

Modèle théorique de projets de Green IS : une spécification des relations entre objectifs, compétences et culture environnementale

*Salma TRID**, *Jacqueline CORBETT** & *Lyne BOUCHARD**

* Université Laval, Canada

RÉSUMÉ

Afin d'assurer une meilleure performance environnementale, les organisations s'engagent dans diverses initiatives vertes, y compris celles impliquant les systèmes et technologies d'information. Cependant, notre compréhension des projets Green IS reste incomplète. Cette recherche vise à améliorer cette compréhension en analysant l'influence de trois facteurs sur les impacts environnementaux des projets Green IS : les objectifs environnementaux, les compétences mobilisées et la culture environnementale. Des études de cas exploratoires de sept projets de Green IS dans le secteur financier ont été réalisées, ce qui a permis l'élaboration d'un nouveau modèle théorique. Celui-ci définit une nouvelle variable, en l'occurrence la notion de perception d'un projet de Green IS. À cet égard, nous suggérons que celle-ci est influencée directement par les objectifs d'un projet et par son impact environnemental. Toutefois, ces objectifs influencent aussi indirectement les impacts dans la mesure où ils déterminent le choix des compétences mobilisées. La culture environnementale de l'organisation joue aussi un rôle à travers les programmes de sensibilisation et le renforcement de l'identité verte des membres du personnel. Nous avons constaté en la matière que même les projets marqués par l'absence d'objectifs environnementaux ou de compétences en développement durable peuvent avoir des retombées environnementales positives parce que les employés impliqués prennent des décisions plus écoresponsables. Cette recherche contribue à la réflexion scientifique en révélant les dynamiques complexes des projets de Green IS, fournissant ainsi une base pour la réalisation d'études ultérieures. Sur un plan plus pratique, ses conclusions permettent d'identifier différentes voies que les organisations peuvent emprunter pour mieux gérer leurs initiatives environnementales afin d'en améliorer les résultats.

Mots-clés : *Systèmes d'information verts, Projets de Green IS, Impacts environnementaux, Objectifs, Compétences, Culture environnementale.*

ABSTRACT

Under pressure to improve their environmental performance, many companies have initiated various green initiatives, including those involving information systems and technologies. Still, our comprehension of Green IS projects is incomplete. This research seeks to enhance understanding in this area by analysing the influence of three factors on the environmental impacts of Green IS projects. Exploratory case studies of seven Green IS projects in the financial sector were conducted, from which a conceptual model was developed. In this model, we define a new variable, the perception of a Green IS project, and we propose that this perception is influenced by the objectives of the project and its environmental impacts. Project objectives influence the project's impacts indirectly to the extent they affect the choice of competencies used in the project. The environmental culture of an organization also indirectly influences the project environmental impacts through the deployment of awareness programs and by the strengthening of employees' green identities. Even without specific environmental objectives or sustainability competencies, Green IS projects can achieve positive environmental impacts because employees' green identities can lead them to make more eco-responsible choices. This research contributes to academia by revealing the complex dynamics of Green IS projects, providing a foundation for future research. At a practical level, it highlights specific ways by which companies can better manage their IS projects to improve their environmental performance.

Keywords: *Green information systems, Green IS projects, Environmental impacts, Objectives, Competencies, Environmental culture.*

INTRODUCTION

La dégradation de l'environnement due aux activités humaines est devenue un enjeu bien réel, car celle-ci met en péril les fondements mêmes de la civilisation humaine (Dietz & Jorgenson, 2014). Avec la modernisation des sociétés, les technologies de l'information (TI) et les systèmes d'information (SI) représentent à la fois une menace et une opportunité pour la pérennité environnementale. D'une part, les TI contribuent à la détérioration de l'environnement tout au long de leur cycle de vie (Piccoli, 2008), car elles consomment des ressources et de l'énergie en phases de production et d'exploitation et produisent des déchets en fin de vie (Molla, 2009b,

Ait-Daoud *et al.*, 2010). D'autre part, les SI peuvent être utilisés pour améliorer les conditions environnementales par ce qu'on appelle les Green IS (Gholami *et al.*, 2017). Ceux-ci ont le potentiel d'influencer les croyances individuelles sur la durabilité environnementale et ce faisant d'impacter les structures sociales et organisationnelles conduisant à l'émergence d'actions individuelles, voire collectives, de durabilité (Melville, 2010). Ils participent au développement de pratiques de travail plus durables (Bose & Luo 2011, Seidel *et al.*, 2013) et supportent une utilisation plus efficace des ressources (Wang *et al.*, 2015). Ils peuvent permettre aux organisations et aux différents secteurs d'activité de se transformer en des entités plus

respectueuses de l'environnement (Elliot, 2011). Globalement, cette recherche s'efforce de mieux comprendre la façon dont les Green IS contribuent à cette importante mutation.

Les Green IS sont souvent mis en œuvre dans le cadre de projets. Les premières recherches suggèrent que ces projets sont positivement liés à l'amélioration de la performance environnementale des organisations (Gholami *et al.*, 2013). Leurs bénéficiaires toucheraient à la fois les organisations et le secteur dans son ensemble. Cependant, le nombre restreint des recherches explique de façon incomplète comment les projets de Green IS ont des impacts environnementaux positifs. Selon la littérature sur le sujet, ce type de projets implique des processus complexes et dynamiques (Corbett *et al.*, 2015), et requiert de nouvelles perspectives et façons de faire (Maltzman & Shirley, 2010). Pour cette raison, nous intégrons la littérature concernant Green IS à celle touchant la gestion de projet.

Dans un premier temps, nous nous sommes inspirés du cadre de recherche proposé par Jenkin *et al.* (2011a), qui stipule que les impacts des Green IS sont influencés par trois facteurs : les forces motrices qui incitent à la durabilité environnementale (Environmental Sustainability Motivating Forces), les initiatives en matière de durabilité environnementale (Environmental Sustainability Initiatives: Strategies and Technologies/Systems) et l'orientation environnementale générale (Overall Environmental Orientation). Il s'avère que des parallèles intéressants relient ces trois éléments à la littérature en gestion de projet. Les forces motrices, par exemple, peuvent se traduire par les objectifs du projet, tandis que les initiatives au sein d'un projet de Green IS peuvent comprendre le choix de types de compétences que les organisations mobilisent pour les réaliser. Pour ce qui

est de l'orientation environnementale, la culture environnementale d'une organisation peut influencer le déroulement ainsi que les impacts environnementaux des projets. La littérature concernant la gestion de projet SI révèle que les objectifs du projet, les compétences mobilisées ainsi que la culture influencent les résultats des projets de SI (Parr & Shanks, 2000 ; Li *et al.*, 2016 ; Hsu *et al.*, 2012 ; Aguilar & Kolbe, 2008). En intégrant alors ces deux littératures, nous tentons de répondre à la question suivante : quelle est l'influence des objectifs environnementaux, des compétences mobilisées et de la culture environnementale sur les impacts environnementaux des projets de Green IS ?

Pour répondre à cette problématique, nous avons effectué une étude exploratoire de sept projets de Green IS dans le secteur financier. Ce secteur – y compris les banques, les assurances, l'immobilier et les services financiers (Bateh *et al.*, 2015) – est perçu comme un acteur important dans le développement durable (Weber *et al.*, 2014). La sensibilisation de ce secteur d'activité aux enjeux environnementaux continue à augmenter (Bateh *et al.*, 2015), et les entreprises financières ont commencé à adopter des projets et pratiques plus écoresponsables (Jenkin *et al.*, 2011b), tels que les politiques concernant l'efficacité énergétique des bâtiments, les centres de données ou encore l'optimisation des déplacements professionnels. Le secteur financier figure parmi les leaders dans l'adoption du Global Reporting Initiative (GRI) (Alonso-Ameida *et al.*, 2014), l'un des plus importants cadres globaux de déclaration de performance environnementale par les organisations. En la matière, l'utilisation des TI et des SI constitue l'un des éléments de l'empreinte environnementale de ce secteur (hors-TI) qui affiche le pourcentage de dépenses en TI comparé aux revenus le plus élevé, soit 6,9 % (Gartner 2015).

Conscient de l'ampleur de ses investissements à cet égard, ce secteur a commencé à démontrer son engagement envers les Green IS (Jenkin *et al.*, 2011b; Jones *et al.*, 2017) même si certains observateurs sont d'avis que sa performance environnementale pourrait être bien meilleure (Weber *et al.*, 2014). Cela dit, les recherches portant sur les stratégies environnementales de ce secteur d'activité sont rares (Goodman *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2017), ce qui offre un contexte de recherche novateur et riche en termes de contenu pour explorer les Green IS.

L'analyse de ces cas nous a permis d'élaborer un nouveau modèle conceptuel. Nous montrons que la culture environnementale de l'organisation influence de façon indirecte l'impact environnemental par les programmes de sensibilisation et le renforcement des « identités vertes » des employés. De plus, nous expliquons comment les objectifs d'un projet influencent aussi indirectement les impacts environnementaux dans la mesure où ils déterminent le choix des compétences à mobiliser. Enfin, nous proposons une nouvelle variable, soit la perception d'un projet de Green IS. Nous suggérons que cette variable est directement influencée par les objectifs du projet et par ses impacts environnementaux.

Cette recherche comporte plusieurs contributions théoriques et pratiques. Elle permet d'enrichir les connaissances scientifiques en explorant les dynamiques complexes des projets de Green IS. Le modèle développé met en évidence certains facteurs clés qui influencent les impacts environnementaux des projets de Green IS et nous permet aussi d'expliquer comment les projets sans objectifs environnementaux ou compétences en développement durable peuvent également avoir des impacts environnementaux positifs. Au-delà de la réponse aux appels à un développement des recherches sur les facteurs influant

sur la performance environnementale du secteur financier (Weber *et al.*, 2014), le choix de ce secteur d'activité permet d'explorer, contrairement à la plupart des études réalisées jusqu'alors (Wang *et al.*, 2015; Zheng & Shi, 2017), les stratégies environnementales d'une industrie de services. Finalement, la présente recherche offre aux organisations financières, ainsi qu'à celles d'autres secteurs, plusieurs recommandations concrètes afin d'améliorer leur performance environnementale.

Cet article débute par la présentation des fondements théoriques sur lesquels le projet de recherche s'appuie, suivie par une description de la méthodologie utilisée ainsi que des cas étudiés. Puis, les résultats sont présentés et discutés. L'article se termine par un résumé des contributions à la littérature, des implications pratiques, des limites de la recherche et des pistes de recherche émanant de ce travail.

1. FONDEMENTS THÉORIQUES

Cette section présente les fondements théoriques de notre recherche. Nous commençons par une discussion de la littérature existante portant sur les Green IS, qui a servi d'assise à notre étude. Ensuite, nous intégrons les recherches en gestion de projet liées à nos facteurs d'intérêt, à savoir : les objectifs des projets, la culture organisationnelle et les compétences. Cette discussion nous amène à formuler la question de recherche motivant l'étude.

1.1. Les Green IS et leurs impacts environnementaux

Au niveau organisationnel, la durabilité environnementale fait référence à la façon dont une organisation s'engage dans des initiatives responsables en matière

**Tableau 1 : Les impacts des SI sur l’environnement
(adapté de Berkhout & Hertin, 2001)**

	Impacts positifs	Impacts négatifs
Premier niveau d’impacts	Les TI appliquées à l’environnement (les outils de contrôle et de gestion des émissions toxiques)	Les impacts environnementaux dus à la production et à l’utilisation des TI (les déchets électroniques)
Deuxième niveau d’impacts	La dématérialisation et la virtualisation	La substitution incomplète (remplacer la consommation du papier par l’utilisation des ordinateurs)
Troisième niveau d’impacts	Changement de mode de vie (apparition de nouveaux modèles de consommation tels que le « consumérisme vert »)	Apparition de comportements qui ont des impacts négatifs (l’augmentation des voyages d’affaires due à l’utilisation de la technologie)

environnementale au profit de la société (Thambusamy *et al.*, 2010). Comme l’utilisation des SI peut engendrer des impacts négatifs et positifs sur l’environnement (voir le tableau 1), la communauté SI s’est intéressée à examiner les relations entre les systèmes d’information et la durabilité environnementale (Watson *et al.*, 2010, Malhotra *et al.*, 2013), ce qui a donné naissance au domaine du Green IS (Elliot, 2011). En règle générale, les Green IS renvoient au développement et à l’utilisation des SI pour soutenir des initiatives de durabilité environnementale (Jenkin *et al.*, 2011a). Les Green IS englobent aussi les technologies de l’information plus écoresponsables, appelées Green IT, qui consomment moins d’énergie, créent moins de déchets découlant de l’usage des matériels informatiques et des logiciels, et qui tendent à avoir un impact positif direct sur l’environnement (Jenkin *et al.*, 2011a). Les Green IT couvrent un ensemble de pratiques visant à réduire la consommation des ressources telles que l’éco-efficience (Molla, 2009) (au moyen de la virtualisation des serveurs) et l’éco-efficacité (Molla & Abaresh, 2011) (grâce à la visioconférence). Compte tenu du potentiel d’impacts à la fois négatifs et positifs des SI, les avantages environnementaux positifs d’un Green IS doivent idéalement dépasser

ses effets négatifs, ce que nous appelons l’impact environnemental positif net.

Trois niveaux d’impacts des SI sur l’environnement doivent être pris en compte (Berkhout & Hertin, 2001 ; Hilty, 2008). Le premier niveau concerne les impacts directs liés aux propriétés intrinsèques des TI. D’une part, nous observons les impacts positifs relatifs à l’utilisation des TI à des fins de protection environnementale, notamment l’implantation de systèmes de contrôle et de gestion des émissions toxiques. D’autre part, des retombées négatives sont associées à la production et à l’utilisation des équipements comme tels (Hilty, 2008).

Le deuxième niveau regroupe les impacts indirects découlant des applications des TI aux autres domaines de l’entreprise. Sur un plan positif, les SI peuvent changer les processus par lesquels les produits et services sont conçus, produits, distribués et opérationnalisés. Les organisations peuvent utiliser leurs ressources d’une manière plus efficace au moyen de la dématérialisation assurée par les TI. Quant aux impacts environnementaux négatifs, ils sont associés à la substitution incomplète des structures et des activités existantes (Berkhout & Hertin, 2001). Le cas des « bureaux sans papier »

est l'un des exemples les plus éloquentes de cette substitution incomplète, alors que les ordinateurs n'ont pas permis de concrétiser les promesses relatives à l'élimination du papier; on observe plutôt une complémentarité entre le travail conventionnel et celui basé sur les flux automatisés (Berkhout & Hertin, 2001).

Le troisième niveau présente les impacts systémiques, soit ceux concernant la transformation de la société engendrée par la diffusion massive de ces technologies dans les différentes sphères de vie (Asadi *et al.*, 2017). L'utilisation des SI influence les valeurs sociales, les styles de vie et les cultures des utilisateurs (Berkhout & Hertin, 2001). De nouveaux modèles de consommation responsable, tels que le « consumérisme vert », émergent, ce qui peut avoir des impacts positifs sur l'environnement. Mais l'utilisation des fonctionnalités offertes par les SI peut aussi avoir des impacts négatifs (Berkhout & Hertin, 2001), par exemple, une plus grande dépendance à l'égard des TI, ce qui entraîne des demandes énergétiques élevées pour le traitement et le stockage des données.

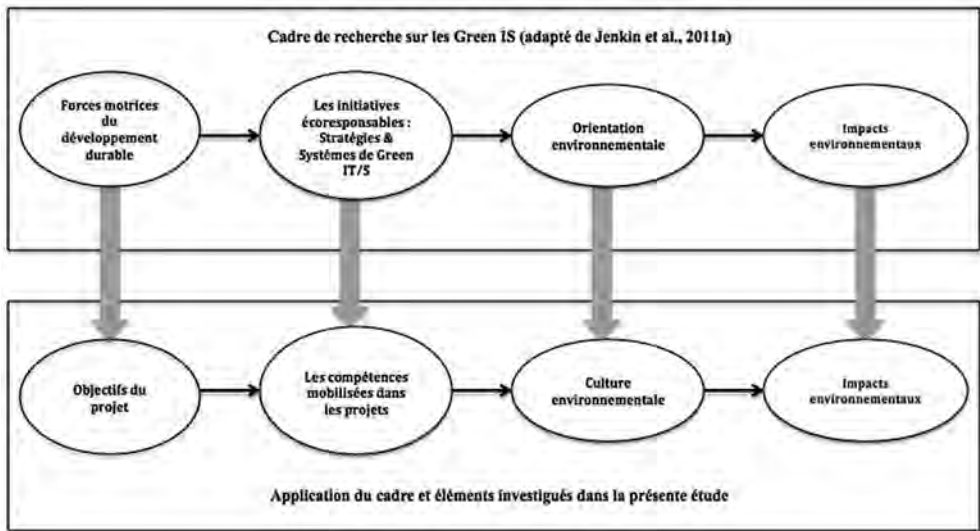
1.2. Cadre de recherche en Green IS

En matière de Green IS, le domaine de la recherche est encore jeune (El Idrissi & Corbett, 2016). Cependant, plusieurs cadres de recherche ont été proposés (Melville, 2010; Elliott, 2011) afin de guider le travail des chercheurs pour en arriver plus rapidement à une bonne compréhension du phénomène et réaliser des recherches ayant un impact important sur la protection de l'environnement. Par exemple, Watson *et al.* (2010) ont développé le modèle « *energy informatics* », un programme de recherche soucieux de l'environnement qui permet d'analyser, concevoir et implanter des SI qui contribuent à l'amélioration des processus

énergétiques de l'offre et de la demande. On retrouve aussi le modèle « *Belief-Action-Outcome* » proposé par Melville (2010); celui-ci permet d'étudier le rôle des SI dans la durabilité environnementale en reliant les niveaux macro (société, environnement, organisations) et micro (individus). Selon ce modèle, les croyances et les engagements managériaux donnent lieu à une action organisationnelle éventuellement porteuse de résultats. Elliott (2011) a aussi développé un modèle transdisciplinaire s'appliquant aux changements organisationnels axés sur les TI; celui-ci permet de comprendre dans quelle mesure les SI et les changements organisationnels concourent à l'atteinte d'objectifs de durabilité environnementale.

Dans le cadre de la présente recherche, nous nous appuyons sur le modèle de Jenkin *et al.* (2011a) parce que parmi les différents cadres conceptuels proposés, celui-ci s'aligne le mieux sur notre intérêt de recherche. Il s'agit d'un modèle multiniveaux déterministe qui, à l'image du paradigme structure-comportement-performance en économie industrielle, sous-entend que l'environnement de l'entreprise (en termes de contexte organisationnel, stratégique, socio-culturel, réglementaire, etc.) affecte les attitudes, comportements et pensées des acteurs, conditionnant au final le succès de ses actions (Bernard & Torre, 1991). Comme le montre la figure 1, le modèle de Jenkin *et al.* (2011a) comprend quatre composantes principales : les forces motrices du développement durable, les initiatives écoresponsables, l'orientation environnementale et les impacts environnementaux. Ce modèle suggère que plus les forces motrices du développement durable affectent une organisation, plus ses initiatives écoresponsables relatives aux pratiques en Green IS sont nombreuses. Ces initiatives jouent un rôle important dans l'influence de l'orientation environnementale de l'organisation sur les projets. Au final, plus l'orientation environnementale

Figure 1 : Cadre de recherche et variables investiguées



est positive, plus l'impact des initiatives sur l'environnement de l'organisation le sera également (Jenkin *et al.*, 2011a).

Ce modèle offre une structure intéressante pour notre recherche de Green IS dans le secteur financier. Puisqu'une grande partie des SI sont implantés dans le cadre de projets, nous nous concentrons sur les projets de Green IS. Avant de nous pencher sur les variables que nous avons choisi d'explorer davantage dans notre étude, nous présentons les grands types de Green IS souvent adoptés par les organisations.

1.3. Les projets de Green IS

À l'instar des SI, les différents types de Green IS engendrent divers impacts environnementaux. Ces Green IS peuvent notamment être des serveurs virtualisés, des vidéoconférences et des outils de communication et de partage (Seidel *et al.*, 2013 ; Watson *et al.*, 2008). Selon Corbett (2010), il existe quatre grandes catégories de Green IS : les systèmes d'aide à la décision, les infrastructures et les actifs TI, les outils de collaboration, et enfin les produits et services durables. Le tableau 2 présente

Tableau 2 : Exemples de catégories de Green IS (adapté de Corbett, 2010)

<p>Catégorie 1 : les systèmes d'aide à la décision</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les calculateurs d'impacts environnementaux • Les applications d'intelligence d'affaires • Les outils d'analyse des activités d'exploitation, processus et fonctions • Les outils de gestion des actifs de l'entreprise • Les outils de contrôle des systèmes industriels 	<p>Catégorie 2 : les infrastructures et les actifs TI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les centres de données • Les équipements à efficacité énergétique (les ordinateurs et les serveurs) • La virtualisation des serveurs, leur retrait • Les systèmes de contrôle • L'informatique en nuage (le <i>cloud computing</i>)
<p>Catégorie 3 : les outils de collaboration</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le télétravail, la téléprésence et la vidéoconférence • Les outils de partage de documents • Les technologies de collaboration 	<p>Catégorie 4 : les produits et les services durables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les mesures incitatives pour les clients • Les nouveaux services et les services en ligne • Le retrait des toxines des produits et les programmes de reprise pour réduire les déchets

des exemples de Green IS pour chacune de ces catégories.

Les projets de Green IS sont des projets qui visent la mise en œuvre d'un Green IS. Bien que les recherches sur les Green IS soient encore limitées, les travaux sur les projets verts et sur la gestion de projets en SI sont utiles. Parce que les projets verts comportent des considérations environnementales, ils diffèrent des projets traditionnels puisqu'ils requièrent de nouvelles perspectives et façons de faire (Maltzman & Shirley, 2010). En effet, leur réalisation nécessite des approches et logiques de projet différentes parce que les stratégies traditionnelles peuvent s'avérer contraignantes pour les organisations cherchant à améliorer leur impact sur l'environnement (Corbett *et al.*, 2015). L'émergence de logiques de projet reposant sur le principe d'un écosystème englobant les TI, SI, utilisateurs, processus et environnement naturel permet aux organisations d'identifier les conséquences positives ou négatives et de réaliser les impacts indirects des projets de Green IS (Corbett *et al.*, 2015). La réussite de ces projets requiert un type de gestion qui intègre à ses considérations la durabilité environnementale (Silvius, 2012). La définition d'objectifs précis ainsi que la mobilisation de compétences multidisciplinaires – dont celles en développement durable – représentent pour ces projets des facteurs clés de succès (Banihashemi *et al.*, 2017). Cependant, les impacts finaux d'un projet vert résultent de l'effet cumulatif d'un processus dynamique impliquant des occasions d'agir et des choix tout au long du projet (Corbett *et al.*, 2015).

La force du modèle de Jenkin *et al.* (2011a) réside dans sa nature exhaustive englobant les principaux éléments associés aux Green IS. Cependant, l'investigation de l'ensemble de ces éléments ne peut se faire au moyen d'une seule étude. Nous avons donc décidé de circonscrire le contexte

de notre recherche aux projets de Green IS. Pour ce qui est des projets de SI et des projets en général, les forces motrices peuvent se traduire par les objectifs spécifiques du projet. Dans le cas des projets de Green IS, les objectifs environnementaux sont aussi présents. Le second élément du modèle de Jenkin *et al.* (2011a) renvoie aux stratégies et initiatives environnementales. À un niveau élevé, les projets de Green IS peuvent être considérés comme des initiatives environnementales. Les compétences mobilisées, en particulier celles liées aux TI et au développement durable, interviennent dans le cadre de stratégies utilisées par les organisations afin de répondre aux différentes pressions motivant le projet (les objectifs). Quant au troisième élément, il concerne l'orientation environnementale, qui comprend les attitudes, les comportements et les cognitions. Pour cet élément, nous avons choisi de mettre l'accent sur la culture environnementale de l'organisation, car il s'agit d'une partie importante de l'orientation environnementale. Finalement, en ce qui a trait aux impacts, nous nous sommes concentrées sur les effets directs, indirects et systémiques des projets de Green IS comme nous en avons discuté à la section 1.1. Les composantes du modèle de Jenkin *et al.* (2011a) s'alignent avec la littérature en gestion de projet SI, qui stipule que les objectifs du projet, les compétences mobilisées ainsi que la culture influencent les résultats des projets de SI (Parr & Shanks, 2000; Li *et al.*, 2016; Hsu *et al.*, 2012; Aguilar & Kolbe, 2008).

1.3.1. L'importance des objectifs des projets

Selon la littérature relative à la gestion de projet, une définition claire des objectifs d'un projet ainsi que les compétences de l'équipe engagée dans sa réalisation font partie des facteurs de succès les plus critiques (Parr & Shanks, 2000; Li *et al.*,

2016). La précision des objectifs permet de refléter fidèlement les intentions clés qui sous-tendent un projet et d'orienter les différents acteurs de sa mise en œuvre ; elle est donc fondamentale (Phillips & Phillips, 2010). Ces objectifs présentent les résultats à atteindre au terme de la réalisation d'un projet (Portny, 2010). La conformité des résultats aux objectifs réfère à l'alignement d'un projet SI, soit la congruence entre les objectifs et les résultats réels obtenus (Jenkin & Chan, 2010). L'alignement des projets SI influence la performance des résultats d'un projet, car sans un bon alignement, la performance sera moindre (Jenkin & Chan, 2005).

La même logique d'alignement qui caractérise les projets de SI peut aussi s'appliquer aux projets de Green IS, dont l'alignement correspond à la mesure avec laquelle leurs résultats reflètent les objectifs prédéfinis. Cependant, la définition des objectifs environnementaux faite au moment du démarrage de projets verts ne garantit pas, *a priori*, les résultats environnementaux (Corbett *et al.*, 2015). En effet, plusieurs projets peuvent se réaliser dans le contexte d'une forte orientation organisationnelle environnementale, mais n'atteignent que difficilement des résultats environnementaux modérés. En revanche, d'autres projets caractérisés par un manque d'objectifs environnementaux récolteront au final d'importants résultats environnementaux (Corbett *et al.*, 2015).

1.3.2. L'importance des compétences mobilisées dans les projets

Pour qu'un projet atteigne les objectifs fixés par l'organisation, celle-ci doit recourir à certaines ressources (Jenkin & Chan, 2010), les compétences des équipes mobilisées sont parmi les plus importantes (Hsu *et al.*, 2012 ; Parr & Shanks, 2000). À l'inverse,

la performance d'un projet diminue significativement quand l'équipe mobilisée ne dispose pas de l'expertise nécessaire (Hsu *et al.*, 2012). Le concept d'« équipe de projet » fait référence à un ensemble d'individus possédant des compétences diversifiées et requises pour la réalisation de ce projet (Hsu *et al.*, 2012 ; Zhang *et al.*, 2007). Parr et Shanks (2000) utilisent l'expression « équipes équilibrées » pour désigner un juste équilibre des compétences mobilisées (analystes d'affaires, experts techniques, consultants, etc.).

Les compétences relatives aux SI peuvent être regroupées en plusieurs catégories qui ont évolué avec le temps. Au début des années 1990, les organisations ont commencé à percevoir les SI comme des éléments stratégiques et non plus seulement comme des supports technologiques (Gallivan *et al.*, 2004). En conséquence, les compétences d'affaires et de gestion ont gagné en importance dans les projets SI (Gallagher *et al.*, 2011). En outre, avec l'évolution constante des SI, une nouvelle catégorie de compétences a fait son apparition dans la littérature scientifique ; il s'agit de celles en développement durable, qui s'ajoutent ainsi aux compétences techniques, aux compétences en gestion et aux compétences d'affaires.

Les compétences techniques réfèrent à un ensemble d'expertises techniques que l'organisation mobilise dans les projets de SI, telles que la dématérialisation, l'analyse et la conception des systèmes, les compétences en virtualisation, etc. (Gallagher *et al.*, 2011 ; Janicki *et al.*, 2013). D'autre part, les compétences en gestion s'appliquent à divers domaines, par exemple la gestion de projet, l'accompagnement au changement, la stratégie et la gouvernance de SI (Bassellier & Benbasat, 2004 ; Janicki *et al.*, 2013). Quant à la troisième catégorie, elle concerne les expertises en processus d'affaires, telles que l'intégration des TI dans les fonctions

d'affaires et la compréhension des unités organisationnelles (Bassellier & Benbasat, 2004; Cash *et al.*, 2004). Finalement, les compétences en développement durable veillent à relier les objectifs de l'organisation aux enjeux de la société et au développement durable incluant l'anticipation et la pensée systémique (Lee *et al.*, 2002; Wiek *et al.*, 2011; Topi *et al.*, 2016).

Selon Silvius (2012), la réalisation des projets de Green IS nécessite la mobilisation d'expertises particulières. Wang *et al.* (2015) soulignent que les compétences techniques jouent un rôle important dans l'implantation des technologies de gestion environnementale et dans l'amélioration de la performance environnementale des organisations. Silvius (2012) fait par ailleurs état de l'importance de la gestion de projet dans le développement d'initiatives de Green IS. Pour leur part, Millar *et al.* (2012) mettent l'accent sur le rôle du leader dans la création de processus d'affaires durables et réalistes. En général, les compétences mobilisées dans les équipes de projets verts influencent leurs résultats. Par exemple, dans le cas des projets de construction verte, il existe une relation positive entre les compétences en développement durable et les impacts environnementaux d'un projet (Cheng & Venkataraman, 2016).

Cependant, même si la littérature indique que les compétences en développement durable représentent un facteur critique dans la réussite des projets verts en général et pour l'atteinte des objectifs environnementaux des organisations (Fernando & Evans, 2016), aucune étude ne s'est penchée sur l'influence de ce facteur sur les impacts environnementaux des projets de Green IS en particulier.

1.3.3. L'importance de la culture

La recherche démontre que la culture organisationnelle influe de façon importante

sur l'implantation de nouvelles technologies (Cameron & Quinn, 2011) ainsi que sur la gestion des projets (Aguilar & Kolbe, 2008) et le succès des efforts de changements organisationnels (Latta, 2009). La culture organisationnelle est l'un des actifs les plus importants d'une organisation (Jumbe & Gerwel, 2016). Elle est perçue comme le contexte qui en définit les attributs (Bellot, 2011). Elle peut être conceptualisée comme une description de toute la nature d'une organisation (Scott *et al.*, 2003). En effet, les pratiques des gestionnaires de projet et des membres d'une équipe de projet sont influencées par la culture organisationnelle au sein de laquelle ils travaillent (Kanungo, 2006). De plus, la culture organisationnelle liée à un SI influence l'utilisation du système ainsi que le comportement des utilisateurs (Choo *et al.*, 2008).

Selon Yang *et al.* (2016), les organisations qui mettent en œuvre des projets de Green IS doivent faire attention à l'alignement entre les objectifs et leur culture organisationnelle. Par ailleurs, la culture environnementale d'une organisation reflète la mesure selon laquelle les valeurs de préservation de l'environnement sont intériorisées au sein de l'organisation (Banerjee, 2002). Elle est généralement codifiée dans des énoncés de mission, des politiques et des procédures formelles, des programmes de sensibilisation, de formation et d'information offerts aux employés (Fraj *et al.*, 2011). Les employés d'une organisation dont la culture est alignée sur le mouvement vert sont plus susceptibles de participer à son effort de durabilité environnementale, d'améliorer sa performance ainsi que d'augmenter son impact positif sur l'environnement (Fok *et al.*, 2012).

D'autre part, la culture environnementale d'une organisation et un projet de Green IS peuvent interagir et s'aligner entre eux en s'influençant mutuellement (Yang *et al.*, 2016). À plus long terme, l'adoption

des Green IS façonne la culture organisationnelle (Jenkin *et al.*, 2011a, Yang *et al.*, 2016) et la rend plus respectueuse de l'environnement, ce qui augmente l'utilisation des Green IS à différents niveaux d'une organisation (Yang *et al.*, 2016). Cependant, malgré cette influence marquée, aucune étude n'a examiné le rôle que joue la culture environnementale d'une organisation relativement aux impacts environnementaux des projets de Green IS.

1.4. Question de recherche

Les Green IS représentent un domaine de recherche jeune (El Idrissi & Corbett, 2016 ; Wang *et al.*, 2015), les projets de ce type ayant été l'objet de peu d'études. La littérature suggère que les objectifs de ces projets, les compétences mobilisées ainsi que la culture environnementale de l'organisation influencent les résultats obtenus. Toutefois, aucune recherche n'a examiné les relations qui existent entre ces facteurs, ni comment ils parviennent à influencer les impacts sur l'environnement. En conséquence, la présente étude a pour but d'enrichir les écrits scientifiques en répondant à la question suivante : quelle est l'influence des objectifs environnementaux, des compétences mobilisées et de la culture environnementale sur les impacts environnementaux des projets de Green IS?

2. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Puisque la présente étude porte sur la compréhension d'un phénomène émergent et que les projets de Green IS appartiennent à un domaine relativement jeune, nous avons retenu une approche de recherche exploratoire et qualitative de cas multiples. Cette approche permet d'explorer des domaines précis peu connus et de

développer une compréhension plus approfondie (Cavana *et al.*, 2001).

2.1. Choix du secteur financier

Dans le cadre de cette recherche, plusieurs raisons ont motivé le choix du secteur financier. Premièrement, ce secteur d'activité joue un rôle essentiel dans l'économie mondiale (Wiek & Weber, 2014) et exerce une importante influence sur le développement durable (Ahmed *et al.*, 2017). En effet, les sociétés financières exercent un rôle d'intermédiaire dans l'aiguillage du capital vers différents marchés, régions, secteurs ou projets (Baranes, 2009), les décisions sur les projets à financer (Thompson & Cowton, 2004) ou les risques à assurer. Par exemple, certaines entreprises adoptent des pratiques de prêt ou d'assurance plus responsables et respectueuses de l'environnement (Solheim, 2016). De plus, même si ce secteur n'est pas directement très polluant, ses activités ont également un impact direct non négligeable. D'ailleurs, les sociétés financières ont commencé à prendre au sérieux leur engagement envers le développement durable. Plusieurs d'entre elles, BNP Paribas par exemple, ont adopté des stratégies de neutralité carbone (BNP Paribas, 2017). Face à cette croissance d'activités et d'investissements, il est devenu de plus en plus important de déterminer l'impact du secteur financier sur l'environnement (Kanberolu & Kara, 2016), mais les recherches portant sur les enjeux du développement durable dans ce domaine sont rares (Jones *et al.*, 2017).

Deuxièmement, les recherches révèlent que les activités de ces entreprises sont motivées en grande partie par le désir d'améliorer l'image (Noronha *et al.*, 2013) et l'avantage concurrentiel que représente cette démonstration de civisme (Alonso-Ameida *et al.*, 2014, Bravo *et al.*, 2012) ainsi que par la nécessité de répondre à

l'évolution des environnements réglementaires affectant leurs clients (Weber *et al.*, 2014). Dans cette optique, nous constatons que les motivations qui sous-tendent les initiatives vertes et leurs impacts dans le secteur financier restent nébuleuses. De plus, en pratique, on observe des écarts importants entre les intentions et les réalisations des organisations en ce qui concerne le développement durable (Cantor *et al.*, 2013). Ces ambiguïtés militent en faveur d'un nombre accru de recherches sur ces initiatives.

Troisièmement, comme nous l'avons expliqué précédemment, les SI contribuent de façon importante à l'empreinte environnementale d'une organisation et de son secteur. Incidemment, la pénétration des TI est très élevée dans le secteur financier (Asongu & Nwachukwu, 2017), de sorte que les entreprises ont donc commencé à prendre conscience de l'ampleur de leurs investissements dans ces technologies et de leur impact sur l'environnement, d'où leur engagement à l'égard des Green IS (Jones *et al.*, 2017). Chez Deutsche Bank, par exemple, les technologies de l'information sont utilisées pour soutenir les objectifs de neutralité carbone en réduisant les émissions liées aux déplacements, en diminuant la consommation de papier et en améliorant l'efficacité énergétique de leurs centres de données d'entreprise (Towbridge, 2010). La recherche indique que les projets de Green IS réalisés dans le secteur financier peuvent avoir différents impacts. En plus de réduire les émissions de CO₂, ces projets transforment les valeurs organisationnelles (Hedman & Henningsson, 2016). Au fil du temps, une organisation qui poursuit une série de projets de Green IS peut graduellement progresser vers une meilleure durabilité environnementale. Cette progression concerne à la fois l'impact environnemental et l'intégration de la durabilité environnementale dans les objectifs organisationnels (Hedman & Henningsson, 2016).

Cela dit, les recherches portant sur les Green IS dans le secteur financier sont limitées (Hedman & Henningsson, 2016). Certains chercheurs ont milité en faveur d'études sur les Green IS dans les organisations qui mettent l'accent de façon égale sur la durabilité environnementale et la performance financière (Hedman & Henningsson, 2016). Le secteur financier présente donc un contexte de recherche porteur dans le cadre de la présente étude.

2.2. Recrutement de participants et description des projets étudiés

Une liste des organisations financières situées au Canada a été dressée et le réseau professionnel de l'une des auteures a été utilisé pour identifier des entreprises participantes potentielles. Après avoir reçu l'approbation du comité d'éthique de l'université, les chercheuses ont contacté les directeurs TI d'organisations du secteur financier et leur ont demandé s'ils avaient réalisé des projets de Green IS. Sur les 58 organisations approchées, quatre ont répondu favorablement. L'étape suivante a consisté à solliciter des rencontres avec des personnes ayant participé à au moins un projet de Green IS au sein de ces organisations et dont les noms ont été proposés par les directeurs TI.

Ainsi, dix personnes répondant aux critères de sélection ont participé à l'étude. Ces participants – comptant en moyenne 11 ans d'expérience dans leur organisation – provenaient d'une unité d'affaires ou d'un département TI, et agissaient soit en tant que gestionnaires d'unité ou d'équipe et/ou directeurs (ou conseillers) du projet analysé. Le tableau 3 résume le profil des participants ainsi que la nature des organisations où ils travaillent, qui ont elles-mêmes sélectionné sept projets répondant aux besoins de l'analyse.

Tableau 3 : Organisations étudiées et profil des participants

Organisation		Projets de Green IS	Nombre et rôle de participants	Durée totale des entretiens	Nombre de pages*
Org1	Banque	2 : CS-Org1, CC-Org1	2 participants : <ul style="list-style-type: none"> • directeur de projet (P1) • responsable d'équipes de développeurs quantitatifs (P2) 	80 minutes	24
Org2	Coopérative d'épargne et de crédit	1 : CS-Org2	2 participants : <ul style="list-style-type: none"> • conseiller stratégique (P3) • directeur principal de livraison des projets d'affaires et des projets en TI (P4) 	81 minutes	25
Org3	Société de fonds communs de placement	1 : PCP-Org3	3 participants : <ul style="list-style-type: none"> • vice-président principal de gestion des solutions et TI (P5) • gestionnaire de programmes (P6) • vice-président planification, architecture et gouvernance des TI (P7) 	128 minutes	35
Org4	Compagnie d'assurances collectives, de personnes, de placement et de dommages	3 : SGD-Org4, CI-DE-LPDF-Org4, VCSS-Org4	3 participants : <ul style="list-style-type: none"> • responsable de l'équipe de gestion documentaire (P8) • directeur du département de gestion documentaire et performance en TI (P9) • directeur d'intégration technologique (P10) 	128 minutes	36
Total	4	7	10	417 minutes	120

* Interligne 1.5

2.2.1. Organisation 1

La première organisation est une banque multinationale dont le siège social est situé au Canada. Elle compte près de 500 succursales et plus de 20 000 employés. Elle offre des services de courtage de valeurs mobilières, d'assurance, de gestion de patrimoine ainsi que de gestion de fonds communs de placement et de régimes de retraite. L'entreprise publie régulièrement un rapport de responsabilité sociale, et selon le classement *World's Greenest Banks* publié par Bloomberg Markets Magazine, elle figure parmi les banques ayant la meilleure performance environnementale au monde. Deux projets de Green IS ont été

étudiés dans cette organisation (CS-Org1 et CC-Org1).

Projet CS-Org1 : Le projet CS-Org1 visait la consolidation physique et logique de 2 000 serveurs afin de maximiser l'efficacité opérationnelle et d'optimiser l'utilisation des ressources. L'initiative permettait aussi d'optimiser les espaces et les coûts de location puisque les serveurs étaient hébergés dans des locaux situés au cœur d'une grande ville. Le projet a duré environ deux ans et demi et a nécessité la mobilisation d'intervenants internes et externes (consultants) possédant une expertise technique ainsi qu'en gestion de projet. Outre l'optimisation de ses ressources, la banque a aussi constaté des retombées environnementales connexes.

Projet CC-Org1 : Ce projet a permis de transférer l'initiative CS-Org1 dans un environnement infonuagique (*cloud computing*) afin d'optimiser davantage les ressources tout en disposant d'un système plus performant, notamment en termes de capacité de calculs. L'un des objectifs principaux de la banque était de permettre au département TI de se consacrer davantage aux autres projets TI de l'organisation. De plus, l'infonuagique éliminait la gestion de serveurs à l'interne, une solution qui aurait nécessité des compétences en électricité et en refroidissement dont l'organisation ne disposait pas. La réalisation du projet a nécessité la mobilisation de compétences techniques et en gestion. L'entreprise a ainsi pu optimiser ses ressources et réduire sa consommation énergétique, ce qui représente un impact positif sur l'environnement.

2.2.2. Organisation 2

La deuxième organisation est un groupe financier présent dans tout le Canada ainsi qu'à l'échelle internationale, qui possède plus de 1 000 points de service et qui emploie près de 50 000 personnes. Ses principaux secteurs d'affaires sont la gestion de patrimoine, l'assurance de personnes, l'assurance de dommages, les services aux particuliers ainsi qu'aux entreprises. Cette organisation affiche une forte culture environnementale, et selon ses rapports de responsabilité sociale, la protection de l'environnement est l'une de ses préoccupations majeures. Un seul projet de Green IS a été étudié (CS-Org2).

Projet CS-Org2 : L'objectif principal consistait à réduire le nombre des 4 000 serveurs répartis dans plus de 20 salles de façon à les réunir dans seulement trois locaux. Entre autres objectifs secondaires figurait l'allègement de l'empreinte écologique. Trois années ont été nécessaires pour réaliser le

projet, qui a mis à profit des compétences techniques ainsi qu'en gestion de projet. L'entreprise a ainsi optimisé son efficacité opérationnelle et l'utilisation de ses ressources en plus d'observer d'importantes retombées environnementales positives.

2.2.3. Organisation 3

La troisième organisation est un investisseur institutionnel qui gère, avec un effectif inférieur à 1 000 employés, les fonds de plusieurs dizaines d'organismes, principalement des régimes de retraite et d'assurance, un important actif investi au Canada et sur la scène internationale. Les rapports de responsabilité sociale ainsi que le plan d'action en développement durable publiés par l'organisation indiquent une forte culture environnementale. Un seul projet de Green IS a été étudié (PCP-Org3).

Projet PCP-Org3 : Le projet a été réalisé en un an et demi. Il s'agissait de mettre en place une plateforme de collaboration et de partage afin de minimiser l'utilisation du papier tout en favorisant la mobilité des employés. L'initiative découlait d'une vision de collaboration efficiente de la haute direction. Des objectifs environnementaux étaient aussi dans la ligne de mire des dirigeants. L'organisation souhaitait munir tous les employés d'ordinateurs portables afin qu'ils n'aient plus besoin d'utiliser des documents en format papier à compter du moment où ils seraient reliés au réseau sans fil. Ces documents ont été remplacés par des flux de travail automatisés. Avant les changements apportés, une partie seulement des employés possédaient des ordinateurs portables et les réunions nécessitaient encore beaucoup de documents papier. Le projet a permis de diminuer fortement l'utilisation du papier chez la majorité des employés. Sa réalisation a requis des expertises techniques pour la mise en place de la plateforme ainsi que des expertises en

gestion de changement afin de faciliter l'adhésion des employés à cette nouvelle façon de faire.

2.2.4. Organisation 4

La dernière organisation ayant participé à l'étude est une institution financière qui offre des produits d'assurance et d'investissement. L'une des plus importantes institutions financières canadiennes comptant plus de 2 000 employés, cette entreprise a aussi une forte culture environnementale. Ses rapports de responsabilité sociale ainsi que ses plans d'action en développement durable démontrent qu'elle dispose d'une remarquable politique environnementale. Trois projets de Green IS ont été étudiés (SGD-Org4, CI-DE-LPDF-Org4 et VCSS-Org4).

Projet SGD-Org4 : Il s'agissait de mettre en place un système permettant au personnel d'utiliser les documents en format électronique au lieu du format papier. Les objectifs étaient d'accroître l'efficacité organisationnelle tout en réduisant l'impact sur l'environnement. Auparavant, lorsque l'organisation recevait un document (contrat, réclamation, etc.) par voie électronique, les utilisateurs devaient l'imprimer et le traiter en mode papier. Lorsqu'un service terminait son travail, les documents étaient transmis à une autre unité administrative et ainsi de suite. À la fin du processus d'affaires, le document final, toujours sous format papier, était envoyé au service de numérisation pour l'ajouter à la base de données. Grâce au projet, les fichiers électroniques reçus sont maintenant sauvegardés directement dans le système de gestion des documents, éliminant le besoin de recourir au service de numérisation. Cette procédure s'applique aussi aux documents reçus en format papier, qui sont d'abord numérisés puis sauvegardés dans le système avant qu'ils ne soient traités par le personnel. Le système a

permis à l'organisation de gagner en termes d'efficacité et de réduire sa consommation de papier, ce qui a des répercussions positives sur l'environnement. Ce projet a nécessité la mobilisation de ressources techniques spécialisées dans la gestion de l'information électronique ainsi que des ressources en gestion de changement et en communication pour faire en sorte que les employés adoptent les nouvelles façons de faire.

Projet CI-DE-LPDF-Org4 : L'organisation 4 a mis sur pied un centre d'impression dans le but de réduire le nombre d'impressions et ainsi d'optimiser les méthodes de travail. Des objectifs environnementaux secondaires visant la réduction de l'impact sur l'environnement ont aussi motivé la réalisation du projet. Avant la mise en place de ce centre, toutes les transactions et les communications étaient imprimées et envoyées aux clients dans un format papier. Dorénavant, l'entreprise limite son utilisation du papier en mettant en place des services en ligne, par exemple pour traiter les réclamations, les formulaires et les paiements. Pour servir les clients qui veulent absolument recevoir des documents papier, l'organisation s'assure que les enveloppes et les papiers utilisés proviennent de fournisseurs certifiés FSC (Forest Stewardship Council). L'utilisation d'écrans doubles et de lecteurs PDF est également encouragée. Du côté des compétences, des spécialistes en analyse de processus ainsi que des experts en gestion de changement ont fortement contribué au succès du projet.

Projet VCSS-Org4 : Le troisième projet, qui s'est étalé sur trois années, visait la virtualisation et la migration des serveurs vers un centre de données externe (colocation de salles) dans le but d'optimiser l'efficacité opérationnelle. L'organisation justifie cette décision par son manque de compétences à l'interne en termes de gestion de l'alimentation et du refroidissement de serveurs.

De plus, le fait d'externaliser la gestion des serveurs a permis au département TI de se consacrer à d'autres projets. Des objectifs secondaires relatifs à la durabilité environnementale ont aussi été atteints. Cette organisation a mobilisé plusieurs personnes afin de réaliser le projet, notamment des consultants en virtualisation et des spécialistes de centres de données. L'entreprise a donc optimisé l'utilisation de ses ressources et réduit son empreinte écologique.

2.3. La procédure de collecte des données

L'entretien semi-directif a été au cœur de la stratégie principale de collecte des données retenue. Comme les questions de recherche reposent sur des concepts théoriques prédéfinis, cette approche s'avérait une technique appropriée (Ryan & Bernard, 2003). Un guide d'entretien a été élaboré en se basant sur la revue de littérature (voir l'annexe 1). Ce guide regroupe les questions selon les concepts clés de la problématique étudiée. Afin de garantir l'objectivité des questions, ces dernières ont été développées en respectant les lignes directrices élaborées par Yin (2014).

Les entretiens ont eu lieu à l'été 2014 et se sont déroulés sur une période de deux mois. Dix entretiens ont été réalisés, chacun d'une durée de 40 à 50 minutes. Bien que les participants représentent un échantillon de convenance, les entretiens ont permis d'atteindre la saturation théorique requise, et le recrutement ainsi que la collecte de données primaires ont alors été arrêtés. Avec l'autorisation préalable des participants, les entretiens ont été enregistrés et des notes ont aussi été prises avant que tout soit retranscrit en français, mot à mot, en utilisant un logiciel de traitement de texte. En tout, 120 pages de retranscription ont été produites par la première auteure (voir le tableau 2). Des informations secondaires

liées aux quatre organisations ont aussi été recueillies en s'appuyant sur des sources publiques, telles que les sites Web des organisations. Ces informations n'ont pas été codées, mais elles ont contribué à fournir le contexte pour l'étude de ces cas.

2.4. L'analyse des données

La démarche empruntée pour l'analyse des entretiens repose sur l'approche décrite par Miles *et al.* (2014). Cette approche décrit le processus d'analyse de données en trois étapes consistant à condenser les données (réduction et codage), les présenter, puis formuler et vérifier les conclusions. La première étape a été réalisée par la première auteure alors que les deux dernières ont été effectuées par l'ensemble des signataires de l'étude.

L'étape de la condensation consiste à trier et organiser les données de telle sorte qu'on puisse en tirer des conclusions (Miles *et al.*, 2014). Dans un premier temps, nous avons utilisé la catégorisation de projets de Green IS de Corbett (2010) pour catégoriser chaque projet. Ensuite, en se basant sur le cadre conceptuel de l'étude, un ensemble de 25 codes initiaux a d'abord été identifié nous permettant d'effectuer un codage par rapport aux objectifs, à la culture, aux compétences mobilisées et aux impacts des projets de Green IS. Une description s'appuyant sur la littérature a été formulée pour chacun de ces codes. Puis, la première auteure a effectué un codage descriptif (Saldaña, 2013) des données à l'aide du logiciel d'analyse qualitative Nvivo 10. Des lectures minutieuses des retranscriptions ont permis d'attribuer aux extraits les codes initiaux opportuns. Pendant tout le processus de codage, l'ensemble initial de codes a été révisé afin d'inclure les thèmes émergents qui ont été mentionnés par les personnes rencontrées. Au total, trois codes supplémentaires ont été ajoutés.

Par la suite, la liste de codes a été analysée à nouveau par la première auteure pour regrouper les codes représentant les mêmes réalités et éliminer les redondances. Une structure arborescente a été créée afin de comprendre les liens entre les codes, par exemple, des codes enfants ont été associés aux codes parents (Gibbs, 2007). Les résultats du codage ainsi que le processus de regroupement ont été discutés et acceptés par l'ensemble des auteures. À la fin, 28 codes ont été conservés (voir l'annexe 2). En ce qui concerne les impacts réels (positif, négatif, direct et indirect) des projets, nous avons effectué une évaluation qualitative basée sur les commentaires des répondants.

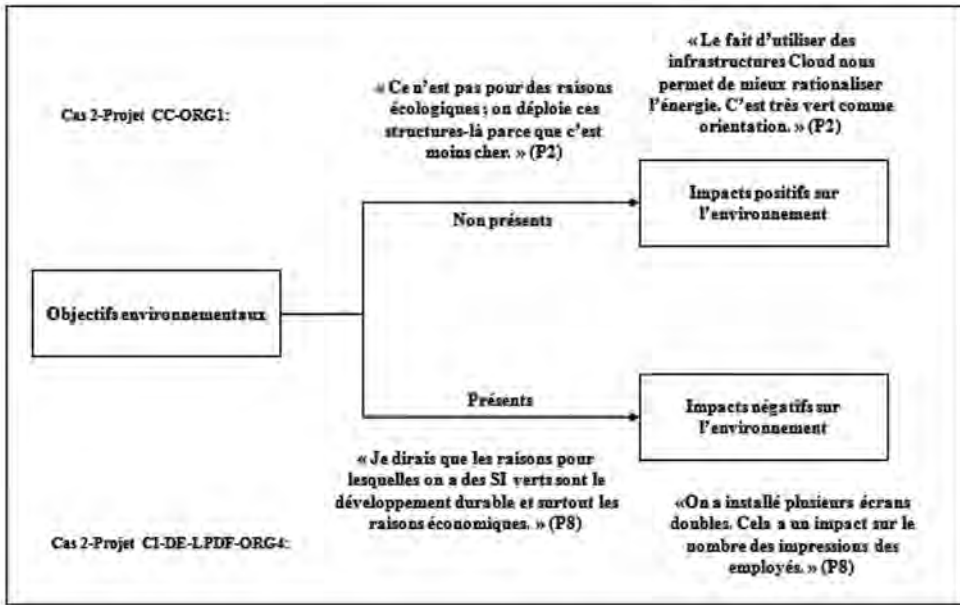
Une fois le codage préliminaire finalisé, nous sommes passées à la deuxième étape, qui consiste à présenter les données. Selon Miles *et al.* (2014), les données peuvent être présentées moyennant « un format de présentation » équivalant à un assemblage d'informations permettant de tirer des conclusions. Afin de comprendre l'ensemble des liaisons entre les différents thèmes, les relations entre ceux-ci ont été mises en évidence, relations qui serviront à expliquer les résultats. Une bonne présentation graphique est un moyen important pour illustrer la robustesse de l'analyse des données (Miles *et al.*, 2014). Pour assurer une meilleure rigueur des conclusions, des présentations matricielles de nos données ont été retenues. Cette présentation nous a permis d'organiser les données par cas (Miles *et al.*, 2014) alors que chaque projet de Green IS représente un cas. Cela a aussi permis de mettre en évidence les intersections entre les variables clés de notre étude (les objectifs, la culture environnementale de l'organisation, les compétences mobilisées et les impacts des projets de Green IS). Ces matrices ont permis de procéder à des comparaisons entre les sept cas étudiés et d'observer les variations entre les variables. Au final, ces matrices initiales ont permis

un plus haut niveau d'analyse ; il s'agit de la création d'une méta-matrice regroupant les comparaisons par cas basées sur les variables clés (voir le tableau 4 présenté dans la section des résultats) (Miles *et al.*, 2014).

Une fois cette deuxième étape terminée, la dernière étape de formulation et de vérification des conclusions de l'étude a été réalisée en s'appuyant sur une chaîne logique d'évidences. Le développement de chaînes d'évidences permet une meilleure compréhension des relations entre les facteurs d'intérêt (Miles *et al.*, 2014). Pour commencer, nous avons analysé le déroulement de chaque projet individuellement (intra-cas). Ensuite, afin de renforcer la généralisation de nos résultats, nous avons utilisé la méthode proposée par Miles *et al.* (2014) et qui repose sur l'utilisation de deux cycles : l'induction d'énumération et l'induction d'élimination. Pour ceci, nous avons fait des analyses inter-cas. Dans le premier cycle, nous avons collecté un ensemble de cas dont les conclusions émergentes vont dans la même direction. En ce qui concerne le deuxième cycle, les cas ont été comparés afin de tester les hypothèses contre d'éventuelles « alternatives ». Cette technique a permis la confirmation des différents résultats et conclusions.

La figure 2 présente un exemple d'une chaîne d'évidences supportant une conclusion observée, soit que la définition, *a priori*, d'objectifs environnementaux pour un projet n'est pas nécessaire pour que les initiatives de Green IS aient des impacts positifs sur l'environnement. Pour construire cet exemple, nous nous sommes basées sur la comparaison de deux cas de projets de Green IS. Le premier est un projet qui n'avait pas d'objectifs environnementaux et qui a pu avoir des impacts environnementaux positifs (cas 2 : Projet CC-Org2). De son côté, le deuxième cas comportait des objectifs environnementaux, mais a

Figure 2 : Exemple de la chaîne logique des évidences d'une conclusion observée



engendré des impacts négatifs en raison de la substitution de ressources (le remplacement du papier par les écrans doubles, une ressource qui a un impact négatif sur l'environnement) (cas 6 : Projet CI-DE-LPDF-ORG4). Cette observation est décrite en détail dans la section des résultats.

figure 3, décrivant l'influence de la culture environnementale, des objectifs et des compétences mobilisées sur les impacts environnementaux des projets de Green IS. De plus, nous introduisons une nouvelle variable, la perception du projet, qui est influencée à la fois par les objectifs du projet et les impacts environnementaux.

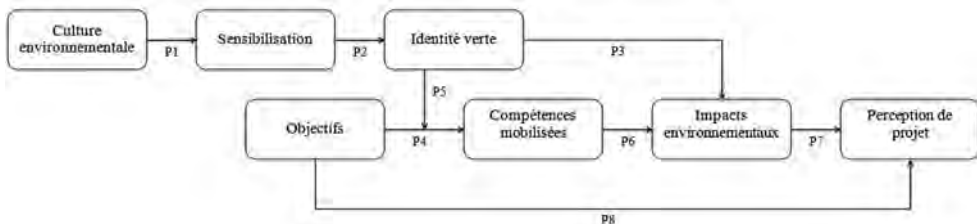
3. RÉSULTATS ET ÉLABORATION D'UN MODÈLE THÉORIQUE

3.1. L'effet facilitant de la culture environnementale

Les analyses des sept cas nous amènent à proposer un modèle théorique, illustré à la

Selon nos analyses, la culture environnementale d'une organisation joue un rôle

Figure 3 : Modèle de projets de Green IS



indirect et facilitant dans l'obtention d'impacts environnementaux positifs des projets de Green IS. Tout d'abord, nous avons observé que la culture organisationnelle n'influe pas directement sur les objectifs d'un projet de Green IS. Dans les quatre organisations étudiées, les projets entrepris par les groupes de SI (et leurs objectifs) sont déterminés par la planification traditionnelle des unités d'affaires et l'exercice de priorisation des projets. Cependant, la culture environnementale peut avoir une influence indirecte importante sur les impacts des projets grâce aux activités de sensibilisation et de développement de connaissances à l'égard de l'environnement chez les employés.

Comme mentionné sur le tableau 4, parmi les quatre entreprises étudiées, les organisations 2, 3 et 4 avaient des cultures environnementales fortes, ce que démontraient leurs rapports sur la responsabilité sociale, leurs plans d'action quant au développement durable et les témoignages des participants. En ce qui concerne l'organisation 1, nous avons constaté que contrairement aux publications de ses rapports de responsabilité sociale, sa culture environnementale est plus faible. Les participants de cette organisation ont expliqué que la notion de développement durable n'est pas assez répandue au sein du personnel, comme l'indique cet extrait : « *Moi, personnellement, je n'ai jamais entendu parler du développement durable. Donc, cette notion n'est pas répandue ici.* » (P1).

Nos analyses ont en outre démontré que les organisations ayant une forte culture environnementale déploient différentes activités de sensibilisation, telles que les formations obligatoires en développement durable et la communication (slogans, courriels de sensibilisation, etc.). Un suivi est aussi réalisé afin de s'assurer que tous les employés ont pris part aux formations, comme l'explique un participant : « *On*

a suivi une formation obligatoire, puis répondu à des questions visant à savoir si les gens ont compris ce qu'est le développement durable. Il y a eu un suivi pour que tous les employés participent et réussissent à répondre à ces questions. » (P6).

Ce résultat est cohérent avec la littérature démontrant que la culture environnementale peut influencer les activités d'une organisation (Yang *et al.*, 2016). Morrow et Rondinelli (2002) soulignent pour leur part que les employés doivent être conscients des aspects environnementaux de leurs emplois et de leurs responsabilités quant à la réduction des impacts négatifs. Une telle prise de conscience est rendue possible par le recours à des outils spécifiques, tels que des campagnes de communication ou des formations spécifiques (Marcati *et al.*, 2008). Par conséquent, la présence d'un fort contexte interne favorisant le changement d'attitude est essentielle pour les organisations ayant une culture environnementale (Cegarra-Navarro *et al.*, 2013). La mise en place d'un tel contexte permet de réorienter les valeurs, normes et comportements organisationnels en modifiant les structures cognitives (Nystrom & Starbuck, 1984), les modèles mentaux (Day & Nedungadi, 1994), la logique dominante (Bettis & Prahalad, 1995) et les hypothèses de base qui guident le comportement (Shaw & Perkins, 1991). Les organisations ayant une culture environnementale forte déploient des politiques, des discours et des activités pro-environnementales permettant d'assurer une meilleure sensibilisation des employés, ce qui influence positivement le développement d'attitudes environnementales (Safari *et al.*, 2018). Alors, nous proposons :

P1 : Plus la culture environnementale d'une organisation est forte, plus les activités de sensibilisation à la durabilité environnementale y sont soutenues.

Nos résultats suggèrent que cinq projets de Green IS ont profité des activités de

Tableau 4 : Méta-matrice illustrative des projets étudiés

Projet	Organisation	Description	Catégorie de Green IS selon Corbett (2010)	Culture environnementale			Objectifs				Impacts environnementaux			Compétences mobilisées		
				Économiques	Efficacité	Environnementaux	Électricité	Directs		Indirects	Technique	Gestion	Affaires	Développement durable		
								Positif	Négatif							
															Ressource	
CS- Org1	Org1	Consolidation des serveurs	Cat 2	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓✓	✓	-	-	
CS- Org1	Org1	Implantation du cloud computing	Cat 2	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓✓	✓	-	-	
CS- Org2	Org2	Consolidation des serveurs	Cat 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓✓	✓	-	-	
PCP- Org3	Org3	Plateforme de collaboration et de partage	Cat 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓✓	-	-	
SGD- Org4	Org4	Système de gestion des documents	Cat 3	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓✓	-	-	
DE- PDF- Org4	Org4	Centre d'impression - double écrans - lecteur PDF	Cat 3	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓✓	-	-	
VCSS- Org4	Org4	Virtualisation de la structure et colocation des salles serveur	Cat 2	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓✓	✓	-	-	

Note : - Élément absent ; ✓ Élément existant ; ✓✓ Élément clé.

sensibilisation de l'organisation pour activer des identités vertes chez les employés. Ces identités font référence aux différentes manières dont les gens se voient en relation avec l'environnement, et celles-ci se manifestent dans la personnalité, les valeurs, les actions et le sens de soi (Tomashow, 1995). Les identités vertes permettent de changer ou d'introduire de nouveaux produits ou

processus ayant des impacts environnementaux plus positifs (Andersson & Bateman 2000). Par exemple, le projet PCP-Org3, qui consistait en la mise en place d'une plateforme de collaboration et de partage, a tiré avantage des activités de sensibilisation réalisées en parallèle par l'organisation. L'organisation 3 est d'avis que le développement durable est une responsabilité

commune de tous les employés et que les efforts de sensibilisation fournis sont suffisants pour développer chez eux des comportements responsables et qui influencent leurs façons de faire. Les employés sont donc davantage responsables lors de la réalisation des projets de Green IS.

Ce constat va dans le sens de la littérature, qui souligne que les artéfacts tels que les slogans, les symboles, les rituels et les histoires qui articulent et renforcent les comportements écologiquement viables influencent positivement l'activation de l'identité verte sur le plan individuel (Corbett *et al.*, 2015). Selon un autre courant de littérature portant sur le comportement de citoyenneté organisationnel dirigé vers l'environnement (CCOE), la sensibilisation est considérée comme un élément de la performance sociale des organisations. Le modèle de CCOE développé par Daily et Bishop (2009) nous montre que la performance sociale des organisations est positivement liée à l'engagement des employés. Cet engagement est défini comme la force relative de l'identité et de l'implication d'un individu dans une organisation particulière (Daily & Bishop 2009). D'autres auteurs ont aussi démontré que la sensibilisation influence positivement l'engagement environnemental au sein de l'organisation (Safari *et al.*, 2018).

En conséquence, la proposition suivante est formulée :

P2 : Plus les organisations s'engagent dans des activités de sensibilisation des employés à l'égard de la durabilité environnementale, plus ceux-ci développent une forte identité verte.

Enfin, nos résultats suggèrent que ces identités vertes peuvent avoir un impact positif sur les impacts environnementaux des projets de Green IS. L'activation d'identités compatibles avec les logiques de projets de type Green IS permet aux individus de s'engager dans des microprocessus

favorisant des impacts environnementaux positifs (Corbett *et al.*, 2015). Par exemple, le projet CI-DE-LPDF-Org4 – centre d'impression, écrans doubles et lecteurs PDF – a permis de réduire l'utilisation du papier par les employés. Les activités de sensibilisation relatives au développement durable réalisées par l'organisation 4 ont permis d'optimiser les impacts environnementaux positifs du projet. En effet, la combinaison des nouvelles façons de faire, telles que les écrans doubles, ainsi que la sensibilisation environnementale, ont mené à un meilleur impact environnemental. Les employés de cette entreprise sont plus sensibles à l'utilisation du papier et commencent à se demander s'ils ont vraiment besoin de travailler sur des documents de ce type. Un répondant explique : « *Il y a plusieurs personnes qui se disent : "Je n'ai plus besoin de tout le rapport, mais seulement de cette partie." ; d'autres se demandent si le papier est vraiment nécessaire ou s'ils n'ont besoin que du format PDF. Je dirais [que] c'est bien reçu. On a réduit le taux d'impression à 93 %.* » (P9).

Sur cette base, nous proposons :

P3 : Plus les employés ont des identités vertes fortes, plus les impacts environnementaux des projets de Green IS sont positifs.

3.2. Les objectifs assignés au projet et les compétences mobilisées

Comme nous l'avons démontré dans le tableau 4, les organisations ont mobilisé deux des quatre grands types de compétences dans leurs projets, à savoir les compétences techniques et de gestion. Il est aussi intéressant de noter que toutes les organisations ont fait appel à des consultants dans leurs projets. Les compétences techniques et de gestion ont été mobilisées dans tous les projets, sauf que leur

importance a varié d'un projet à autre. Les compétences techniques ont été plus fortement sollicitées par les projets CS-Org1, CC-Org1, CS-Org2 et VCSS-Org4. Tous les projets de type « infrastructures et actifs TI » ont utilisé les compétences techniques comme compétences clés pour leur réalisation. Par exemple, parmi les compétences techniques mobilisées dans le cadre du projet CS-Org2, on retrouve des administrateurs de systèmes, des administrateurs de bases de données, des administrateurs de réseaux, des spécialistes de l'architecture informatique, des experts en sécurité informatique, etc.

Pour les projets appartenant aux « outils de collaboration », c'est-à-dire PCP-Org3, SGD-Org4 et CI-DE-LPDF-Org4, ce sont les compétences en gestion de changement qui ont été les plus sollicitées. Par exemple, la réalisation de PCP-Org3 a nécessité des expertises techniques pour la mise en place de la plateforme ainsi que des expertises en gestion de changement afin de faciliter l'adhésion des employés à l'utilisation de la nouvelle plateforme sans papier. *« Il y a deux éléments essentiels, explique un responsable; d'abord le volet technique qui a livré la plateforme (architectes, etc.), puis la gestion du projet et les gens de la gestion du changement, qui sont une compétence clé si on veut que les individus voient la valeur de cette plateforme, qu'ils y croient et qu'ils l'utilisent. »* (P5). Ces résultats sont conformes avec la littérature, selon laquelle les objectifs permettent de définir des rôles clairs des membres de l'équipe de projet SI (Parolia *et al.*, 2007). Jenkin et Chan (2010) soulignent quant à eux que la réalisation des objectifs de projets SI nécessite la mobilisation de certaines ressources. Le choix des équipes équilibrées disposant de l'expertise nécessaire permettra de répondre à ces objectifs (Parr & Shanks, 2000).

En conséquence, la proposition suivante est formulée :

P4 : Les objectifs des projets de Green IS influencent le type de compétences mobilisées par les organisations dans les équipes de projets.

Sur la base de nos analyses, une autre observation émerge, soit l'absence de compétences en développement durable parmi les compétences mobilisées pour la réalisation des projets, même pour les cinq projets comportant des objectifs environnementaux. Par exemple, le projet SGB-Org4 – système de gestion des documents – poursuivait des objectifs environnementaux au moment de son lancement, en particulier réduire la consommation de papier ainsi que l'empreinte écologique de l'entreprise. Cependant, aucune compétence en développement durable n'a été mobilisée, comme l'a fait remarquer un participant : *« On n'a eu recours à aucune compétence en développement durable. »* (P8). Il s'avère que la réalisation de tous les projets a nécessité seulement la mobilisation de compétences techniques et de gestion.

Malgré l'absence des compétences en développement durable, les projets ont pu générer des retombées positives – directes ou indirectes – sur l'environnement. En général, les participants avaient l'impression que ces compétences n'étaient pas nécessaires et qu'ils pourraient atteindre leurs objectifs en s'appuyant sur les autres compétences disponibles. Ce fut le cas pour le projet CS-Org2 (projet de consolidation de serveur) : *« On a pu le faire sans les compétences en développement durable. »* (P3). Nos résultats suggèrent que l'absence de ces compétences est justifiée parce que les employés dotés de fortes identités vertes ont assumé la responsabilité d'assurer que leurs projets soient écoresponsables en obtenant des impacts environnementaux positifs.

Sur cette base, nous proposons :

P5 : L'identité verte des employés modère la relation entre les objectifs des projets de

Green IS et les compétences mobilisées pour les atteindre de telle sorte que plus les employés ont des identités vertes fortes, moins ils estiment nécessaire de mobiliser des compétences en développement durable.

3.3. Les compétences mobilisées et l'impact environnemental

Jusqu'ici, nos résultats parlent principalement des impacts positifs sur l'environnement engendrés par les projets de Green IS dans les organisations étudiées. Cependant, ces projets ont aussi eu des impacts environnementaux négatifs directs en raison de la production, l'utilisation et l'implantation de dispositifs matériels tels que les ordinateurs, les écrans, les câbles réseau, etc. Certains choix technologiques de projets de Green IS ont permis la diminution de certaines ressources, ce qui a entraîné en contrepartie l'utilisation d'autres ressources comportant un impact négatif. Par exemple, dans le cas des projets PCP-Org3 et DE-PDF-Org4, les organisations ont choisi d'acquérir un grand nombre d'ordinateurs portables et d'écrans doubles afin de réduire l'utilisation de papier (voir le tableau 4) : « *Cela a occasionné un accroissement de demandes d'ordinateurs portables, ce qui a permis de réduire l'utilisation du papier. Pendant les trois dernières années, on a observé une forte augmentation des portables, mais une diminution du papier.* » (P6).

Ce résultat n'est pas surprenant en soi, car il s'aligne sur le concept d'effet rebond où des gains d'efficacité obtenus pour une technologie sont compensés, voire surpassés, par l'augmentation de la consommation d'un autre produit ou service (Berkhout & Hertin, 2001). Nous suggérons que le manque de compétences en développement durable peut limiter la capacité d'une organisation à prendre en compte autant les impacts positifs que les impacts négatifs.

Lors du choix de technologies, les compétences en développement durable peuvent permettre à l'organisation d'avoir une vision globale des impacts des différentes solutions retenues. Le fait d'ignorer ces impacts négatifs peut réduire, voire éliminer, les bénéfices environnementaux prévus. Nos résultats suggèrent aussi que la mobilisation de compétences en développement durable dans les projets de Green IS peut apporter davantage de bénéfices verts. Par exemple, l'organisation 2 a pu réaliser le projet CS-Org2 (projet de consolidation de serveurs), mais l'efficacité des résultats environnementaux de ce projet est l'une des préoccupations de l'organisation. Un participant a expliqué : « *On a pu le faire sans compétences en développement durable. Mais l'efficacité environnementale de ce qu'on a fait reste discutable.* » (P3)

En conséquence, la proposition suivante est formulée :

P6 : Plus les organisations mobilisent des compétences en développement durable, plus les impacts environnementaux des projets de Green IS sont positifs.

3.4. Les objectifs, les impacts environnementaux et la perception des projets de Green IS

Nos résultats montrent qu'il existe deux perspectives en ce qui concerne l'identification de projets de Green IS par les organisations. D'une part, certaines d'entre elles identifient leurs projets de Green IS en se basant sur leurs intentions (perspective *a priori*), alors que d'autres utilisent les impacts positifs de ces projets sur l'environnement pour les identifier comme des projets de Green IS (perspective *a posteriori*). Le tableau 4 que tous les projets ont eu des impacts environnementaux directs ou indirects. Les impacts directs représentent un effet positif direct sur l'environnement par la réduction de la consommation de

l'électricité et la réduction des ressources. Quant aux impacts indirects, ils résident dans la réduction de l'empreinte énergétique des organisations. Ce processus s'aligne sur la littérature expliquant que les impacts indirects réfèrent aux émissions provenant de sources d'énergie (Nishant *et al.*, 2013). Cependant, on remarque que, contrairement aux autres projets, ceux de l'organisation 1 (CS-Org1, CC-Org1) sont identifiés comme des projets de Green IS parce qu'ils ont des impacts positifs sur l'environnement, même si aucun objectif environnemental n'a fait partie des motivations initiales pour les réaliser. Par exemple, on retrouve le projet CC-Org1, qui ne comportait aucun objectif environnemental : « *Ce n'est pas pour des raisons écologiques; on déploie ces structures-là parce que c'est moins cher.* » (P2), mais qui a été défini comme projet de Green IS parce qu'il avait des impacts environnementaux : « *Le fait d'utiliser des infrastructures Cloud nous permet de mieux rationaliser l'énergie. C'est très vert comme orientation.* » (P2).

En ce qui concerne les objectifs, le tableau 4 montre que les sept projets ont eu des objectifs traditionnels, comme l'efficacité et la réduction de coûts. Cependant, trois organisations ont identifié cinq projets comme étant de type Green IS parce qu'ils comportaient aussi des objectifs environnementaux. Ces projets sont CS-Org2, PCP-Org3, SGD-Org4, DE-PDF-Org4, VCSS-Org4. Par exemple, le projet CS-Org2 (consolidation de serveurs) a été identifié par l'organisation 2 comme un projet de Green IS parce qu'il ne poursuivait pas seulement des objectifs économiques et d'efficacité, mais aussi des objectifs environnementaux, et ce, même s'il s'agissait d'objectifs secondaires. Un répondant a expliqué : « *Le projet vise à consolider les 4 000 serveurs des 23 salles et en réduire le nombre pour n'occuper que 3 salles. Il y a du développement durable là-dedans... Cela ne veut pas dire que*

le développement durable ne figure pas parmi nos objectifs dans ces projets, mais c'est un objectif secondaire. » (P3).

Ces résultats nous ont amenées à réfléchir davantage sur la façon dont les projets de Green IS sont identifiés et perçus. Dans la littérature, certains auteurs utilisent les impacts pour définir les projets de Green IS (Harmon & Auseklis, 2009 ; Hasan *et al.*, 2009), tandis que d'autres notent l'intention de réduire les impacts négatifs sur l'environnement comme caractéristique déterminante des projets de Green IS (Thambusamy & Salam 2010, Nishant *et al.*, 2011). De même, en pratique, nos résultats montrent que les organisations empruntent deux approches afin de sélectionner les projets de Green IS : l'une basée sur les objectifs environnementaux et l'autre sur les impacts environnementaux. Nous sommes d'avis que cette confusion peut être réduite en reconnaissant une nouvelle caractéristique, soit les perceptions liées aux projets de Green IS. Nous définissons cette perception comme la capacité d'une personne de comprendre qu'un projet est bon pour l'environnement. Cela dit, cette perception est influencée par les autres caractéristiques, telles que les objectifs et les impacts positifs.

L'importance de distinguer la perception d'un système de sa fonctionnalité réelle est bien établie dans la littérature relative aux SI. La théorie d'acceptation de la technologie de Davis *et al.* (1989) met en évidence cet écart en stipulant que la perception d'un SI et son utilisation réelle constituent deux variables différentes. Nous pensons qu'une distinction similaire est appropriée dans le contexte des Green IS. Par exemple, Jenkin *et al.* (2011b) ont souligné l'existence de lacunes dans la pratique, alors que les organisations ne font pas ce qu'elles espéraient faire. Nos résultats suggèrent que les objectifs des projets et les résultats obtenus peuvent avoir une incidence sur

les perceptions des projets de Green IS. Ainsi, nous proposons :

P7 : Plus un projet SI engendre des impacts environnementaux positifs, plus on le perçoit comme étant de type Green IS.

P8 : Plus des objectifs environnementaux sont définis lors du lancement du projet SI, plus on le perçoit comme étant de type Green IS.

4. DISCUSSION

Les résultats de cette recherche comportent des implications importantes que nous discutons ici.

4.1. Les impacts et les perceptions des projets de Green IS

Tout d'abord, nos résultats suggèrent que les chercheurs ainsi que les praticiens doivent prendre en compte une autre caractéristique des projets de Green IS, à savoir la perception de ces projets. Comme nous l'avons déjà expliqué, la perception est une dimension distincte, mais interdépendante des objectifs et des impacts environnementaux d'un projet. L'introduction de cette nouvelle variable nous permet de réconcilier des résultats de recherche antérieurs, qui indiquent que les objectifs environnementaux ne permettent pas de définir une initiative comme étant un projet vert (Corbett *et al.*, 2015). En effet, nous suggérons que ceci n'est pas une question de définition ni d'intention, mais de perception.

Même si cette variable est nouvelle dans le domaine des Green IS, l'importance de la perception d'un système est bien reconnue en matière de systèmes d'information. La littérature souligne qu'il faut distinguer entre la perception d'un SI et son usage réel (Davis *et al.*, 1989; Davis & Venkatesh, 1996). Nous proposons que ceci

s'applique aussi aux projets de Green IS, et il serait donc important de différencier les impacts environnementaux réels et les perceptions de ces projets. Pour ce qui est des impacts des projets de Green IS, nos analyses confirment que ces projets peuvent avoir des répercussions négatives sur l'environnement. En effet, la substitution de certaines ressources (le papier) par d'autres (les ordinateurs portables) peut engendrer des impacts négatifs, même si l'équipe de projet ou l'organisation n'en est pas consciente. Aussi, nous suggérons que des critères objectifs et mesurables devraient être définis afin de permettre la comparaison entre les projets et les initiatives de plusieurs organisations dans un secteur donné, tel que celui de la finance. Par contre, la perception étant une nouvelle dimension, des outils appropriés d'évaluation doivent être développés.

La distinction entre les perceptions, les objectifs et les impacts environnementaux des projets nous permet aussi d'aborder la question du *greenwashing* (Deng *et al.*, 2015). Le secteur financier porte une attention particulière à la responsabilité sociale, mais le manque de clarté entourant les projets identifiés comme étant de type Green IS par les organisations nous amène à nous demander s'il s'agit réellement de projets de Green IS ou plutôt d'une tactique de manipulation des perceptions utilisée par ce secteur pour améliorer sa réputation (Benthous, 2014), de renforcer son avantage concurrentiel en démontrant le civisme (Alonso-Ameida *et al.*, 2014) ou de répondre à l'évolution des normes réglementaires affectant ses clients (Weber *et al.*, 2014). Hormis le désir du secteur d'améliorer son image et de répondre aux normes réglementaires, la culture environnementale peut aussi conduire ces organisations à étiqueter des projets sous l'appellation Green IS *après* leur réalisation. En effet, la sensibilisation de l'organisation quant à la durabilité environnementale peut attirer

l'attention des organisations sur des projets en SI déjà réalisés et qui ont pu avoir des impacts environnementaux positifs, et de les percevoir comme des projets de Green IS même s'ils n'étaient pas considérés ainsi lors de leur lancement.

Finalement, il faut mentionner qu'il est possible que les perceptions exercent une influence sur les autres dimensions des projets de Green IS. Par exemple, la littérature indique que la perception des SI peut influencer les attitudes et les comportements associés à l'utilisation et à l'adoption de ces SI (Kaba *et al.*, 2013 ; Xu *et al.*, 2017). Elle peut même avoir une influence sur la performance des gestionnaires de projets mobilisés pour la réalisation de projets ainsi que sur le succès de ces derniers en général (Ali *et al.*, 2008). Nos données ne nous permettent pas de formuler des propositions précises par rapport à ces autres variables, mais il serait possible d'imaginer que la perception d'un projet de Green IS peut aussi influencer les objectifs ou la culture environnementale de l'organisation.

4.2. Les compétences en développement durable

Pour la réalisation de leurs projets de Green IS, toutes les organisations se sont contentées de la mobilisation de compétences techniques et en gestion. Ce qui est surprenant, c'est qu'aucune compétence en développement durable n'a été mobilisée même pour les projets qui poursuivaient des objectifs environnementaux. Contrairement à la littérature soulignant que les compétences en développement durable sont nécessaires pour la réalisation des projets verts (Cheng & Venkatraman, 2016), nos résultats suggèrent que tous les projets ont pu avoir des impacts environnementaux même en l'absence de ces compétences identifiées par la littérature comme des compétences clés. Il s'avère donc que les

compétences en développement durable ne sont pas un facteur nécessaire pour la réalisation des projets de Green IS ainsi que pour générer des impacts positifs sur l'environnement si l'organisation déploie des stratégies de sensibilisation quant à la durabilité environnementale. Les projets de Green IS étudiés ont profité de la culture environnementale des organisations pour améliorer leurs répercussions sur l'environnement. Les organisations du secteur financier ayant participé à notre étude sont convaincues que les projets de Green IS ne nécessitent pas de compétences en développement durable parce qu'elles estiment que la responsabilité environnementale incombe à l'ensemble du personnel. La combinaison de la sensibilisation acquise par les employés et les nouvelles façons de faire engendrées par les projets de Green IS ont permis de développer chez eux une pensée critique à l'égard de la durabilité environnementale et quant à la manière dont leurs activités associées à l'utilisation des Green IS sont réalisées. Cela dit, les répondants à l'étude sont d'avis que les programmes de sensibilisation sont adéquats. Cependant, ces programmes ont des visées plus globales et ne touchent pas directement les particularités des TI et des SI, par exemple les trois niveaux d'impacts que les TI et les SI pourraient générer (Berkhout & Hertin, 2001 ; Hilty, 2008). Les compétences en développement durable permettent aux organisations de répondre aux objectifs environnementaux (Fernando & Evans, 2016) et le recours à des compétences en développement durable aurait pu augmenter les retombées environnementales positives des projets de Green IS étudiés.

Étant donné le rôle important que jouent les compétences en développement durable dans la réponse aux considérations entourant la durabilité, plusieurs auteurs se sont intéressés à la conceptualisation de ces

compétences (Barth *et al.*, 2007; Sipos *et al.*, 2008; De Haan, 2010).

Wiek *et al.* (2011) proposent un cadre composé de cinq compétences requises pour la participation à la durabilité environnementale des organisations, à savoir : la compétence de pensée systémique (la capacité d'analyser collectivement des systèmes complexes incluant des considérations sociale, environnementale et économique), la compétence en anticipation (la capacité d'analyser, d'évaluer et d'élaborer collectivement des scénarios du futur en prenant en considération les problèmes de durabilité et les cadres de résolution de ces problèmes), la compétence normative (la capacité de cartographier, spécifier, appliquer, concilier et négocier des valeurs, des principes, des buts et des cibles de durabilité), la compétence stratégique (la capacité de concevoir et de mettre en œuvre collectivement des interventions, des transitions et des stratégies de gouvernance transformatrice vers la durabilité) et la compétence interpersonnelle (la capacité de motiver, de permettre et de faciliter la recherche et la résolution des enjeux de la durabilité collaborative et participative). La présence de ces compétences peut être utile, par exemple, lors du choix technologique du Green IS afin d'analyser les impacts globaux des SI choisis et d'optimiser les impacts environnementaux du projet. Une mauvaise sélection peut causer la réduction et même l'élimination de ces résultats.

Une question reliée à cette discussion concerne la provenance de ces compétences. Plus précisément, les organisations doivent-elles les développer à l'interne ou aller les chercher à l'externe? Les sept cas étudiés montrent que les entreprises utilisent souvent les consultants et experts externes dans leurs projets de SI, ce qui est logique lorsque cette expertise est manquante à l'interne. La collaboration entre les membres internes et externes de l'équipe

permet un apprentissage mutuel et représente une valeur ajoutée pour les organisations en enrichissant leur expérience en projets verts (Johansson & Magnusson, 2006). Toutefois, l'apprentissage acquis par les consultants n'est pas suffisant ; les organisations doivent utiliser les formations afin d'assurer un changement de comportement et une application réelle des savoirs et des compétences nouvellement acquises (Boehm *et al.*, 2011). La communauté scientifique SI joue aussi un rôle important en produisant les connaissances permettant de fournir aux praticiens les compétences nécessaires pour penser et concevoir des Green IS (Watson *et al.*, 2010). Toutefois, l'absence de ces compétences dans le cadre de projets de Green IS ne veut pas dire qu'elles n'existent pas au sein des organisations, surtout pour celles qui présentent une forte culture environnementale. Ainsi, le fait que ces compétences ne soient pas mobilisées peut aussi être le signe d'un manque de dialogue entre la fonction SI et la fonction développement durable, qui n'aurait pas ainsi l'occasion de s'impliquer dans ce type de projets.

4.3. Retour sur le cadre de recherche

Finalement, nous considérons qu'il est tout à fait indiqué de réfléchir sur nos résultats par rapport au cadre de recherche de Jenkin *et al.* (2011a) qui a inspiré cette étude. Nos résultats enrichissent ce modèle en expliquant que la présence d'objectifs environnementaux (les forces motrices du développement durable) n'est pas nécessaire à l'engagement dans des initiatives écoresponsables relatives aux pratiques en Green IS. De plus, ces objectifs n'exercent pas nécessairement une influence sur la mobilisation de compétences en développement durable pour la réalisation de ces projets. Il s'avère aussi qu'il existe une relation entre la culture environnementale

et les projets de Green IS. En effet, la présence d'une telle culture semble permettre à ce type de projets d'améliorer leurs impacts sur l'environnement. La sensibilisation des employés quant à la durabilité environnementale engendre une utilisation plus responsable des Green IS, ce qui peut contribuer non seulement à l'amélioration de l'impact environnemental, mais aussi à une meilleure orientation environnementale de l'organisation. L'organisation pourra ainsi être plus consciente de la nécessité d'optimiser son impact sur l'environnement et du rôle que peuvent jouer les compétences spécifiques dans ce domaine pour atteindre cet objectif. Ainsi, bien que le modèle de Jenkin *et al.* (2011a) représente un bon point de départ pour les recherches en Green IS, les relations qu'il propose sont en réalité plus complexes et dynamiques selon les différents contextes organisationnels.

5. CONCLUSION

5.1. Contributions théoriques et pratiques

Cette recherche présente deux contributions notables à la littérature touchant les Green IS. Premièrement, elle permet une compréhension théorique plus sophistiquée du phénomène. En proposant un nouveau modèle conceptuel qui explique l'influence des objectifs, des compétences mobilisées et de la culture sur les impacts environnementaux obtenus dans ce type de projets, nous étendons la compréhension collective de ce phénomène émergent et d'une importance globale. Plus spécifiquement, notre recherche permet de comprendre pourquoi les projets de Green IS peuvent générer des impacts positifs sur l'environnement même lorsque les objectifs environnementaux sont absents au départ

et que les compétences en développement durable manquent à l'appel pendant les projets. Notre analyse nous permet aussi d'introduire dans la littérature existante une nouvelle variable, soit la « perception ». Cette dernière amène les intervenants organisationnels à identifier certains projets comme étant de type Green IS. Toutefois, il convient de souligner l'importance de l'écart qui peut exister entre la perception d'un SI et sa réalité (Davis *et al.*, 1989). En effet, des organisations peuvent percevoir des projets comme étant de type Green IS (sur la base des objectifs) alors que leurs impacts peuvent être négatifs sur l'environnement. Par exemple, des entreprises peuvent s'engager dans des projets basés sur une mauvaise substitution tout en les qualifiant de Green IS. Les chercheurs sont invités à prendre en considération cette nouvelle variable dans le développement de nouveaux cadres théoriques élargissant la vision des Green IS.

Deuxièmement, en réalisant sept études de cas sur les projets de Green IS dans le domaine financier, nous répondons à l'appel de ce secteur d'activité visant à déterminer les impacts environnementaux de ses projets (Kanbero lu & Kara, 2016) et à la compréhension des facteurs influençant sa performance environnementale (Weber *et al.*, 2014). En effet, les recherches portant sur les stratégies environnementales de ce domaine sont rares (Jones *et al.*, 2017). Nos résultats suggèrent que la manière dont les organisations financières tiennent compte de la dimension environnementale des projets qu'elles identifient comme des projets de Green IS est variable. En mettant en lumière les relations entre les forces motrices, les compétences mobilisées dans les projets de Green IS, la culture environnementale et les impacts environnementaux de tels projets, nous contribuons au développement de notre connaissance collective et nous proposons des pistes intéressantes pour la recherche future.

En ce qui concerne la pratique, la présente recherche se veut un guide à l'intention des organisations dans le cadre de leur gestion des initiatives de type Green IS afin d'optimiser leurs impacts positifs sur l'environnement. À cet égard, notre étude fait écho aux appels lancés en faveur de la réalisation de recherches ayant un impact plus important sur la pratique du développement durable (Malhotra *et al.*, 2013). Cette analyse permet aux gestionnaires de comprendre les différents facteurs qui peuvent influencer les résultats environnementaux des projets de Green IS (ou plus généralement les SI). Par exemple, même si les projets parviennent à générer des impacts positifs sur l'environnement en l'absence d'objectifs explicites et de compétences en développement durable, nos résultats suggèrent que ces deux éléments – ainsi qu'une culture environnementale favorable – peuvent propulser un projet à un plus haut niveau de responsabilité sociale et de durabilité environnementale.

5.2. Limites et directions pour futures recherches

Cette étude visait à comprendre le phénomène des projets de Green IS, et c'est pourquoi une approche qualitative a été retenue. Cependant, toute généralisation de nos résultats serait hasardeuse compte tenu de la petite taille de notre échantillon, de l'unicité de l'industrie étudiée, de la portée géographique des résultats, de l'investigation de seulement deux des quatre catégories de projets de Green IS de Corbett (2010) et de la possibilité que d'autres variables interviennent pour expliquer les résultats. De plus, il est possible qu'il existe d'autres relations entre les variables qu'on n'a pas pu présenter par notre modèle. Par exemple, bien que nos données ne soutiennent pas une relation directe entre la culture environnementale et les objectifs d'un projet, une telle relation

pourrait exister dans d'autres contextes ou sous différentes conditions. Par conséquent, les recherches futures devront explorer ces relations ainsi que la robustesse de nos propositions par rapport aux autres catégories de projets de Green IS ainsi que dans d'autres contextes ; éventuellement, des recherches quantitatives pourront en valider la généralisation. Il faudra aussi envisager de réaliser des travaux de recherche qui permettront d'identifier, s'il y a lieu, des différences selon les types de Green IS implantés. Par exemple, dans le cas des projets de type « systèmes d'aide à la décision », comme les systèmes de gestion de gaz à effet de serre, ou de type « produits et services durables », quelles seront les compétences mobilisées ? Quelles seront les relations entre ces compétences, les objectifs et les impacts environnementaux ?

D'autre part, des recherches supplémentaires sont requises afin d'identifier plus précisément le savoir-faire ou les connaissances qui font partie du concept de « compétences en développement durable » et pour évaluer leur importance dans les projets de Green IS. Des études longitudinales qui suivent le déroulement de ces projets pourraient aussi apporter de nouvelles connaissances théoriques. D'intéressantes occasions de partenariat en formation peuvent également être explorées entre académiciens et praticiens afin de développer et répandre les compétences en développement durable, comme le suggèrent d'autres auteurs (Watson *et al.*, 2010, Elliot, 2011).

RÉFÉRENCES

- Acosta-González, E., Fernández-Rodríguez, F., & Sosvilla-Rivero, S. (2012), "On Factors Explaining the 2008 Financial Crisis", *Economics Letters*, Vol. 115, N° 2, p. 215-217.
- Aguilar, C. I. S., & Kolbe, L. M. (2008), "The Impact Of Culture On IT Project Management Practices", *Proceeding of the 3rd International*

- Research Workshop on Information Technology Project Management*, Paris, France.
- Ahmed, S. U., Abdullah, M. & Ahmed S. P. (2017), "Linkage Between Corporate Social Performance and Stock Return: An Evidence from Financial Sector of Bangladesh", *The Journal of Developing Areas*, Vol. 51, N° 2, p. 287-299.
- Ait-Daoud, S., Laqueche, J., Bourdon, I. & Rodhain, F. (2010), "Écologie et Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) : une étude exploratoire sur les éco-TIC", *Management et Avenir*, Vol. 39, N°9, p. 308-325.
- Ali, A. S. B., Anbari, F. T., & Money, W. H. (2008), "Impact of organizational and project factors on acceptance and usage of project management software and perceived project success", *Project Management Journal*, Vol. 39, N° 2, p. 5-33.
- Alonso-Almeida, M., Llach, J., & Marimon, F. (2014), "A Closer Look at the 'Global Reporting Initiative' Sustainability Reporting as a Tool to Implement Environmental And Social Policies: A Worldwide Sector Analysis", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 21, N° 6, p. 318-335.
- Anderson, L. M., & Bateman, T. S. (2000), "Individual environmental initiative: Championing natural environmental issues in US business organizations", *Academy of Management journal*, Vol.43, N° 4, p. 548-570.
- Asadi, S., & Dahlan, H. M. (2017), "Organizational research in the field of green IT: A systematic literature review from 2007 to 2016". *Telematics and Informatics*. Vol. 34, N° 7, p. 1191–1249.
- Asongu, S. A. & Nwachukwu, J. C. (2017), "ICT, Financial Sector Development and Financial Access", *Journal of the Knowledge Economy*, p. 1-26.
- Banerjee, S.B. (2002), "Corporate environmentalism: The construct and its measurement", *Journal of Business Research*, vol. 55, N° 3, p. 177–191.
- Banihashemi, S., Hosseini, M. R., Golizadeh, H., & Sankaran, S. (2017), "Critical Success Factors (CSFs) For Integration of Sustainability into Construction Project Management Practices in Developing Countries", *International Journal of Project Management*, Vol. 35, N° 6, p. 1103–1119.
- Baranes, A. (2009), "Towards Sustainable and Ethical Finance", *Development*, Vol. 52, N° 3, p. 416-420.
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M. & Stoltenberg, U. (2007), "Developing Key Competencies for Sustainable Development in Higher Education", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 8, N° 4, p. 416-430.
- Bassellier G., Benbasat I. (2004), "Business Competence of Information Technology Professionals: Conceptual Development and Influence on IT-Business Partnerships", *MIS Quarterly*, Vol. 28, N° 4, pp. 673-694.
- Bateh, J., Thornton, B., Arbogast, G. W. & Farah, J. E. (2015), "Social Awareness and Global Concern for Sustainability Initiatives in the Financial Sector", *Journal of Business Studies Quarterly*, Vol. 7, N° 1, p. 71-77.
- Bellot, J. (2011), "Defining And Assessing Organisational Culture", *Nursing Forum*, Vol. 46, N° 1, p. 29-37.
- Bengtsson, F. & Gerfalk, P.J. (2011), "Information Technology as a Change Actant in Sustainability Innovation: Insights From Uppsala", *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 20, N° 1, p. 96-112.
- Benthaus, J. (2014), "Making the Right Impression for Corporate Reputation: Analyzing Impression Management of Financial Institutions in Social Media", *Proceeding of the 22st European Conference on Information Systems*, Tel Aviv, Israel.
- Berkhout, F. & Hertin, J. (2001), "*Impacts of Information and Communication Technologies on Environmental Sustainability: Speculations and Evidence*", Rapport de l'OCDE. Brighton, University of Sussex.
- Bernard, J., & Torre, A. (1991), « Études Empiriques - L'énigme du chaînon manquant, ou l'absence des stratégies dans les vérifications empiriques du paradigme SCP », *Revue d'économie industrielle*, Vol. 57, N° 1, p. 93-105.
- Bettis, R.A. and Prahalad, C.K. (1995), "The dominant logic: retrospective and extension", *Strategic Management Journal*, Vol. 16, No. 1, p. 5-14.

- BNP Paribas. (2017). *BNP Paribas s'engage à être neutre en carbone d'ici fin 2017*. Téléchargé de : <https://group.bnpparibas/communique-de-presse/bnp-paribas-engage-neutre-carbone-ici-fin-2017>
- Boehm, M., Stolze, C., Breitschwerdt, R., Zarvic, N. & Thomas, O. (2011), "An Integrated Approach For Teaching Professionals IT Management And IT Consulting", *Proceeding of the 17th Americas Conference on Information Systems*, Michigan, USA.
- Bose, R. & Luo, X. (2011), "Integrative Framework For Assessing Firms' Potential to Undertake Green IT Initiatives Via Virtualization – A Theoretical Perspective", *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 20, N°1, p. 38-54.
- Bravo, R., Matute, J., & Pina, J. M. (2012), "Corporate Social Responsibility as a Vehicle to Reveal the Corporate Identity: A Study Focused on the Websites of Spanish Financial Entities", *Journal of Business Ethics*, Vol. 107, N° 2, p. 129-146.
- Butler, T. (2011), "Towards a Practice-Oriented Green IS Framework", *Proceedings of the 19th European Conference on Information Systems*, Helsinki, Finland.
- Cantor, D.E., Morrow, P.C, McElroy, J.C. and Motabon, F. (2013), "The role if individual and organizational factors in promoting firma environmental practices", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 43, N° 5/6, p. 407- 426.
- Cash E., Yoong P, Huff S. (2004), "The Impact Of E-Commerce On The Role Of IS Professionals", *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Vol. 35, N° 3, p. 50-63.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011), *Diagnosing and changing organizational culture based on the competing values framework*, Reading, MA: Jossey Bass.
- Cavana, R. Y., Delahaye, B. L. & Sekaran, U. (2001), *Applied Business research: Qualitative and Quantitative Methods*, John Wiley & Sons Australia, Queensland.
- Cegarra-Navarro, J. G., Martinez-Martinez, A., Ortega Gutiérrez, J., & Luis Leal Rodriguez, A. (2013), "Environmental knowledge, unlearning, and performance in hospitality companies" *Management Decision*, Vol. 51, N° 2, p. 341-360.
- Cheng, J. C. & Venkataraman, V. (2016), "Analyzing Relationships between Project Team Compositions and Green Building Certification in Green Building Projects", *Built Environment Project and Asset Management*, Vol. 6, N°5, p. 449-461.
- Choo, C.W, Bergeron, P, Detlor, B., & Heaton, L. (2008), "Information Culture and Information Use: An Exploratory Study of Three Organizations", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 59, N° 5, p. 792–804.
- Chou, D. C., & Chen, H. G. (2016), "Corporate Social Responsibility and Green IT: the Linkage and Case Analysis", *Proceedings of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems*, Chiayi, Taiwan.
- Cisco (2009-2016), Annual reports. Téléchargé de <http://www.cisco.com/c/en/us/about/annual-reports.html>
- Corbett, J. (2010), "Unearthing the Value of Green IT", *Proceedings of Thirty First International Conference on Information Systems*, St. Louis, USA.
- Corbett, J., Webster, J., & Jenkin, T. A. (2015), "Unmasking Corporate Sustainability at the Project Level: Exploring the Influence of Institutional Logics and Individual Agency", *Journal of Business Ethics*, Vol. 147, N° 2, p. 261–286.
- Daily, B. F., Bishop, J. W., & Govindarajulu, N. (2009), "A conceptual model for organizational citizenship behavior directed toward the environment", *Business & Society*, Vol.48, N° 2, p. 243-256.
- Davis, F. (1989), "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptation of Information Technology", *MIS Quarterly*, Vol. 32, N° 4, p. 319-340.
- Davis, F. D., & Venkatesh, V (1996), "A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments", *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 45, N° 1, p. 19-45.
- Day, G.S. and Nedungadi, P. (1994), "Managerial representations of competitive advantage", *Journal of Marketing*, Vol. 58, N° 2, p. 31-44.

- De Haan, G. (2010), "The Development of ESD-Related Competencies in Supportive Institutional Frameworks", *International Review of Education*, Vol. 56, N° 2-3, p. 315-328.
- Deng, Q., Ji, S., & Wang, Y. (2015), "Green IT Practice Disclosure: An Examination of Corporate Sustainability Reporting in IT Sector", *Proceeding of the Thirty Sixth International Conference on Information Systems*, Texas, USA.
- Dietz, T. & Jorgenson, A. K., (2014), "Towards a New View of Sustainable Development: Human Well-Being and Environmental Stress", *Environmental Research Letters*, Vol. 9, N° 3, p. 03100.
- El Idrissi, S. C. & Corbett, J. (2016), "Green IS Research: A Modernity Perspective", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 38, N° 30, p. 596-623.
- Elliot, S. (2011), "Transdisciplinary Perspectives on Environmental Sustainability: A Resource Base And Framework For IT-Enabled Business Transformation", *MIS Quarterly*, Vol. 35, N° 1, p. 197-236.
- Fernando, L., & Evans, S. (2016), "Competencies to Move beyond Eco-efficiency", *Proceeding of the 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, Binh Duong, Vietnam.
- Fok, L. Y., Zee, Susan M. L., & Hartman, S. J. (2012), "Relationships Among Individual Green Orientation, Employee Perceptions of Organizational Commitment to the Green Movement, and Organizational Culture: A Comparative Study of Jamaica and the United States", *Journal of Organizational Culture, Communications & Conflict*, Vol. 16, N° 2, p. 125-144.
- Fraj, E., Martínez, E., & Matute, J. (2011), "Green marketing strategy and the firm's performance: The moderating role of environmental culture", *Journal of Strategic Marketing*, Vol. 19, N° 4, p. 339-355.
- Gallagher, K. P., Goles, T., Hawk, S., Simon, J. C., Kaiser, K. M., Beath, C. M. & Martz, Jr W. B. (2011), "A typology of requisite skills for information technology professionals". *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Gallivan M. J., Truex D. P., Kvasny L. (2004), "Changing patterns in IT skill sets 1988-2003: A content analysis of classified advertising", *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Vol. 35, N° 3, p. 64-87.
- Gartner (2015), IT key metrics data 2016: Executive Summary. Document no G00291328.
- Gholami, R., Sulaiman, A. B., Ramayah, T., & Molla, A. (2013), "Senior Managers' Perception on Green Information Systems (IS) Adoption and Environmental Performance: Results From a Field Survey", *Information & Management*, Vol. 50, N° 7, p. 431-438.
- Gholami, R., Ravishankar, M. N., Shirazi, F., & Machet, C. (2017), "An Exploratory Study on Sustainable ICT Capability in the Travel and Tourism Industry: The Case of a Global Distribution System Provider", *Communication of the Association for Information Systems*, Vol. 40, N° 22, p. 479-501.
- Gibbs, G. R. (2007), *Analyzing Qualitative Data*, Sage, London.
- Giroux, N. (1991), « La gestion du changement stratégique », *Gestion*, p. 8-14.
- Goodman, M. B., Castelo Branco, M. & Lima Rodrigues, L. (2006), "Communication of Corporate Social Responsibility by Portuguese Banks: A Legitimacy Theory Perspective", *Corporate Communications: An International Journal*, Vol. 11, N° 3, p. 232-248.
- Harmon, R. R., & Auseklis, N. (2009), "Sustainable IT services: Assessing the impact of green computing practices", *Proceedings of the Portland International Center for Management of Engineering and Technology*.
- Hasan, H., Ghose, A., Spedding, T. (2009), "IS solutions for the global environmental challenge: an australian initiative", *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, San Francisco, USA.
- Hedman, J., & Henningsson, S. (2016), "Developing ecological sustainability: a green IS response model", *Information Systems Journal*, Vol. 26, N° 3, p. 259-287.
- Hilty, L. M. (2008), *Information Technology and Sustainability: Essays on the Relationship Between ICT and Sustainable Development*, BOD, Norderstedt.

- Hsu, J. S. C., Lin, T. C., Wang, S. Y., et Chen, C. M. (2012), "Exploring The Role of Dynamic Capabilities of Information System Development Project Teams", *Proceeding of the 7th International Research Workshop on Information Technology Project Management*, Orlando, USA.
- Janicki, T. N., Cummings, J. & Kline, D. (2013), "Information technology job skill needs and implications for information technology course content", *Proceedings of the Information Systems Educators Conference*, San Antonio, USA.
- Jenkin, T.A. & Chan, Y.E. (2005), "Exploring IS Project Alignment", Queen's School of Business Working Paper.
- Jenkin, T. A., & Chan, Y. E. (2010), "IS project alignment—a process perspective", *Journal of Information Technology*, Vol. 25, N° 1, p. 35-55.
- Jenkin, T. A., Webster, J. & McShane, L. (2011a), "An Agenda for 'Green' Information Technology and Systems Research", *Information and Organization*, Vol. 21, N° 1, p. 17-40.
- Jenkin, T. A., McShane, L. & Webster, J. (2011b), "Green Information Technologies and Systems: Employees' Perceptions of Organizational Practices", *Business & Society*, Vol. 50, N° 2, p. 266-314.
- Johansson, G., & Magnusson, T. (2006), "Organising for Environmental Considerations in Complex Product Development Projects: Implications From Introducing a Green Sub-Project", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 14, N° 15, p. 1368-1376.
- Jones, P, Hillier, D., & Comfort, D. (2017), "The Sustainable Development Goals and the Financial Services Industry", *Athens Journal of Business and Economics*, Vol. 3, N° 1, p. 37-50.
- Jumbe, M. & Gerwel C. N. (2016), "The Impact of Institutional Culture on Change Initiatives in an Electric Utility Company in Africa", *African Journal of Economic and Management Studies*, Vol. 7, N° 3, p. 295-313.
- Kaba, B., & Osei-Bryson, K. M. (2013), "Examining influence of national culture on individuals' attitude and use of information and communication technology: Assessment of moderating effect of culture through cross-countries study", *International Journal of Information Management*, Vol.33, N° 3, p. 441-452.
- Kanberolu, Z., & Kara, O. (2016), "Financial Sector Development and Sustainable Development", *Electronic Journal of Social Sciences*, Vol. 15, N° 57, p. 309-318.
- Kanungo, R. P. (2006), "Cross Culture And Business Practice: Are They Coterminous or Cross-Verging?", *Cross Cultural Management: An International Journal*, Vol. 13, N° 1, p. 23-31.
- Kurp, P. (2008), "Green computing", *Communication of the ACM*, Vol.51, N° 10, p. 11-13.
- Latta, G.F. (2009), "A Process Model Of Organisational Change in Cultural Context: The Impact of Organisational Culture on Leading Change", *Journal of Leadership and Organisational Studies*, Vol. 16, N° 1, p. 19-37.
- Lee, S., Koh S., Yen D. & Tang H. L. (2002), "Perception Gaps Between IS Academics and IS Practitioners : An Exploratory Study", *Information & Management*, Vol. 40, N° 1, p. 51-61.
- Leroux, E. & Pupion, P.C. (2011), « Adoption des systèmes de reporting pour le développement durable : une innovation organisationnelle », *Systèmes d'information & management*, Vol. 16, N° 2, p. 73-105.
- Li, H. J., Chang, S. I., & Yen, D. C. (2017), "Investigating CSFs for the Life Cycle of ERP System from the Perspective of IT Governance", *Computer Standards & Interfaces*, Vol. 50, p. 269-279.
- Malhotra, A., Melville, N. P. & Watson, R. T. (2013), "Spurring Impactful Research On Information Systems for Environmental Sustainability", *MIS Quarterly*, Vol. 37, N° 4, p. 1265-1274.
- Maltzman, R. & Shirley, D. (2010), *Green project management*, Boca Raton: CRC Press.
- Melville, N. P. (2010), "Information Systems Innovation for Environmental Sustainability", *MIS Quarterly*, Vol. 34, N° 1, p. 1-21.
- Marcati, A., Guido, G. and Peluso, A.M. (2008), "The role of SME entrepreneurs innovativeness and personality in the adoption of innovations", *Research Policy*, Vol. 37, N° 9, p. 1579-90.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*, 3rd edition, Thousand Oaks, CA: Sage.

- Millar C., Hind P., Magala S. (2012), "Sustainability and the Need for Change: Organisational Change and Transformational Vision", *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 25, N° 4, p. 489-500.
- Molla, A. (2009a), "Organizational motivations for Green IT: Exploring Green IT matrix and motivation models", *Proceedings of 13th Pacific Asia Conference on Information Systems*, Hyderabad, India.
- Molla, A. (2009b), "The reach and richness of green IT: a principal component analysis", *Proceedings of 20th Australian Conference on Information Systems*, Melbourne, Australia.
- Molla, A. & A. Abareshi (2011), "Green IT adoption: A motivational perspective", *Proceedings of 15th Pacific Asia Conference on Information Systems*, Queensland, Australia.
- Morrow, D. and Rondinelli, D. (2002), "Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification", *European Management Journal*, Vol. 20, N° 2, p. 159-171.
- Murugesan, S. (2008), *Harnessing green IT: Principles and practices*, IT Professional, Vol. 10, N° 1, p. 24-33.
- Niazi, M., Wilson, D. & Zowghi, D. (2006), "Critical Success Factors for Software Process Improvement Implementation: An Empirical Study", *Software Process: Improvement and Practice*, Vol. 11, N° 2, p. 193-211.
- Nishant, R., Teo, T. S., & Goh, M. (2011), "Do Green IT announcements improve market value of firms?", *Proceeding of the Pacific Asia Conference on Information Systems*.
- Nishant, R., Teo, T. S., & Goh, M. (2013), "Understanding the Environmental Impact of Sustainable IT: An Empirical Examination", *Proceedings of 22nd Pacific Asia Conference on Information Systems*, Jeju Island, Korea
- Noronha, C., Tou, S., Cynthia, M. I., & Guan, J. J. (2013), "Corporate Social Responsibility Reporting in China: An Overview And Comparison With Major Trends", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 20, N° 1, p. 29-42.
- Nystrom, P.C. & Starbuck, W.H. (1984), "To avoid organizational crises, unlearn", *Organizational Dynamics*, Vol. 12, N° 4, p. 53-65.
- Parolia, N., Goodman, S., Li, Y., & Jiang, J. J. (2007), "Mediators between coordination and IS project performance", *Information & Management*, Vol. 44, N° 7, p. 635-645.
- Parr, A., & Shanks, G. (2000), "A Model of ERP Project Implementation", *Journal of Information Technology*, Vol. 15, N° 4, p. 289-303.
- Phillips, J.J., & Phillips, P.P. (2010), "The Power of Objectives: Moving Beyond Learning Objectives", *Process Improvement*, Vol. 49, N° 6, p. 17-24.
- Piccoli, G. (2008), *Information Systems for Managers: Texts And Cases*, Wiley, Hoboken.
- Portny, S. E. (2010), "Improving project performance with three essential pieces of information", *Journal for Quality and Participation*, Vol. 33, N° 3, p. 18-25.
- Ryan, G. W. & Bernard H. R. (2003), "Techniques to Identify Themes", *Field Methods*, Vol. 15, N° 1, p. 85-109.
- Safari, A., Salehzadeh, R., Panahi, R., & Abolghasemian, S. (2018), "Multiple pathways linking environmental knowledge and awareness to employees' green behavior", *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*.
- Saldaña, J. (2013), *The Coding Manual for Qualitative Researchers*, Sage, London.
- Schmidt, N. H., Ereik, K., Kolbe, L. M. & R. Zarnekow (2010), "Predictors of Green IT adoption: Implications from an empirical investigation", *Proceeding of the 16th Americas conference on information systems*, Lima, Peru.
- Scott T., Mannion R., Davis H.T.O. & Marshall M.N. (2003), "Implementing Culture Change in Health Care. Theory And Practice", *International Journal for Quality in Health Care*, Vol. 15, N° 2, p. 111-118.
- Seidel, S., Recker, J. C., Pimmer, C., & vom Brocke, J. (2010), "Enablers and Barriers to the Organizational Adoption of Sustainable Business Practices", *Proceeding of the 16th Americas conference on information systems*, Lima, Peru.

- Seidel S., Recker J. C. & Brocke J. (2013), "Sense-making and Sustainable Practicing: Functional Affordances of Information Systems in Green Transformations", *MIS Quarterly*, Vol. 37, N° 4, p. 1275-1299.
- Shaw, R.B. & Perkins, D.N. (1991), "Teaching organizations to learn", *Organization Development Journal*, Vol. 9, N° 4, p. 1-12.
- Silvius, A.J. (2012), "The Role of Organizational Change in Green IS: Integrating Sustainability in Projects", *Proceedings of the International Conference on Information Resources Management*, Vienna, Austria.
- Sipos, Y., Battisti, B. & Grimm, K. (2008), "Achieving Transformative Sustainability Learning: Engaging Head, Hands And Heart", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 9, N° 1, p. 68-86.
- Solheim, E. (2016), "*Fintech should be eco-friendly*". Téléchargé de : <https://www.ft.com/content/c9b8b232-7527-11e6-b60a-de4532d5ea35?mhq5j=e1>
- Thambusamy, R., & Salam, A. (2010), "Corporate ecological responsiveness, environmental ambidexterity and IT-enabled environmental sustainability strategy", *Proceedings of the International Conference on Information Systems*, Missouri, USA.
- Thompson, P. & Cowton, C. J. (2004), "Bringing the Environment into Bank Lending: Implications for Environmental Reporting", *The British Accounting Review*, Vol. 36, N° 2, p. 197-218.
- Tomashow, M. (1995), *Ecological identity: Becoming a reflective environmentalist*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Topi, H., Brown, S. A., Carvalho, J., Donnellan, B., Karsten, H., Shen, J., Tan, B. C. Y. & Thouin, M. F. (2016), "MSIS 2016: a comprehensive update of graduate level curriculum recommendation in Information Systems", *Proceedings of the 22nd Americas Conference on Information Systems*, San Diego, USA.
- Trowbridge, Dave (2010), "Green Data Center Best Practices from Deutsche Bank", *Cisco*. Téléchargé de : <https://newsroom.cisco.com/feature-content?type=webcontent&articleId=5498820>
- Xu, J., Abdinnour, S., & Chaparro, B. (2017), "An integrated temporal model of belief and attitude change: an empirical test with the iPad. *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 18, N° 2, p. 113-140.
- Wang, F., Cheng, Z., Keung, C., & Reisner, A. (2015), "Impact of Manager Characteristics on Corporate Environmental Behavior At Heavy Polluting Firms in Shaanxi, China", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 108, p. 707-715.
- Wang, X., Brooks, S. & Sarker, S. (2015), "A Review of Green IS Research and Directions for Future Studies", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 37, N° 1, p. 395-429.
- Wang Y., Chen Y., Benitez-Amado J. (2015), "How Information Technology Influences Environmental Performance: Empirical Evidence from China", *International Journal of Information Management*, Vol. 35, N° 2, p.160-170.
- Watson, R.T., Boudreau, M.C., Chen, A.J. & Huber, M. (2008), "Green IS: Building Sustainable Business Practices" in *Watson RT (ed) Information systems*, Global text project, Athens, USA, p. 247-261.
- Watson, R. T., Boudreau, M.-C., & Chen, A. J. (2010), "Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community", *MIS Quarterly*, Vol. 34, N° 1, p. 23-38.
- Weber, O., Diaz, M., & Schwegler, R. (2014), "Corporate Social Responsibility of the Financial Sector—Strengths, Weaknesses and the Impact on Sustainable Development", *Sustainable Development*, Vol. 22, N° 5, p. 321-335.
- Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C. L. (2011), "Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development", *Sustainability Science*, Vol. 6, N° 2, p. 203-218.
- Wiek, A. & Weber, O. (2014), "Sustainability Challenges and the Ambivalent Role of the Financial Sector", *Journal of Sustainable Finance & Investment*, Vol. 4, N° 1, p. 9-20.
- Yang, Z., Sun, J., Zhang, Y. & Wang, Y. (2016), "Green Information Systems, Green Culture and Green Innovation Effectiveness: A Triad Model", *Proceeding of The 20th Pacific Asia*

- Conference on Information Systems*, Chiayi, Taiwan.
- Yin, R.K. (2014), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage, California.
- Zhang, Z. X., Hempel, P. S., Han, Y. L., and Tjosvold, D. (2007), "Transactive memory system links work team characteristics and performance", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 92, N° 6, p. 1722–1730.
- Zheng, D. & Shi, M. (2017), "Multiple Environmental Policies and Pollution Haven Hypothesis: Evidence from China's Polluting Industries", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 141, p. 295-304.

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE DES ENTRETIENS

(Note : Ces questions constituent un guide pour l'entretien. Des questions supplémentaires le long des sujets similaires peuvent suivre en fonction de la réponse du participant.)

Questions préliminaires

1. Quel est votre rôle dans votre organisation ?
2. Combien de temps avez-vous travaillé ici ?
3. Décrivez brièvement votre parcours professionnel (par exemple, TI, la durabilité, etc.) ?
4. Quelle est l'importance du développement durable pour votre organisation ?
 - a. Est-ce que la haute direction a bien expliqué le concept du développement durable aux différentes parties de l'organisation ? Si oui, expliquez comment.
 - b. Est-ce que la vision de l'organisation est claire en matière de développement durable ?
 - c. Est-ce que votre organisation a des règlements concernant le développement durable ?

Question sur l'implantation du SI vert

5. Quel est le nom du système ? Depuis combien de temps le système est-il en place ?
6. Quel est l'élément déclencheur de l'adoption de ce système ?
7. Pouvez-vous décrire l'ampleur de ce projet d'implantation ? La re-conceptualisation des processus d'affaires de votre équipe de travail a-t-elle été une re-conceptualisation partielle ou totale ? Quelles ont été les difficultés vécues lors de la réalisation du projet d'implantation en matière de la gestion des compétences ?
8. En général, trouvez-vous que le projet d'implantation de ce système a réussi ou échoué ? Expliquez pourquoi.

Question sur le changement organisationnel

9. Pouvez-vous nous décrire le changement organisationnel qui a accompagné le projet d'implantation de ce système ?
10. Quels sont les objectifs de ce changement et ses résultats ? Avez-vous vécu des difficultés à le réaliser ?
11. Le changement organisationnel a-t-il affecté la stratégie de l'organisation ?
12. La culture de l'organisation a-t-elle changé ? Comment décrivez-vous ce changement ?
13. L'organisation a-t-elle développé une stratégie pour la réalisation du changement ? Quelles ont été les priorités de l'organisation lors du changement ?

Questions sur les compétences fondamentales

14. L'implantation de ce système dit "vert" a-t-elle nécessité la mobilisation de connaissances spécifiques, ou s'agit-il d'extensions aux savoirs traditionnels des TIC (technologies de l'information et de la communication) auxquels ont été ajoutées des connaissances et savoir-faire verts ?
15. Avez-vous eu besoin de nouvelles compétences ou connaissances pour implanter le système d'information ? Si oui, quelles sont ces compétences ?
16. Vous a-t-il manqué des compétences lors de la réalisation du changement organisationnel vécu lors de ce projet d'implantation ? Si oui, lesquelles ?
17. Trouvez-vous qu'un apprentissage collectif de nouveaux comportements et de nouvelles technologies a résulté du projet d'implantation de ce système ?
18. Trouvez-vous que de nouveaux comportements, croyances ou valeurs ont été acquis par les différents membres de l'organisation après la réalisation du projet d'implantation du système ?

Questions générales

19. Quels conseils donneriez-vous aux autres organisations qui envisagent la mise en œuvre d'un système similaire ?

Merci beaucoup pour votre temps et réflexions.

ANNEXE 2

CODES UTILISÉS POUR L'ANALYSE DES DONNÉES

Catégorie	Codes de premier niveau	Codes de deuxième niveau	Évidences observées dans les cas
<p>Les projets de Green IS Désignent des projets qui visent la mise en œuvre d'un Green IS</p>	<p>Catégories de Green IS Les différents types de Green IS permettant faire face aux enjeux environnementaux de façons différentes. (Source : Corbett, 2010)</p>	<p>Les infrastructures et les actifs TI Les outils de collaboration Les systèmes d'aide à la décision Les produits et services durables</p>	<p>Oui Oui Non Non</p>
	<p>Type d'objectifs Les objectifs derrière les projets de Green IS. (Sources : Molla 2009a ; Molla & Abareshi 2011 ; Schmidt <i>et al.</i>, 2010)</p>	<p>Les objectifs environnementaux. Par exemple, réduire l'empreinte énergétique Les objectifs d'efficacité. Par exemple, améliorer l'efficacité opérationnelle des organisations Les objectifs économiques. Par exemple, réduire les frais liés à la consommation énergétique du parc informatique via la consolidation de serveurs</p>	<p>Oui Oui Oui</p>
	<p>Type d'impacts environnementaux Les objectifs derrière les projets de Green IS. (Sources : Berkkhout & Hertin, 2001 ; Deng <i>et al.</i>, 2015 ; Jenkin <i>et al.</i>, 2011a ; Nishant <i>et al.</i>, 2013)</p>	<p>Impacts directs. Par exemple : • l'amélioration de l'efficacité énergétique des matériels et centres de données • la réduction des déchets associés aux équipements obsolètes • etc.</p> <p>Impacts indirects. Par exemple, la réduction de la quantité d'énergie consommée par les produits en mouvement en optimisant leur transport au moyen de systèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement</p>	<p>Oui Oui</p>
		<p>Impacts positifs. Par exemple : • l'optimisation de l'efficacité énergétique. • la réduction de la consommation énergétique</p> <p>Impacts négatifs. Par exemple, la mauvaise substitution, telle que le remplacement de la consommation du papier par l'utilisation d'outils consommateurs d'énergie</p>	<p>Oui Oui</p>

ANNEXE 2 (suite)

Catégorie	Codes de premier niveau	Codes de deuxième niveau	Évidences observées dans les cas
<p>Les compétences Les capacités mobilisées par l'organisation afin d'atteindre ses objectifs</p>	<p>Types de compétences Les catégories de compétences mobilisées dans la réalisation des projets de SI (Sources : Janicki <i>et al.</i>, 2013 ; Cisco annual reports 2009-2016 ; Seidel <i>et al.</i>, 2010 ; Bengtsson et Ågerfalk 2011 ; Millar <i>et al.</i>, 2012 ; Lee <i>et al.</i>, 2002 ; Wiek <i>et al.</i>, 2011 ; Topi <i>et al.</i>, 2016)</p>	<p>Les compétences en TI. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • compétences en déplacement et hébergement des serveurs • compétences en dématérialisation • compétences en écoconception des TI <p>Les compétences en gestion. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • compétences en efficacité opérationnelle • compétences en gestion de projet • l'accompagnement au changement <p>Les compétences d'affaires. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • compétences immobilières • compétences métiers plus généralistes <p>Les compétences appliquées à la société et au développement durable. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • compétences en accompagnement en développement durable • compétences de pensée systématique 	<p>Oui</p> <p>Oui</p> <p>Non</p> <p>Non</p>
<p>Culture environnementale Elle est généralement codifiée dans des énoncés de mission, des politiques et des procédures formelles, des programmes de sensibilisation, de formation et d'information offerts aux employés (Fraj <i>et al.</i>, 2011).</p>	<p>Force de la culture environnementale¹</p> <p>Type de sensibilisation (Sources : Marcati <i>et al.</i>, 2008 ; Corbett <i>et al.</i>, 2015)</p>	<p>Fort culture environnementale¹</p> <p>Faible culture environnementale¹</p> <p>La communication. Par exemple, les slogans, les courriels de sensibilisation, etc.</p> <p>La formation des employés</p>	<p>Oui</p> <p>Oui</p> <p>Oui</p> <p>Oui</p>

¹ Code émergent.