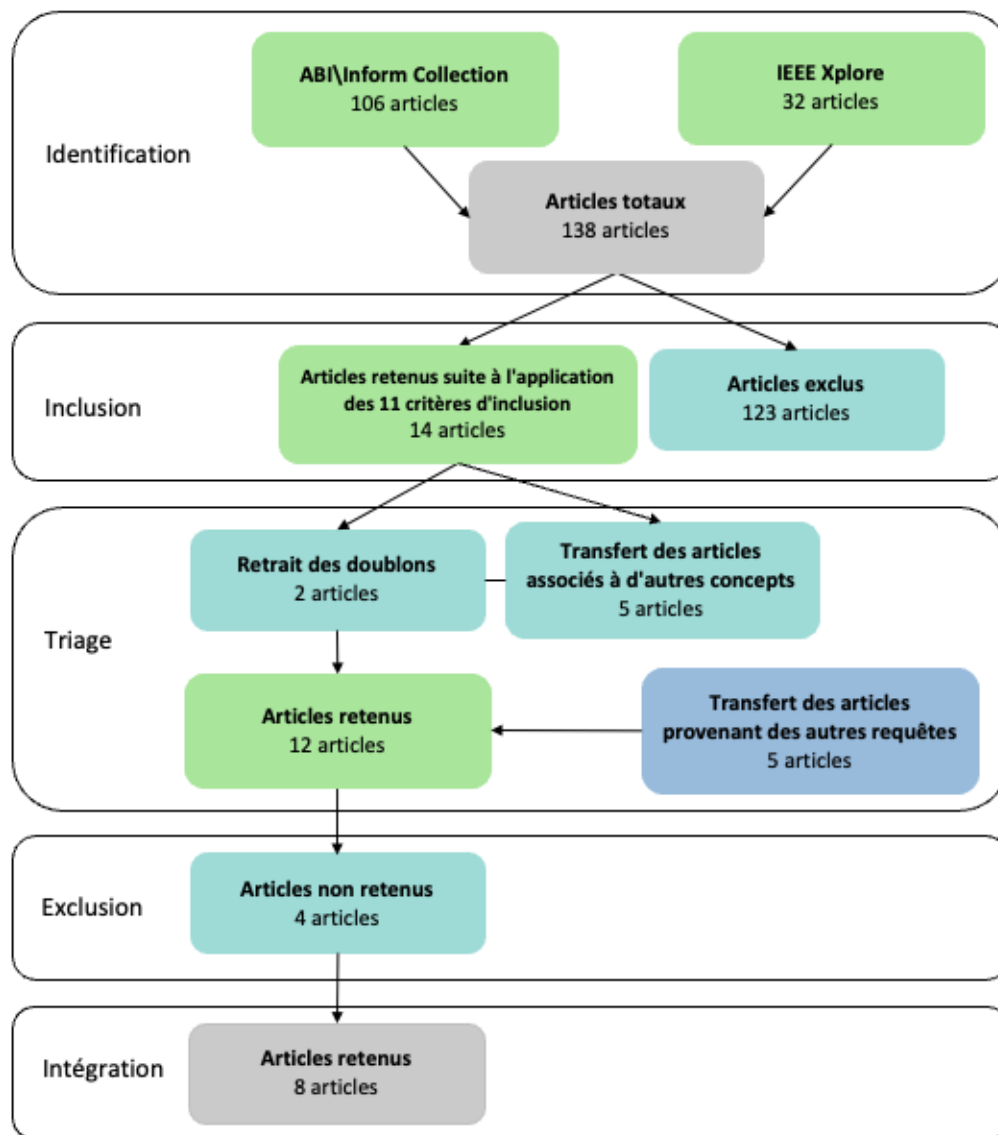


Figure D.6 : Processus de sélection des articles pour le concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes

Les requêtes utilisées pour le concept en question (voir Tableau D.18) ont permis d'obtenir 138 articles. Suite à la lecture des 138 résumés, 14 articles ont été conservés et 123 articles n'ont pas été retenus. Les 11 critères d'inclusions sont les 11 énoncés de ce concept sont les suivants :

1. Mettre en place les outils permettant de calculer l'impact environnemental d'une TN dans les organisations;
2. Développer et mettre en œuvre une comptabilité basée sur les données probantes (ex. : norme IEEE) de la dépense énergétique des applications informatiques en infonuagique;
3. Développer des outils permettant des analyses de scénarios en ce qui concerne des choix d'investissement en TIC qui visent les ODD (pour mesurer les progrès réalisés);
4. Développer une comptabilité des impacts environnementaux de l'usage des TIC destinées aux organisations;
5. Utiliser les données probantes et les modèles de prévisions les plus robustes (ex. : portail donneesclimatiques.ca) pour aider les parties prenantes du secteur des TIC à prendre des décisions en matière de TN tenant compte de scénarios de changements climatiques;
6. Développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données (en mobilisant les TIC) pour piloter la performance du Québec en matière de transformation et transition socioécologique;
7. Recenser et faire connaître des indicateurs de performance (mesures) de la TN des organisations qui répondent aux ODD;
8. Inciter les organisations à utiliser ou développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données permettant de gérer leurs opérations selon les ODD;
9. Réaliser des analyses de cycle de vie (ACV) des équipements en TIC par des organismes indépendants et les rendre publiques;
10. Utiliser les données massives pour améliorer la compréhension des besoins des consommateurs et développer des produits et services innovateurs écoresponsables ou respectant les ODD;
11. Concevoir et développer les équipements en TIC et logiciels en collaboration avec les usagers (mettre les citoyennes, citoyens et milieux de vie au cœur des innovations en TIC).

Le Tableau D.20 présente, quant à lui, les sujets des articles qui n'ont pas été retenus de ce rapport de recherche pour ce concept. Des 14 articles conservés, 2 articles ont été retirés parce qu'ils étaient en double et 5 furent réassignés à d'autres concepts. Le Tableau D.21 présente ces assignations. Le Tableau D.22 présente les articles qui proviennent des requêtes des autres concepts, mais qui étaient pertinents pour la

littérature traitant d'Engagement et Gouvernance sociétale. Au total, c'est 5 articles qui furent rapatriés.

Sujet des articles exclus du concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes	Nombre d'articles
Aéronautique	3
Cybersécurité	2
Économie	8
Éducation	3
Entreprenariat	3
Finance	7
Gestion de la connaissance	2
Industrie agroalimentaire	4
Industrie de la construction	4
Industrie touristique	2
Innovation	5
Modèles d'affaires	2
Performance organisationnelle	2
Secteur de la santé	3
Secteur énergétique	6
Services bancaires	4
Systèmes d'informations	6
Transformation numérique	6
Transport intelligent	2
Villes intelligentes	5
Autres *	44
Somme	123

* : Cumulatif des sujets pour lesquels un seul article a été écrit

Tableau D.20 : Sujets des articles non retenus pour le concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes

Concepts visés par la réassignation des articles	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	2
Législations, Certifications	1
Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD	1
Transition \ Consommation énergétique et GES	1
Somme	5

Tableau D.21 : Réassignation des articles aux concepts appropriés

Provenance des articles réassigné au concept de Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes	Nombre total d'articles
Engagement et Gouvernance sociétale	2
Législations, Certifications	1
Sensibilisation, Éducation	1
Stratégies d'économie circulaire en TIC	1
Somme	5

Tableau D.22 : Provenance des articles réassignés au concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes

Les 12 articles restants avaient été conservés sur la base de la lecture des résumés des articles. Une lecture approfondie, du texte intégral, a été nécessaire afin de conserver (ou non) les articles. C'est ainsi que 4 autres documents n'ont pas été retenus puisqu'ils ne cadraient pas avec l'objectif de recherche. Au total, c'est 8 articles qui furent retenues pour le concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes.

ANNEXE E

RÉSULTATS

Les prochaines sections permettent de constater les mises en correspondances des énoncés de chacun des concepts, autres que celui de Sensibilisation, Éducation qui a été présenté au Chapitre V : Résultats. Cette annexe est subdivisée ainsi : E.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD; E.2 Transition \ Consommation énergétique et GES; E.3 Stratégies d'économie circulaire en TIC; E.4 Législations, Certifications; E.5 Engagement et Gouvernance sociétale et finalement, E.6 Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes.

E.1 Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

C'est 3 des 5 énoncés du concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD qui ont trouvé écho dans la littérature de ce rapport. Le Tableau E.1 présente les 3 énoncés en question. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe une correspondance entre les énoncés et la littérature scientifique.

Concept : Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD		
Bases de données employées : IEEE Xplore et Scopus		Années de publications : 2017 à 2022
Nombre d'articles obtenus : 67 articles		Nombre d'articles retenus : 8 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
8. S'assurer que la transformation numérique des organisations contribue positivement aux objectifs de développement durable (ODD)		« This research discovered that digital technologies offer organizations unique opportunities to develop new business models that focus on the environment [35] or adopt digital technologies to incorporate environmentally sustainable practices into the current business models [38]. In either case, digital transformation improves environmental sustainability. » (Feroz et al., 2021, P.11)
26. Développer des méthodes et des outils pour accompagner les organisations désirant opérer une transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD)	1. Digital; 2. Strategy; 3. Sustainability; 4. Sustainable;	« Similarly, blockchain is considered a tool with enormous potential to achieve sustainability in business and industrial practices [39]. Blockchain offers capabilities to extend the product life cycle, maximize resource usage, and reduce carbon emissions, contributing to increasing sustainability [40]. » (Feroz et al., 2021, P.3)
63. Soutenir la recherche et le développement en écoconception pour les équipements en TIC et les logiciels	5. Transformation;	« Despite much literature on digital transformation and environmental sustainability, we lack research that examines the impact that digital transformation has on environmental sustainability. Both researchers and practitioners need to discuss the theoretical, conceptual, and practical notions of environmental sustainability and digital transformation. The panel provided future directions in managing and achieving environmental sustainability goals in digital transformation initiatives. » (Lokuge et al., 2021, P.3)

Tableau E.1 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

Le Tableau E.2 présente tous les énoncés liés au concept d'Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD qui ne sont pas présents dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée précédemment (voir Tableau D.1).

Concept : Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD		
Bases de données employées : IEEE Xplore et Scopus		
Nombre d'articles obtenus : 67 articles		Nombre d'articles retenus : 8 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
14. Concevoir et développer un référentiel québécois de la transformation numérique des organisations pour l'opérationnaliser selon les objectifs de développement durable (ODD)	1. Digital; 2. Strategy; 3. Sustainability; 4. Sustainable ;	N/A
40. Concevoir et développer un «panier bleu» des équipements en TIC et logiciels	5. Transformation.	N/A

Tableau E.2 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Orchestration des leviers stratégiques de la TN des organisations et ODD

E.2 Transition \ Consommation énergétique et GES

C'est 3 des 5 énoncés du concept Transition \ Consommation énergétique et GES qui ont trouvé écho dans la littérature de ce rapport. Le Tableau E.3 présente les 3 énoncés

en question. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe une correspondance entre les énoncés et la littérature scientifique.

Concept : Transition \ Consommation énergétique et GES		
Base de données employée : ABI \ INFORM Collection		
Nombre d'articles obtenus : 115 articles		Nombre d'articles retenus : 11 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
10. Intégrer un impératif de recyclage en fin de vie des équipements en TIC et des logiciels dès leur conception et leur développement		« <i>Second, the models can operate to minimize waste in the production process and system design by using adequate materials (for example, fewer composite materials); designing for facilitating recycling; and striving for easy solutions. Third, the business model can operate to maximize the value proposition through its design. This should create not only intrinsic value but also added value by applying the product design for easy repairs to add to a product's life cycle and to strive towards recycling.</i> » (Han et al., 2020, P.10)
27. Concevoir et développer des logiciels sous contrainte de minimisation de leur impact selon les objectifs de développement durable (ODD) (c'est-à-dire les meilleures pratiques d'optimisation de code logiciel pour diminuer les temps de traitement, etc.)	1. ICT; 2. « Sustainable Development Goals »; 3. « Minimizing environmental impact »; 4. « Reduce the energy consumption »; 5. « Support technical innovation »; 6. « Allowing the use of lower environmental impact energy ».	« <i>Environmental sustainability intersects with software in two domains [5]: "Green in software" (i.e., how can we make software more environmentally sustainable? how can we make the process of building software more environmentally sustainable?); and "Green by software" (i.e., how can we achieve environmental sustainability goals through software?) [6].</i> » (García-Berna et al., 2018, P.2)
55. Soutenir l'innovation technique pour réduire la consommation énergétique des équipements en TIC et des logiciels		« <i>Smart and green environment: While going towards greening IoT, it would be needed to look for new resources, consume less energy, minimizing IoT's negative impact on disturbing the environment and the health of humans. Only then, green IoT can contribute significantly to a green environment and sustainable smart.</i> » (Alsamhi et al., 2019, P.16)

Tableau E.3 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Transition \ Consommation énergétique et GES

Le Tableau E.4 présente l'énoncé lié au concept Transition \ Consommation énergétique et GES qui n'est pas présent dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée précédemment (voir Tableau D.4).

Concept : Transition \ Consommation énergétique et GES		
Base de données employée : ABI \ INFORM Collection		
Nombre d'articles obtenus : 115 articles		Nombre d'articles retenus : 11 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
4. Rendre obligatoire la prise en charge par les organisations du recyclage des équipements en TIC à la fin de leur cycle de vie	1. ICT; 2. « Sustainable Development Goals »; 3. « Minimizing environmental impact »;	N/A
46. Développer des certificats d'origine en ce qui concerne le stockage des données dans les centres de données (c'est-à-dire permettant de valoriser l' utilisation d'énergie à plus faible impact environnemental)	4. « Reduce the energy consumption »; 5. « Support technical innovation »; 6. « Allowing the use of lower environmental impact energy ».	N/A

Tableau E.4 : Énoncé non traité dans la littérature : concept Transition \ Consommation énergétique et GES

E.3 Stratégies d'économie circulaire en TIC

C'est 5 des 7 énoncés du concept Stratégies d'économie circulaire en TIC qui ont trouvé écho dans la littérature de ce rapport. Le Tableau E.5 présente les 5 énoncés en question. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe une correspondance entre les énoncés et la littérature scientifique.

Concept : Stratégies d'économie circulaire en TIC		
Bases de données employées : Scopus		
Nombre d'articles obtenus : 76 articles		Nombre d'articles retenus : 24 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
1. Favoriser le réemploi et le recyclage des composantes des équipements en TIC	1. Circular ; 2. Economy ; 3. Information ; 4. Technolog*.	« Blockchains can further leverage reverse logistics using smart contracts. Smart contracts can facilitate returning, reusing, and recycling activities between supply chain parties when product deletion occurs. » (Kouhizadeh et al., 2019, P.11)
15. Augmenter le nombre des points de collecte des équipements en TIC arrivés à la fin de leur cycle de vie utile		« Recycling is one of the existing End-of-life options for e-waste, together with upgrade, reuse, re-manufacturing, resale and energy recovering. All of them contribute to the objectives of the circular economy [57] and the Sustainable Development Goals. E-waste collection is of crucial importance to determine the amount of material available for recovery before entering the recycling chain. The collection rates are largely influenced by the awareness of consumers and by the availability of collection infrastructures [55], as well as by the type of device. For example, only 15% of the obsolete small mobile phones are collected while the rest is kept 'hidden in a drawer' [19]. » (Pont et al., 2019, P.3)
22. Revoir la chaîne logistique des approvisionnements en matériaux et composantes des équipements en TIC pour la rendre plus responsable (ex : matériaux recyclés, pratiques éthiques, etc.)		« The reverse logistics concept seeks to ecologically evaluate end-of-life products while the sustainable supply chain concept presents an integrated approach that considers both direct and reverse supply chains simultaneously fulfilled (Govindan and Soleiman, 2017; Scavarda et al., 2019). In other words, reverse logistics is the driving force for the circular flows of materials as they promote the return of the products to the supply chain for value extraction (Dhaka et al., 2016). » (Julianelli et al., 2020, P.2)
38. Implanter de nouveaux modèles d'affaires basés sur des principes de service et non de produit – contrat de services reliés à la location d'équipements en TIC plutôt qu'à leur possession		« The scale of this resource (material and energy) consumption and GHG emissions suggests that service-oriented businesses have the potential to play a significant role in improving resource efficiency and climate change mitigation. [...] The ICT industry, therefore, represents an important lens for assessing the potential for service-oriented technology companies to contribute to the CE. » (Heyes et al., 2018, P.2)
56. S'approvisionner en équipement en TIC faisant un plus grand usage de composantes recyclés (ayant moins d'impacts environnementaux et sociaux)		« Hence, the development of CE business models in the ICT service sector has the potential to contribute to the CE by utilising the sector's strategic position between manufacturers and customers. » (Heyes et al., 2018, P.2)

Tableau E.5 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Stratégies d'économie circulaire en TIC

Le Tableau E.6 présente l'énoncé lié au concept Stratégie d'économie circulaire en TIC qui n'est pas présent dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée précédemment (voir Tableau D.7).

Concept : Stratégies d'économie circulaire en TIC		
Bases de données employées : Scopus		
Nombre d'articles obtenus : 76 articles		Nombre d'articles retenus : 24 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
42. Concevoir et développer des équipements en TIC selon l'analyse du cycle de vie (AVC) (ISO14040 et 14044) (ex : ordinateurs, écrans, claviers, souris, serveurs, modems, routeurs, etc.)	1. Circular ; 2. Economy ; 3. Information ; 4. Technolog*.	N/A
43. Développer la filière industrielle québécoise du recyclage et du réemploi des équipements en TIC afin de favoriser une économie circulaire assujettie à une responsabilité élargie comme producteurs (REP)		N/A

Tableau E.6 : Énoncé non traité dans la littérature : concept Stratégies d'économie circulaire en TIC

E.4 Législations, Certifications

C'est 7 des 13 énoncés du concept de Législations, Certifications qui ont trouvé écho dans la littérature de ce rapport. Le Tableau E.7 présente les 7 énoncés en question. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe une correspondance entre les énoncés et la littérature scientifique.

Le Tableau E.8 présente tous les énoncés liés au concept Législations, Certifications qui ne sont pas présentes dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée précédemment (voir Tableau D.11).

Concept : Législations, Certifications		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection et IEEE Xplore		
Nombre d'articles obtenus : 199 articles		Nombre d'articles retenus : 5 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
9. Adopter des normes de transformation numérique des organisations suivant les objectifs de développement durable (ex. : droits de la personne, parité homme femme dans le secteur des TIC, fracture numérique, «leave no one behinds», etc.)	1. ICT; 2. Laws; 3. Norms; 4. Standards; 5. Sustainable; 6. « Sustainable Development Goals » 7. Technolog*.	« Ethical responsibility involves doing what is right (Lantos, 2001). This entails activities and behaviours that are not necessarily codified into law but are expected of business by society's members (Carrol, 1999). Business is expected, for example, to respect human rights, ensure food safety, protect the environment, etc. in its operations. » (Chanakira, 2019, P.3)
21. Concevoir et développer un label de développement logiciel équitable		« According to Subburaj & Kulkarni (2014), there are green or environmental ICT systems which can support environmentally sustainable business operations. These are hardware and software solutions that have a low environmental impact or contribute to reducing the environmental impact of an industry or society (Cecere, Corrocher, Gossart & Ozman, 2014; Radu, 2016). » (Nagy & Dótfási-Kovács, 2020, P.3)
33. Rendre obligatoire l'affichage environnemental des équipements en TIC (ex. : consommation énergétique; empreinte carbone, etc.)		« The mandatory EU Energy Label, for instance, has indeed proven to be an effective tool, especially as it is combined with binding requirements on product energy efficiency performance (Dalhammar et al. 2018; VHK 2016). The binding requirements remove the worst-performing products from the market whereas the energy label allows consumers to choose among the lawful products. » (Gåvertsson et al., 2020, P.5)
37. Légiférer pour encadrer le secteur des TIC et le soumettre aux objectifs de développement durable (ODD)		« Furthermore, they also need to adopt urban policies and regulatory frameworks to foster the use of ICT in dematerialisation, travel substitution and building and energy efficiency. » (Akande et al., 2019, P.15)
44. Contraindre (lois, normes, réglementation, etc.) les approvisionnements des équipements en TIC à ceux qui minimisent l'empreinte environnementale		« Over the past few decades, more and more companies have started to use solutions that combine competitive success with the protection of natural resources (Pane-Haden et al., 2009; Klute-Wenig and Refflinghaus, 2015; Jabbour et al., 2015). Accordingly, ISO 14001 and EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) requirements were introduced. Those two are the most recognized initiatives that enable companies to implement an environmental management system (EMS) to improve their environmental performance (Daddi et al., 2014; Chiarini, 2013). These management systems are usually implemented and integrated with other management systems described in ISO 9001, ISO 45001, ISO 26000 or ISO 30001 standards (Kajfel and Casadesu, 2016). » (Canestrino et al., 2020, P.2)
49. Mobiliser les réglementations pertinentes en matière d'empreinte environnementale et de consommation énergétique pour que la transformation numérique des organisations respecte les objectifs de développement durable (ODD)		« More importantly, our study's findings will help us to understand the impacts of digital transformation on environmental sustainability, which could help set policies and goals across nations, which is gravely missing today [14]. In this study, we map the digital transformation-related disruptions regarding environmental sustainability. » (Feroz et al., 2021, P.2)
59. Légiférer pour rendre obligatoire une gestion de fin de vie des équipements en TIC générant moins d'impacts environnementaux et sociaux		« Basel Convention also obliges country members to treat and dispose waste as close as possible to the place where it is generated, and to prevent or minimize the generation of waste at origin. This Convention also presents an exemption on equipment intended for reuse. This exemption should be fully compatible with the main environmental objective of the agreement since reusing extends the life cycle of equipment and, therefore, minimizes the generation of hazardous waste. » (Pont et al., 2019, P.15)

Tableau E.7 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Législations, Certifications

Concept : Législations, Certifications		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection et ACM Digital Library		
Nombre d'articles obtenus : 199 articles		Nombre d'articles retenus : 5 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
2. Concevoir et développer un label d'écoresponsabilité des centres de données	1. ICT ; 2. Laws ; 3. Norms ; 4. Standards ; 5. Sustainable ; 6. « Sustainable Development Goals » 7. Technolog* .	N/A
13. Développer une écofiscalité favorisant l'adoption des objectifs de développement durable (ODD) dans le secteur des TIC		N/A
23. Légiférer pour rendre obligatoire la divulgation par les organisations de leur empreinte détaillée en carbone notamment celle touchant les TIC		N/A
35. Légiférer sur l'obsolescence programmée des équipements en TIC et des logiciels		N/A
45. Interdire l'Internet illimité comme incitatif à l'utilisation raisonnée des TIC		N/A
64. Concevoir et développer une norme/certification définissant les modalités d'une transformation numérique des organisations respectant les objectifs de développement durable (ODD)		N/A

Tableau E.8 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Législations, Certifications

E.5 Engagement et Gouvernance sociétale

C'est 5 des 11 énoncés du concept Engagement et Gouvernance sociétale qui ont trouvé écho dans la littérature de ce rapport. Le Tableau E.9 présente les 5 énoncés en question. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe une correspondance entre les énoncés et la littérature scientifique.

Concept : Engagement et Gouvernance sociétale		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection et ACM Digital Library		
Nombre d'articles obtenus : 294 articles		Nombre d'articles retenus : 10 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
18. Proposer des incitatifs financiers ou fiscaux aux organisations désirant opérer une transformation numérique respectant les objectifs de développement durable (ODD)	1. ICT; 2. Commitment; 3. Governance; 4. « Sustainable development »	« The government can increase its support for the informati- zation construction of manufacturing enterprises by setting up enterprise informatization support funds. In particular, in the field of industrial energy conservation and emission reduction, special funds should be arranged to encourage enterprises to use ICT to reform traditional production equip- ment and processes, which will not only help enterprises to progress in production technology and management innova- tion but also promote enterprises to "clean production" and green manufacturing. » (Ding et al., 2021, P.10)
39. Financer la recherche publique portant sur le secteur des TIC et l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD)		« ICT are mainly investigated as a possible medium for delivering public services electronically (Hameed, 2015; Srivastava and Sharma 2017). In addition, the work by Grunwald (2017) confirmed that ICT play an important role in supporting cooperation, networking and partnership relations between households and government units Grunwald (2017). Furthermore, ICT can also allow for strengthening democracy by their adoption for improving political transparency and citizen's participation in democratic decision making (Srivastava and Sharma, 2017). » (Ziemba, 2019, P.7)
52. Mobiliser les parties prenantes du secteur des TIC pour améliorer l'aménagement durable du territoire et des villes (ex. : logistique du transport, système de transport intelligent, etc.)		« Citizen participation has transformed from traditional offline participation into online e-participation with innova- tions of Information and Communication Technology (ICT). » (Lu et al., 2019, P.1)
53. Concevoir et développer un cadre de gouvernance de la transformation numérique des organisations permettant de mitiger les objectifs de développement durable (ODD)		« One of the SDG goals, i.e., SDG16 covers the importance of technology-enabled public governance. Janowski (2016) provides a persuasive argument that to achieve sustainable goals, it is necessary that governments develop strong digital government capabilities. » (Ray et Panigrahi, 2019, P.2)
65. Financer la recherche publique portant sur les impacts de la transformation numérique respectant les objectifs de développement durable		« E-governance projects are completely funded by the government or developed through the public-private partnerships (PPP) models. » (Ray et Panigrahi, 2019, P.6)

Tableau E.9 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Engagement et Gouvernance sociétale

Le Tableau E.10 présente tous les énoncés liés au concept d'Engagement et Gouvernance sociétale qui ne sont pas présents dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée précédemment (voir Tableau D.15).

Concept : Engagement et Gouvernance sociétale		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection et ACM Digital Library		
Nombre d'articles obtenus : 294 articles	Nombre d'articles retenus : 10 articles	
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
16. Se doter d'un plan d'action québécois définissant des jalons et des objectifs à atteindre par décennie (2030, 2040, 2050) en matière de transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)	1. ICT; 2. Commitment; 3. Governance; 4. « Sustainable development »;	N/A
17. Impliquer les parties prenantes du secteur des TIC au moyen de tables de concertation pour débattre et co-créer des grandes orientations sociétales en ce qui concerne la transformation numérique des organisations selon les objectifs de développement durable (ODD)		N/A
19. Mettre en oeuvre ou se joindre à un réseau de veille international sur les bonnes pratiques en matière de transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD)		N/A
30. Inciter les organisations qui ont opéré une transformation numérique à respecter des normes éthiques reliées à la collecte au stockage, et à l'utilisation des données (ex. : métadonnées, trafic web, transactions, etc.)		N/A
48. Créer des tables de concertation intersectorielles sur la transformation numérique répondant aux objectifs de développement durable (ODD) afin de partager les meilleures pratiques		N/A
54. Adopter une politique d'approvisionnement responsable de logiciels dans les organisations (ex : éviter l'impartition logicielle de pays où les conséquences environnementales, éthiques, sociales ne sont pas prises en compte)		N/A

Tableau E.10 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Engagement et Gouvernance sociétale

E.6 Pilotage et évaluations des impacts des TIC/ODD avec données probantes

C'est 3 des 11 énoncés du concept de Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes qui ont trouvé écho dans la littérature de ce rapport. Le Tableau E.11 présente les 3 énoncés en question. Pour chacun d'eux, une citation a été mise en évidence pour montrer qu'il existe une correspondance entre les énoncés et la littérature scientifique.

Concept : Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection et IEEE Xplore		
Nombre d'articles obtenus : 138 articles		Nombre d'articles retenus : 8 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
7. Développer des outils permettant des analyses de scénarios en ce qui concerne des choix d'investissement en TIC qui visent les objectifs de développement durable (ODD) (pour mesurer les progrès réalisés)	1. Accounting ; 2. « Digital Transformation » ; 3. « Environment Impact » ;	« Information on environmental issues usually incorporated qualitative descriptions (71.4%) and quantitative non-financial KPIs (63.3%). Sometimes, such KPIs referred to the company's environmental footprint (Hoekstra, 2008; Čulek et al., 2012). A small number of companies also disseminated financial KPIs presenting a connection with environmental management (14.3%); for example, investments and expenses aimed at protecting the environment. » (Bosetti, 2018, P.12)
51. Utiliser les données massives pour améliorer la compréhension des besoins des consommateurs et développer des produits et services innovateurs écoco-responsables ou respectant les objectifs de développement durable (ODD)	4. ICT ; 5. Indicator ; 6. Indicators of Performance ; 7. Sustaina* ;	« However, some examples (shown in Table 9) describe how designers could improve product design based on information about the performance of products in the field. For example, in order to improve design both by avoiding technical failures, and by designing products and services that users value over time, designers could use detailed information about how products are used and discarded. » (Ingemarsdotter et al., 2019, P.18)
56. Inciter les organisations à utiliser ou développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données permettant de gérer leurs opérations selon les objectifs de développement durable (ODD)	8. « Sustainable Development Goals »	« Environmental goals may be achieved through smart manufacturing reducing the environmental footprint compared to conventional manufacturing processes. For example, monitoring operational data allows to reduce scrap rates and equipment wear and tear (Sj'odin et al., 2018). Nevertheless, there is very little research addressing the impacts of digitalization on environmental aspects of sustainability and sustainable development (Beier et al., 2017). » (Canestrino et al., 2020, P.2)

Tableau E.11 : Mise en correspondance des énoncés avec la littérature : concept Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes

Le Tableau E.12 présente tous les énoncés liés au concept de Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes qui ne sont pas présentes dans la littérature, en tenant compte des critères de la requête présentée précédemment (voir Tableau D.19).

Concept : Pilotage et évaluations des impacts des TIC\ODD avec données probantes		
Bases de données employées : ABI \ INFORM Collection et IEEE Xplore		
Nombre d'articles obtenus : 138 articles		Nombre d'articles retenus : 8 articles
Énoncés obtenus par les participants lors de la CCG	Mots clés utilisés	Citations
5. Concevoir et développer les équipements en TIC et logiciels en collaboration avec les usagers (mettre les citoyennes, citoyens et milieux de vie au coeur des innovations en TIC)		N\A
12. Développer des indicateurs de performance et des capacités de collecte et de traitement des données (en mobilisant les TIC) pour piloter la performance du Québec en matière de transformation et transition socio-écologique		N\A
20. Développer une comptabilité des impacts environnementaux de l'usage des TIC destinées aux organisations	1. Accounting ; 2. « Digital Transformation » ; 3. « Environment Impact » ;	N\A
24. Recenser et faire connaître des indicateurs de performance (mesures) de la transformation numérique des organisations qui répondent aux objectifs de développement durable (ODD)	4. ICT ; 5. Indicator ; 6. Indicators of Performance ; 7. Sustaina* ;	N\A
29. Utiliser les données probantes et les modèles de prévisions les plus robustes (ex.: portail donneesclimatiques.ca) pour aider les parties prenantes du secteur des TIC à prendre des décisions en matière de transformation numérique tenant compte de scénarios de changements climatiques	8. « Sustainable Development Goals ».	N\A
31. Mettre en place les outils permettant de calculer l' impact environnemental d'une transformation numérique dans les organisations		N\A
41. Réaliser des analyses de cycle de vie (ACV) des équipements en TIC par des organismes indépendants et les rendre publiques		N\A
57. Développer et mettre en oeuvre une comptabilité basée sur des données probantes (ex. : norme IEEE) de la dépense énergétique des applications informatiques en infonuagique		N\A

Tableau E.12 : Énoncés non traités dans la littérature : concept Pilotage et évaluation des impacts des TIC\ODD avec données probantes

RÉFÉRENCES

- Adams, R. J., Smart, P. et Huff, A. S. (2017). Shades of grey: Guidelines for working with the grey literature in systematic reviews for management and organizational studies: Shades of grey. *International Journal of Management Reviews*, 19(4), 432-454. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12102>
- Akande, A., Cabral, P. et Casteleyn, S. (2019). Assessing the gap between technology and the environmental sustainability of european cities. *Information Systems Frontiers*, 21(3), 581-604. <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09903-3>
- Albertarelli, S., Fraternali, P., Herrera, S., Melenhorst, M., Novak, J., Pasini, C., Rizzoli, A.-E. et Rottondi, C. (2018). A survey on the design of gamified systems for energy and water sustainability. *Games*, 9(3), 38. <https://doi.org/10/gfvxz9>
- Alorse, Raynold Wonder (2020). L’empreinte environnementale de l’économie numérique menace la planète. The Conversation, Récupéré de : <https://theconversation.com/lempreinte-environnementale-de-leconomie-numerique-menace-la-planete-130993>
- Alsamhi, S. H., Ma, O., Ansari, Mohd. S. et Meng, Q. (2019). Greening internet of things for greener and smarter cities: a survey and future prospects. *Telecommunication Systems*, 72(4), 609-632. <https://doi.org/10/gh43sm>
- Arciniegas, G., Šileryté, R., Dąbrowski, M., Wandl, A., Dukai, B., Bohnet, M. et Gutsche, J.-M. (2019). A geodesign decision support environment for integrating management of resource flows in spatial planning. *Urban Planning*, 4(3), 32-51. <https://doi.org/10/ggzp3z>
- Asadi, S., Hussin, A. R. C. et Dahlan, H. M. (2017). Organizational research in the field of Green IT: A systematic literature review from 2007 to 2016. *Telematics and Informatics*, 34(7), 1191-1249. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.009>
- Bag, S., Gupta, S. et Kumar, S. (2021). Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. *International Journal of Production Economics*, 231. <https://doi.org/10/ghnwzh>

- Bianchini, A., Rossi, J. et Pellegrini, M. (2019). Overcoming the Main Barriers of Circular Economy Implementation through a New Visualization Tool for Circular Business Models. *Sustainability*, 11(23), 6614. <https://doi.org/10/ghp63z>
- Biloslavo, R., Bagnoli, C., Massaro, M. et Cosentino, A. (2020). Business model transformation toward sustainability: the impact of legitimation. *Management Decision*, 58(8), 1643-1662. <https://doi.org/10/gff4>
- Bokolo, A. J. (2019a). Green information system integration for environmental performance in organizations: An extension of belief–action–outcome framework and natural resource-based view theory. *Benchmarking: An International Journal*, 26(3), 1033-1062. <https://doi.org/10/gm7zzb>
- Bokolo, A. J. (2019b). Sustainable value chain practice adoption to improve strategic environmentalism in ICT-based industries. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 12(3), 380-409. <https://doi.org/10/gm7zcc>
- Bokolo, A. J. (2020). A holistic study on green it/IS practices in ICT departments of collaborative enterprise: a managerial and practitioners perspective. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)*, 11(2), 1-26. <https://doi.org/10.4018/IJSESD.2020040101>
- Bokolo, A. J., Majid, M. A. et Romli, A. (2020). Green IS diffusion in organizations: a model and empirical results from Malaysia. *Environment, Development and Sustainability*, 22(1), 383-424. <https://doi.org/10/gm8bp7>
- Bol, D., Pirson, T. et Dekimpe, R. (2021). Moore’s law and ICT innovation in the anthropocene. Dans *2021 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE)* (p. 19-24). IEEE. <https://doi.org/10/gnzvxd>
- Bosetti, L. (2018). Web-based integrated CSR reporting: An empirical analysis. *Symphony. Emerging Issues in Management*, (1), 18. <https://doi.org/10/gm8bp8>
- Botezatu, M. A., Hosszu, A., Botezatu, C. et Botezatu, C. P. (2020). Research on the correlation between the use of modern information and communication technologies by organizations and regional sustainable development. *Journal of information systems*, 14, 22.
- Brynjolfsson, E. et McAfee, A. (2018). *Des machines, des plateformes et des foules: maîtriser notre avenir numérique*. Odile Jacob.

- Cagno, E., Neri, A., Negri, M., Bassani, C. A. et Lampertico, T. (2021). The role of digital technologies in operationalizing the circular economy transition: A systematic literature review. *Applied Sciences*, 11(8), 3328. <https://doi.org/10/gm67ss>
- Canestrino, R., Ćwiklicki, M., Kafel, P., Wojnarowska, M. et Magliocca, P. (2020). The digitalization in EMAS-registered organizations: evidences from Italy and Poland. *The TQM Journal*, 32(4), 673-695. <https://doi.org/10/gmxnpx>
- Chuang, S.-P. et Huang, S.-J. (2018). The effect of environmental corporate social responsibility on environmental performance and business competitiveness: The mediation of green information technology capital. *Journal of Business Ethics*, 150(4), 991-1009. <https://doi.org/10/ghcwxx>
- Cloutier, L.M. et Gallais, M. (2016). La cartographie des concepts en groupe (CCG) : approche collaborative et gestion des risques dans les projets d'amélioration continue. Guide Luxembourgeois pour la Qualité et l'Excellence, 16, 46–55. Récupéré de : https://www.mlqe.lu/wp-content/uploads/2017/08/GLQ_2016_web.pdf
- Cloutier, L.M. et Renard, L. (2020). La cartographie des concepts en groupe et sa contribution au sein d'un projet collectif d'innovation en technologies de l'information. Dans V. Lehmann et V. Colomb (dir.). *L'innovation collective : quand créer avec devient essentiel* (p. 107–121). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Cloutier, L.M., Renard, L., et Arcand, S. (2021). Collective strategic action conceptualisations by Quebec craft microdistillers: a mixed methods-based approach. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*. 44(2), 177-210.
- Creswell, J. W. et Creswell, D. J. (2018). *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE.
- De Felice, F. et Petrillo, A. (2021). An interdisciplinary framework to define strategies for digitalization and sustainability: Proposal of a 'digicircular' model. *IET Collaborative Intelligent Manufacturing*, 3(1), 75-84. <https://doi.org/10/gm4764>
- De Jesus, A., Antunes, P., Santos, R. et Mendonça, S. (2018). Eco-innovation in the transition to a circular economy: An analytical literature review. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2999-3018. <https://doi.org/10/gcwxxc>

- Del Río Castro, G., González Fernández, M. C. et Uruburu Colsa, Á. (2021). Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. *Journal of Cleaner Production*, 280, 122204. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122204>
- Demilly, D., Francou, R., Kaplan, D. et Saujot, M. (2017). Faire converger les transitions numérique et écologique. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, N° 87(3), 13. <https://doi.org/10.3917/re1.087.0013>
- Demestichas, K. et Daskalakis, E. (2020). Information and communication technology solutions for the circular economy. *Sustainability*, 12(18), 7272. <https://doi.org/10/ghp636>
- Desai, B. H. (2021). ICTs as the new environmental sentinels1. *Environmental Policy and Law*, 51(1-2), 121-134. <https://doi.org/10/gmxnxh>
- Ding, Y., Li, Z. et Han, D. (2021). Has ICT Contributed to increased carbon productivity in industry? *IEEE Access*, 9, 15271-15282. <https://doi.org/10/gnwkbfb>
- Fagerberg, J. et Hutschenreiter, G. (2020). Coping with societal challenges: Lessons for innovation policy governance. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20(2), 279-305. <https://doi.org/10/gm7zzd>
- Feroz, A. K., Zo, H. et Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda. *Sustainability*, 13(3), 1530. <https://doi.org/10/gm477k>
- Fonseca, L., Amaral, A. et Oliveira, J. (2021). Quality 4.0: The EFQM 2020 model and Industry 4.0 relationships and implications. *Sustainability*, 13(6), 3107. <https://doi.org/10/gm475r>
- García-Berná, J. A., Fernández-Alemán, J. L., Carrillo de Gea, J. M., Nicolás, J., Moros, B., Toval, A., Mancebo, J., García, F. et Calero, C. (2019). Green IT and sustainable technology development: Bibliometric overview. *Sustainable Development*, 27(4), 613-636. <https://doi.org/10.1002/sd.1927>
- García-Berna, J., Carrillo de Gea, J., Moros, B., Fernández-Alemán, J., Nicolás, J. et Toval, A. (2018). Surveying the environmental and technical dimensions of sustainability in software development companies. *Applied Sciences*, 8(11), 2312. <https://doi.org/10/gm6vjh>

- Gåvertsson, I., Milios, L. et Dalhammar, C. (2020). Quality labelling for re-used ICT equipment to support consumer choice in the circular Economy. *Journal of Consumer Policy*, 43(2), 353-377. <https://doi.org/10/ghp64b>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A. et Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. <https://doi.org/10/ghk9t7>
- Gurzawska, A. (2020). Towards responsible and sustainable supply chains – Innovation, multi-stakeholder approach and governance. *Philosophy of Management*, 19(3), 267-295. <https://doi.org/10/gmxnxj>
- Hagberg, J., Sundstrom, M. et Egels-Zandén, N. (2016). The digitalization of retailing: an exploratory framework. *International Journal of Retail & Distribution Management*. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-09-2015-0140>
- Han, J., Heshmati, A. et Rashidghalam, M. (2020). Circular economy business models with a focus on servitization. *Sustainability*, 12(21), 8799. <https://doi.org/10/ghp639>
- Heyes, G., Sharmina, M., Mendoza, J. M. F., Gallego-Schmid, A. et Azapagic, A. (2018). Developing and implementing circular economy business models in service-oriented technology companies. *Journal of Cleaner Production*, 177, 621-632. <https://doi.org/10/gc43qs>
- Huda, M., Mulyadi, D., Hananto, A. L., Nor Muhamad, N. H., Mat Teh, K. S. et Don, A. G. (2018). Empowering corporate social responsibility (CSR): insights from service learning. *Social Responsibility Journal*, 14(4), 875-894. <https://doi.org/10/gh468c>
- Ingemarsdotter, E., Jamsin, E., Kortuem, G., and Balkenende, R. (2019). Circular strategies enabled by the internet of things - A framework and analysis of current practice. *Sustainability*, 11(20), 5689.
- Iranmanesh, M., Fayezi, S., Hanim, S. et Hyun, S. S. (2019). Drivers and outcomes of eco-design initiatives: a cross-country study of Malaysia and Australia. *Review of Managerial Science*, 13(5), 1121-1142. <https://doi.org/10/gm8m84>
- Irizar-Arrieta, A., Gomez-Carmona, O., Bilbao-Jayo, A., Casado-Mansilla, D., Lopez-De-Ipina, D. et Almeida, A. (2020). Addressing behavioural technologies through the human factor: A review. *IEEE Access*, 8, 52306-52322. <https://doi.org/10/ghd26s>

- Jiang, Y., Jia, F., Blome, C. et Chen, L. (2019). Achieving sustainability in global sourcing: towards a conceptual framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(1), 35-60. <https://doi.org/10/gg5t7w>
- Ju, J., Liu, L. et Feng, Y. (2019). Design of an O2O Citizen participation ecosystem for sustainable governance. *Information Systems Frontiers*, 21(3), 605-620. <https://doi.org/10/gmxnmx>
- Julianelli, V., Caiado, R. G. G., Scavarda, L. F. et Cruz, S. P. D. M. F. (2020). Interplay between reverse logistics and circular economy: Critical success factors-based taxonomy and framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 158. <https://doi.org/10/ghp633>
- Kane, M. et Rosas, S. (2017). *Conversations about group concept mapping: Applications, examples, and enhancements*. SAGE publications.
- Kane, M. et Trochim, W. M. (2007). *Concept mapping for planning and evaluation*. Sage Publications, Inc.
- Kealy, T. (2019). Triple bottom line sustainability reporting: How to make it more tangible. *American Journal of Management*, 19(5), 107-140.
- Khor, K.-S., Thurasamy, R., Ahmad, N. H., Halim, H. A. et May-Chiun, L. (2015). Bridging the gap of green IT/IS and sustainable consumption. *Global Business Review*, 16(4), 571-593. <https://doi.org/10/gg8vkk>
- Kivinda, M. P., Su, Q., Hau, H. T. et Hashmi, H. B. A. (2021). Green HRM for employer branding: Evidence from ISO 14001 EMS certified firms. *The Journal of Developing Areas*, 55(3), 393-409. <https://doi.org/10/gj5vqd>
- Kouhizadeh, M., Sarkis, J. et Zhu, Q. (2019). At the nexus of blockchain technology, the circular economy, and product deletion. *Applied Sciences*, 9(8), 1712. <https://doi.org/10/ggjh9k>
- Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P. et Li, J. (2020). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, 241-261. <https://doi.org/10/ghp63w>
- Kutnjak, A. (2021). Covid-19 Accelerates digital transformation in industries: Challenges, issues, barriers and problems in transformation. *IEEE Access*, 9, 79373-79388. <https://doi.org/10/gnxd8g>

- Li, X., Cao, J., Liu, Z. et Luo, X. (2020). Sustainable business model based on digital twin platform network: The inspiration from Haier's case study in China. *Sustainability*, 12(3), 936. <https://doi.org/10/gmjswr>
- Linkov, I., Trump, B., Poinatte-Jones, K. et Florin, M.-V. (2018). Governance strategies for a sustainable digital world. *Sustainability*, 10(2), 440. <https://doi.org/10.3390/su10020440>
- Lipovina-Božović, M., Kaščelan, L. et Kaščelan, V. (2019). A support vector machine approach for predicting progress toward environmental sustainability from information and communication technology and human development. *Environmental and Ecological Statistics*, 26(3), 259-286. <https://doi.org/10/gm7zx3>
- Lokuge, S., Sedera, D., Digital Enterprise Lab Southern Cross University, Australia, Cooper, V., College of Business and Law RMIT University, Australia, Burstein, F. et Faculty of Information technology Monash University, Australia. (2021). Digital transformation: Environmental friend or foe? Panel discussion at the Australasian conference on information systems 2019. *Communications of the Association for Information Systems*, 48(1), 616-634. <https://doi.org/10/gm52fr>
- Mavuri, S., Chavali, K. et Kumar, A. (2019). A study on imperative innovation eco system linkages to map sustainable development goal 9. Dans *2019 International Conference on Digitization (ICD)* (p. 142-147). IEEE. <https://doi.org/10/gnzg5f>
- Moglia, M., Hopkins, J. et Bardoel, A. (2021). Telework, hybrid work and the united nation's sustainable development goals: Towards policy coherence. *Sustainability*, 13(16), 9222. <https://doi.org/10/gm6vjk>
- Mukhtar, N., Kamin, Y. B., Saud, M. S. B., Al Rahmi, W. M., Nordin, M. S. B., Arsat, M. B., Amin, N. F. B. et Yahaya, N. B. (2020). Conceptual model of technical sustainability for integration into electrical/electronic engineering programmes in nigerian polytechnics. *IEEE Access*, 8, 128519-128535. <https://doi.org/10/gnwkbk>
- Nagy, J. et Diófási-Kovács, O. (2020). How can advanced information and communication technology support corporate environmental performance? *Vezetéstudomány*, 51(11), 39-50, 2460092082. <https://doi.org/10/gm52fq>
- Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Lona, L. R. et Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context:

- A business model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607-627. <https://doi.org/10/ghp638>
- Norton, T. A., Zacher, H., Parker, S. L. et Ashkanasy, N. M. (2017). Bridging the gap between green behavioral intentions and employee green behavior: The role of green psychological climate. *Journal of Organizational Behavior*, 38(7), 996-1015.
- Paré, G., Trudel, M. C., Jaana, M., & Kitsiou, S. (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & Management*, 52(2), 183-199.
- Perko, I. et Mendiwelso-Bendek, Z. (2018). Gaming for introducing social challenges and responsibility to young people. *Naše gospodarstvo/Our economy*, 64(4), 34-48. <https://doi.org/10/gm8m85>
- Pont, A., Robles, A. et Gil, J. A. (2019). e-WASTE: Everything an ICT scientist and developer should know. *IEEE Access*, 7, 169614-169635. <https://doi.org/10/ghs7qm>
- Ptak, A. (2021). Smart city management in the context of electricity consumption savings. *Energies*, 14(19), 6170. <https://doi.org/10.3390/en14196170>
- Rajala, R., Hakanen, E., Mattila, J., Seppälä, T. et Westerlund, M. (2018). How do intelligent goods shape closed-loop systems? *California Management Review*, 60(3), 20-44. <https://doi.org/10/ghp637>
- Ray, S., & Panigrahi, P. K. (2019). Defining dimensions for assessing sustainability in e-Governance projects. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 22(1), pp15-28.
- Riekstin, A. C., Rodrigues, B. B., Nguyen, K. K., de Brito Carvalho, T. C. M., Meirosu, C., Stiller, B. et Cheriet, M. (2018). A survey on metrics and measurement tools for sustainable distributed cloud networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(2), 1244-1270. <https://doi.org/10/gnwkbb>
- Rocca, R., Rosa, P., Sassanelli, C., Fumagalli, L. et Terzi, S. (2020). Integrating virtual reality and digital twin in circular economy practices: A laboratory application case. *Sustainability*, 12(6), 2286. <https://doi.org/10/ghp634>
- Rosas, S. R. (2017). Group concept mapping methodology: toward an epistemology of group conceptualization, complexity, and emergence. *Quality & Quantity*, 51(3), 1403-1416. <https://doi.org/10.1007/s11135-016-0340-3>

- Rosas, S. R., & M. Kane. (2012). Quality and rigor of the concept mapping methodology: a pooled study analysis. *Evaluation and Program Planning*, 35(2), 236-245.
- Salnikova, A., Kovalev, A., Iosifov, V. et Almastyan, N. (2021). Model of circular economy in environmental management. Case study. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 12(1), 5. <https://doi.org/10/gm7zx9>
- Schallehn, H., Seuring, S., Strähle, J. et Freise, M. (2019). Customer experience creation for after-use products: A product–service systems-based review. *Journal of Cleaner Production*, 210, 929-944. <https://doi.org/10/gghj4c>
- Sihvonen, S. et Partanen, J. (2017). Eco-design practices with a focus on quantitative environmental targets: An exploratory content analysis within ICT sector. *Journal of Cleaner Production*, 143, 769-783. <https://doi.org/10/f9pqcj>
- Singh, A. et Hess, T. (2020). How chief digital officers promote the digital transformation of their companies. Dans R. D. Galliers, D. E. Leidner et B. Simeonova (dir.), R. D. Galliers, D. E. Leidner et B. Simeonova, *Strategic Information Management* (5^e éd., p. 202-220). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429286797-9>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10/ggcpgx>
- Souza, V. S., Marques, S. R. B. de V. et Veríssimo, M. (2020). How can gamification contribute to achieve SDGs?: Exploring the opportunities and challenges of ecogamification for tourism. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 11(2), 255-276. <https://doi.org/10/gm4h7m>
- Templier, M. et Paré, G. (2018). Transparency in literature reviews: an assessment of reporting practices across review types and genres in top IS journals. *European Journal of Information Systems*, 27(5), 503-550. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2017.1398880>
- Tran-Dang, H. et Kim, D.-S. (2021). The physical Internet in the era of digital transformation: Perspectives and open issues. *IEEE Access*, 9, 164613-164631. <https://doi.org/10/gnwkbd>
- Trochim, W. M. et Cabrera, D. (2005). The complexity of concept mapping for policy analysis. *Emergence: Complexity & Organization*, 7(1).

- Trochim, W. M. et McLinden, D. (2017). Introduction to a special issue on concept mapping. *Evaluation and Program Planning*, 60, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.10.006>
- Vogt Duberg, J., Johansson, G., Sundin, E. et Kurilova-Palisaitiene, J. (2020). Prerequisite factors for original equipment manufacturer remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 270. <https://doi.org/10/ghp63x>
- Webster, J. et Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*, xiii-xxiii.
- Whalen, K. A., Milios, L. et Nussholz, J. (2018). Bridging the gap: Barriers and potential for scaling reuse practices in the Swedish ICT sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 123-131. <https://doi.org/10/gbvr8r>
- Wu, J., Guo, S., Huang, H., Liu, W. et Xiang, Y. (2018). Information and communications technologies for sustainable development goals: State-of-the-art, needs and perspectives. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(3), 2389-2406. <https://doi.org/10/gnwkbm>
- Xiao, Y. et Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93-112. <https://doi.org/10/gcskzk>
- Ziemba, E. (2019). The contribution of ICT adoption to sustainability: households' perspective. *Information Technology & People*, 32(3), 731-753. <https://doi.org/10/gmvrfw>