



HAL
open science

Diffuser des standards d'interopérabilité : atouts et contraintes des méta-organisations

Louis Cousin, Luc K. Audebrand, Josianne Marsan

► **To cite this version:**

Louis Cousin, Luc K. Audebrand, Josianne Marsan. Diffuser des standards d'interopérabilité : atouts et contraintes des méta-organisations. SSDPI-160313184, Centre de recherche en technologies de l'information et affaires (CeRTIA); Centre québécois d'excellence numérique. 2022, pp.1-27. ⟨hal-04483067⟩

HAL Id: hal-04483067

<https://hal.science/hal-04483067v1>

Submitted on 29 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 - Attribution - Non-commercial use - ShareAlike - International License



Diffuser des standards d'interopérabilité : Atouts et contraintes des méta-organisations

Étude empirique menée dans le cadre du contrat

**Contribuer à l'élaboration du plan d'action
en gouvernement ouvert 2023-2025**

SSDPI-160313184

Louis Cousin

Luc K. Audebrand

Josianne Marsan

**CeRTIA, FSA ULaval
30 septembre 2022**

**Diffuser des standards d'interopérabilité :
Atouts et contraintes des méta-organisations
Livraison 2 – Étude empirique**

Table des matières

1.	Sommaire exécutif.....	3
2.	Objet de la recherche.....	5
2.1.	Contexte du mandat.....	5
2.2.	Concepts et définitions.....	5
2.3.	Résultats de l'étude théorique et objectifs de l'étude empirique	7
2.4.	Question de recherche	8
3.	Méthodologie	8
3.1.	Design de la recherche	8
3.2.	Sélection des cas	9
3.3.	Collecte et analyse de données.....	9
3.4.	Qualité de la recherche	10
4.	Résultats	10
4.1.	Les raisons motivant l'émergence d'un SIO	10
4.2.	Atouts des méta-organisations pour l'établissement de SIO.....	12
4.3.	Facteurs influençant la capacité d'action des méta-organisations.....	15
5.	Contributions au Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert	22
5.1.	Bonification du modèle théorique	22
5.2.	Élaborer un environnement favorable à l'émergence de SIO.....	23
6.	Conclusion	24
7.	Références.....	26

1. Sommaire exécutif

Le Centre québécois d'excellence numérique (CQEN) a conclu un partenariat avec le Centre de recherche en technologies de l'information et affaires (CeRTIA) de l'Université Laval, afin d'alimenter la conception du « Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert 2023-2025 », et plus spécifiquement l'action se concentrant sur le déploiement d'écosystèmes numériques québécois. Ce mandat consistait en deux livrables : une étude théorique, destinée à présenter un état des lieux des connaissances scientifiques (remis le 30 novembre 2022); et la présente étude empirique, destinée à vérifier et compléter ces connaissances, ainsi qu'à les appliquer aux réalités et spécificités du contexte québécois.

Des méta-organisations leaders de la numérisation des écosystèmes québécois. Les systèmes d'information inter-organisationnels (SIIO) permettent à des organisations d'automatiser la transmission de données, et ainsi de mutualiser leurs données à l'échelle de l'écosystème. Les initiatives Géofluence, menée par les organismes de bassins versant, et RESAM, menée par les groupements forestiers, sont deux exemples de SIIO québécois, destinés à améliorer la gestion des données au sein de leurs écosystèmes respectifs, et d'en faciliter la transmission aux ministères.

Les méta-organisations de chacun de ces écosystèmes, nommément le Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ) et Groupements forestiers Québec (GFQ) ont joué un rôle clé dans l'émergence et la pérennisation de ces deux SIIO. Néanmoins, la conduite du changement s'est déroulée au sein d'environnements particulièrement complexes, caractérisés par une multiplicité d'acteurs décidant de manière autonome de soutenir (ou non) l'émergence de ces SIIO. En particulier, adopter un SIIO requiert que les acteurs d'un écosystème s'accordent et adoptent de manière relativement simultanée des standards d'interopérabilité, permettant a minima de standardiser les données (standards sémantique), voire d'en automatiser la transmission entre leurs systèmes respectifs (standards techniques).

La présente recherche s'intéresse aux facteurs qui ont renforcé (ou affaibli) la disposition des méta-organisations à équiper leur écosystème d'un SIIO. La disposition au changement numérique est composée de trois dimensions. Une dimension dispositionnelle, qui renvoie aux caractéristiques internes de la méta-organisation. Une dimension contextuelle, qui fait référence aux acteurs opérant autour de la méta-organisation. Et une dimension technologique, qui porte sur les caractéristiques et perceptions des outils techniques utilisés pour réaliser le SIIO.

Les composantes de la disposition des méta-organisations à s'équiper d'un SIIO. Les SIIO étudiés ont émergé à partir d'un besoin collectif d'améliorer le partage de données entre les acteurs de l'écosystème, et de faciliter le transfert de ces données aux ministères. Les processus préexistants (envoi manuel de fichiers non-standardisés) demandaient un travail conséquent de la part de l'ensemble des acteurs pour transmettre et consolider les données, et débouchaient sur des bases de données à la fois incomplètes et difficiles d'accès. Les solutions propriétaires ont été délaissées au profit de solutions open source offrant une plus grande flexibilité et un meilleur contrôle sur les données.

Les méta-organisations ont démontré deux atouts-clés dans la gestion du changement amenant à l'émergence de ces SIIO. D'une part, elles ont permis aux projets de SIIO de passer à l'échelle, en créant la confiance et en mobilisant les organisations de leur écosystème, ainsi qu'en établissant et animant des cadres de gouvernance adaptés à la gestion de ressources mutualisées. D'autre part, elles ont offert aux

employés ministériels une plateforme d'expérimentation flexible, permettant à ces derniers de conduire des projets expérimentaux d'échanges de données avec les écosystèmes partenaires.

La disposition des méta-organisations étudiées a été influencée par l'évolution de leur contexte. En particulier, les organisations-membres ont progressivement recruté des employés ayant des expertises en gestion de bases de données, créant de nouveaux besoins et opportunités de collaboration à l'échelle de l'écosystème. En outre, les écosystèmes étaient caractérisés par une culture de coopération, et une absence de compétition entre les membres. Enfin, l'implication des ministères peut contribuer à renforcer la disposition des méta-organisations, que ce soit à travers une reconnaissance de l'opportunité des projets de SIIO, ou par des actions encourageant (voire contraignant) leur utilisation.

Les caractéristiques internes aux méta-organisations influencent également leur disposition à équiper leur écosystème d'un SIIO. Elles ont besoin d'avoir accès à des ressources et expertises, en interne et facilement mobilisables parmi leur écosystème. Leur structure de gouvernance peut également nécessiter de s'adapter aux particularités du SIIO, typiquement en créant de nouvelles communautés de pratique, et en établissant un comité exécutif ouvert exclusivement aux organisations utilisatrices du SIIO et finançant ce dernier.

Enfin, la disposition des méta-organisations est influencée par leur environnement technologique. L'accès à la connexion internet demeure une problématique pour certains secteurs, notamment dans les zones éloignées des centres urbains. Les concepteurs de SIIO ont également besoin de se reposer sur des standards reconnus et pérennes : l'action gouvernementale peut être attendue pour définir des standards sectoriels, et ainsi en favoriser l'adoption. Ces standards sont notamment nécessaires pour assurer une uniformisation des données elles-mêmes (standards sémantiques), mais aussi pour permettre aux différents outils d'échanger ces données entre eux (standards techniques).

Favoriser l'émergence d'écosystèmes numériques québécois. Les résultats de notre recherche nous ont permis d'identifier certaines actions qui pourraient contribuer à renforcer la disposition des méta-organisations à équiper leurs écosystèmes respectifs d'un SIIO. Ces actions incluent le renforcement de la cohérence de l'action publique à travers les différentes directions ministérielles; un soutien aux initiatives des méta-organisations cherchant à stimuler l'innovation autour de projets de SIIO; ainsi que la définition et la diffusion de standards sémantiques et techniques.

En conclusion. Les SIIO émergent et évoluent au sein d'environnements interopérables. Un environnement interopérable se construit à quatre niveaux : intervention gouvernementale et cadre réglementaire (interopérabilité légale); collaboration inter-organisationnelle (interopérabilité organisationnelle); structuration des données (interopérabilité sémantique); protocoles d'échanges de données (interopérabilité technique). Les méta-organisations sont des plateformes à la rencontre des acteurs gouvernementaux et des écosystèmes organisationnels, offrant un cadre d'expérimentation et d'apprentissage collectif. Le soutien et l'implication de ces parties prenantes est une composante essentielle à la disposition des méta-organisations d'engager une stratégie de SIIO pour leur écosystème.

2. Objet de la recherche

Afin de poser les contours de l'étude faisant l'objet du présent rapport, nous rappelons le contexte du mandat (section 2.1), avant d'introduire et de définir les concepts utilisés (section 2.2), présenter les objectifs (section 2.3) et la question de recherche (section 2.4).

2.1. Contexte du mandat

Le Centre québécois d'excellence numérique (CQEN) est une entité du Secrétariat du Conseil du trésor doté d'une mission de leadership au sein de la communauté gouvernementale, consistant à « accélérer et faciliter la transformation numérique en favorisant le partage et la collaboration » (Gouvernement du Québec, 2021). L'une de ses actions consiste à déployer un écosystème numérique dont les parties prenantes, telles que le Centre de recherche en technologies de l'information et affaires (CeRTIA) de l'Université Laval, mettent à profit leur intelligence collective afin d'appréhender les défis de la transformation numérique.

Le partenariat conclu entre le CQEN et le CeRTIA a pour objet de contribuer à l'élaboration du plan d'action en gouvernement ouvert 2023-2025. Dans ce cadre, la présente recherche exploratoire a été commanditée afin de proposer des actions stratégiques permettant de dynamiser l'écosystème numérique en vue du prochain plan d'action.

Cette recherche s'intéresse à l'adoption de systèmes d'information inter-organisationnels (SIIO), qui sont des technologies de l'information permettant de faciliter la circulation des données (ouvertes) au sein d'un écosystème d'organisations. Nous appréhendons le phénomène par l'angle des organisations fédérant et représentant les écosystèmes, que nous désignons sous le terme de méta-organisations. Les caractéristiques des SIIO, des méta-organisations, ainsi que le concept de disposition des méta-organisations au changement, sont exposées dans la section suivante (2.2).

La recherche est la continuité d'un précédent livrable (« Diffuser des standards d'interopérabilité : atouts et contraintes des méta-organisations », 30 novembre 2021). Celui-ci visait à recenser, parmi la littérature scientifique existante, les facteurs influençant la disposition des méta-organisations à mener un projet de SIIO pour leurs membres. Ce présent livrable vise à vérifier empiriquement si et comment ces facteurs s'expriment sur le terrain. Nous en déduisons des contributions possibles visant à alimenter la conception du « Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert 2023-2025 » par le Secrétariat du Conseil du trésor du Québec.

2.2. Concepts et définitions

Notre étude se concentre sur un phénomène, l'émergence de systèmes d'information inter-organisationnels (section 2.2.1), un acteur, les méta-organisations (section 2.2.2), et une temporalité du changement, les conditions précédant la prise de décision par la méta-organisation de contribuer à l'émergence d'un SIIO (section 2.2.3).

2.2.1. Caractériser le système d'information inter-organisationnel

Un système d'information inter-organisationnel (SIIO) peut être défini comme un artéfact numérique capable d'automatiser l'échange de données entre organisations (Robey et al., 2008).

Selon le projet poursuivi et la technologie adoptée, un SIO peut être de nature plus ou moins centralisé. Un SIO centralisé peut consister en une solution (interface et serveur) unique, utilisée par plusieurs organisations : par exemple, un wiki mutualisé. Les organisations délèguent alors le contrôle des données et de l'interface applicative à une organisation tierce. À l'autre bout du spectre, un SIO décentralisé peut prendre la forme de solutions gérées de manière autonome par chaque organisation, dotées d'un protocole commun leur permettant d'échanger et traiter des données de manière automatisée : par exemple, un virement interbancaire. Dans ce scénario, chaque organisation conserve le plein contrôle sur ses données et système d'information. Entre ces deux extrêmes se trouvent de nombreuses possibilités intermédiaires (Rodón & Sesé, 2010).

Quelle que soit l'approche utilisée, un SIO nécessite que des organisations adoptent des standards communs (Brunsson et al., 2012). La nature des standards varie selon le type de SIO élaboré. Un SIO centralisé requiert une standardisation des pratiques de travail : l'interface étant mutualisée, l'ensemble des utilisateurs doivent aligner leurs pratiques de travail. Un SIO décentralisé est quant à lui destiné à permettre la coexistence d'une multiplicité de systèmes : chaque organisation peut ainsi conserver sa propre interface, et ainsi préserver une partie de ses processus et routines organisationnels préexistants. Toutefois, une standardisation sera à mettre en place au niveau des couches plus profondes du système d'information (structure des données, protocoles de requête, systèmes d'authentification...), ce qui implique un alignement des pratiques entre les techniciens responsables de la maintenance et du développement de chaque système d'information (Reimers et al., 2014; Rodón & Sesé, 2010; Tassej, 2000).

2.2.2. Les méta-organisations : leaders de projets de SIO

Les méta-organisations sont des organisations dont les membres sont eux-mêmes des organisations, plutôt que des individus (Ahrne & Brunsson, 2005). Elles sont actives à tous les niveaux, depuis le niveau local (par exemple : Pôle d'économie sociale de la Capitale-Nationale) jusqu'au niveau international (par exemple : l'Association du transport aérien international, IATA). Elles sont présentes dans tous les secteurs d'activité, que ce soit public (par exemple : les municipalités régionales de comté, MRC) ou privé (par exemple : la Fédération des caisses Desjardins du Québec).

Malgré leurs disparités, les méta-organisations ont en commun des fonctions et rôles. Une méta-organisation a pour rôle d'offrir à ses membres une infrastructure de collaboration inter-organisationnelle, qu'elle définit autour d'une identité collective (« qui sommes-nous en tant que collectif d'organisations ») (König et al., 2012). Elle a pour fonction d'animer cette infrastructure de collaboration, notamment en conduisant des activités stratégiques destinées à renforcer la cohésion entre ses membres. Ces activités comprennent, entre autres, la mutualisation de ressources ainsi que la diffusion de standards (Spillman, 2018).

Les fonctions de mutualisation des ressources et de standardisation font des méta-organisations des acteurs théoriquement pertinents pour conduire un projet de SIO (Kurnia et al., 2019; Steinfield et al., 2005). De nombreux SIO sont ainsi maintenus par des méta-organisations, tels que le réseau interbancaire SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication). Néanmoins, tous les SIO ne sont pas produits par des méta-organisations : le système Sabre dans le secteur du tourisme, ou encore Amazon Marketplace dans le commerce de détail, en sont des célèbres exemples.

2.2.3. La disposition des méta-organisations : facteurs contextuels et dispositionnels

Bien que les méta-organisations soient théoriquement pertinentes pour faire émerger des SIIO, une rapide observation permet de réaliser que beaucoup d'entre elles ne conduisent pas de projets de SIIO, même lorsque le besoin paraît s'en faire ressentir (König et al., 2012). L'on peut penser aux entreprises de taxi qui peinent à s'équiper d'une solution permettant de concurrencer Uber, comme aux hôteliers face à Booking.com.

La disposition au changement peut être définie comme l'ensemble des facteurs composant l'intérêt et la capacité d'une organisation à conduire un changement (facteurs contextuels) (Shahrasbi & Paré, 2014). La littérature scientifique en changement organisationnel a relevé que certains facteurs relèvent d'éléments internes à l'organisation (facteurs dispositionnels), tandis que d'autres relèvent de son environnement externe (Robey et al., 2008).

Nous avons mobilisé cette approche pour comprendre la disposition d'une méta-organisation à opérer un changement en contribuant à l'émergence d'un SIIO au sein de son champ organisationnel. Nous choisissons d'appréhender le *contexte interne* d'une méta-organisation (facteurs dispositionnels) de manière restrictive : nous n'y incluons que les facteurs qui relèvent de la méta-organisation en tant qu'entité (gouvernance, processus décisionnels, ressources internes...), mais nous en excluons les facteurs qui relèvent de ses membres ou des interactions entre membres (confiance inter-organisationnelle, relations de dépendance ou de domination...). En outre, le terme de *contribuer à l'émergence d'un SIIO* est destiné à englober une large diversité d'actions possibles : une méta-organisation peut se limiter à promouvoir une solution existante envers ses organisations-membres, ou adopter une posture davantage entrepreneuriale consistant à concevoir elle-même un nouveau SIIO.

2.3. Résultats de l'étude théorique et objectifs de l'étude empirique

Le premier livrable de notre recherche consistait à identifier parmi la littérature scientifique quels étaient les facteurs qui pouvaient influencer la disposition des méta-organisations à contribuer à l'émergence d'un SIIO. La littérature sur les méta-organisations et les SIIO est toutefois trop pauvre pour faire l'objet à elle seule d'une revue systématique. Nous avons donc choisi d'étendre la recherche à la disposition des méta-organisations à contribuer à l'émergence de standards (techniques et non-techniques) à leurs champs.

Tel qu'expliqué dans la sous-section précédente (2.2), nous avons catégorisé les facteurs selon deux dimensions constitutives de la disposition des méta-organisations au changement : les facteurs dispositionnels, et les facteurs contextuels. En outre, nous avons catégorisé les facteurs selon quatre niveaux : national, sectoriel, inter-organisationnel, et organisationnel.

Une revue systématique de la littérature nous a permis de faire émerger une quarantaine de facteurs, ayant une influence potentiellement positive ou négative sur la disposition des méta-organisations à contribuer à l'émergence d'un SIIO. La liste exhaustive de ces facteurs peut être consultée dans le premier livrable.

Cette liste de livrables nécessitait néanmoins d'être opérationnalisée afin de remplir les objectifs du mandat. En particulier, nous avons besoin de savoir :

- Les facteurs identifiés dans le contexte de l'émergence de standards s'appliquent-ils à l'émergence de SIIO?

- L'ensemble des facteurs s'expriment-ils lors de la conduite d'un projet visant à faire émerger un SIIO? Certains prévalent-ils sur d'autres?
- Les facteurs interagissent-ils entre eux? Comment?

Nous nous sommes attachés à traiter de ces questions par une recherche empirique, qui fait l'objet du présent livrable.

2.4. Question de recherche

Le présent rapport traite de la question de recherche suivante : quels sont les facteurs influençant la disposition des méta-organisations à contribuer à l'émergence de systèmes d'information inter-organisationnels, et comment le Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert 2023-2025 pourrait-il renforcer cette disposition au changement?

Cette question de recherche comprend trois sous-questions :

- Pourquoi et comment les méta-organisations québécoises peuvent-elles contribuer à l'émergence de SIIO ?
- Quels sont les principaux facteurs influençant la disposition des méta-organisations à contribuer à l'émergence de SIIO ? Ces facteurs interagissent-ils entre eux ? Comment ?
- Comment le Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert 2023-2025 peut-il agir sur ces facteurs ?

3. Méthodologie

Nous avons défini un design de la recherche (section 3.1), dont nous avons déduit un échantillon de cas d'étude (section 3.2) à partir desquels nous avons collecté et analysé les données empiriques (section 3.3), tout en mettant en place une stratégie de qualité de la recherche (section 3.4), permettant de répondre à notre question de recherche.

3.1. Design de la recherche

Notre recherche repose sur deux postulats importants. Premièrement, nous postulons que les innovations numériques se diffusent comme des récits organisationnels (Wang & Ramiller, 2009). Autrement dit, l'adoption d'une innovation relève d'un processus de construction de sens, impliquant à la fois l'organisation adoptante et les acteurs externes ayant un intérêt à promouvoir l'innovation. Nous nous concentrons donc sur des phénomènes sociaux et organisationnels plutôt que techniques (Orlikowski, 1996). Le design de notre recherche permet d'explorer les mécanismes qui amènent une méta-organisation s'engager dans une démarche consistant à (co-)construire et promouvoir un récit, lequel récit est destiné à promouvoir l'adoption d'un SIIO par les membres de la méta-organisation. Deuxièmement, nous postulons que les méta-organisations sont des acteurs pertinents pour contribuer à l'émergence de SIIO. Ce postulat est issu des observations présentées dans la sous-section 2.2 ci-dessus.

Nous avons choisi de mener une étude qualitative, qui est une approche pertinente pour développer une compréhension approfondie d'un phénomène complexe au sein duquel coexiste une diversité d'acteurs et de points de vue. L'approche qualitative s'attache à comprendre comment des phénomènes émergent et évoluent au sein d'un contexte donné (Guedri et al., 2014). Plus précisément, nous avons conduit une

étude de cas multiple. Cette méthode permet de renforcer la transférabilité des résultats en sélectionnant différents de contextes présentant une variation, tout en assurant leur comparabilité (Yin, 2014).

3.2. Sélection des cas

Quatre critères de sélection des cas ont été défini à partir des besoins du mandat. Les cas devaient présenter (a) un projet de SIOO actuel, (b) impliquant une méta-organisation (c) ainsi qu'un ministère de référence (d) sur le territoire québécois.

En outre, six critères de sélection des cas ont découlé de la revue de la littérature. Il s'agissait de (1) l'existence d'une perception de pression à la modernisation; (2) l'absence relative de standards d'interopérabilité au niveau sectoriel; (3) une autonomie relative de l'écosystème envers les pouvoirs publics; (4) l'existence de rapports équilibrés entre les organisations membres de l'écosystème; (5) une cohésion entre les organisations membres de l'écosystème; et (6) l'exercice d'un leadership par une organisation membre de cet écosystème. Les justifications de chacun de ces critères sont présentées dans le premier livrable.

Notre échantillon final comprend deux écosystèmes : le Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ) et Groupements forestiers Québec (GFQ). En complément, nous avons conduit une brève analyse documentaire afin d'identifier les projets de SIOO conduits par le le Réseau d'agents de développement culturel numérique (RADN).

3.3. Collecte et analyse de données

Nous avons conduit une collecte de données en trois phases, une phase correspondant à un écosystème. La première phase portait sur le cas du ROBVQ. Nous avons conduit huit entretiens semi-dirigés individuels d'une durée approximative d'une heure. Nous avons recruté un total de huit participants, représentant quatre catégories d'acteurs : employé ministériel (1), employés du ROBVQ (2), employés des organismes de bassins versants (OBV) membres du ROBVQ (1 participant par organisme, total de 4 organismes), employé d'un fournisseur en solution technologiques (1). Les participants recrutés étaient tous parties prenantes au projet Géofluence, un SIOO récemment développé et mis en production par trois OBV, puis délégué au ROBVQ. Nous avons également choisi de recruter un participant (OBV) ayant choisi de ne pas rejoindre l'initiative Géofluence.

L'ensemble des entretiens ont été retranscrits et analysés à l'aide du logiciel NVivo. L'analyse a été effectuée en deux étapes : premièrement, nous avons catégorisé des extraits de témoignages à partir des facteurs qu'ils exprimaient; deuxièmement, nous avons classé ces facteurs sur une ligne de temps afin de comprendre comment ceux-ci interagissaient entre eux. Nous en avons déduit une configuration structurelle, comprenant une description des facteurs vérifiés, la façon dont ils ont influencé l'émergence du SIOO, ainsi que les interactions entre ces facteurs.

La deuxième phase portait sur le GFQ, et visait à vérifier, compléter et nuancer notre première analyse (analyse transversale). Nous avons utilisé des critères de recrutement et types d'entretiens identiques à la première phase. Au total, trois participants représentant trois catégories d'acteurs ont été recrutés : employé ministériel (1), employé de GFQ (1), employé d'un groupement forestier membre de GFQ (1). Le projet de SIOO à l'étude était le RESAM, un SIOO développé et mis en production par le GFQ, et utilisé par les groupements forestiers depuis plusieurs années. Le nombre réduit de participants pour cette deuxième

phase (par comparaison à la première) est justifié par trois aspects : le projet était porté directement par la méta-organisation sans aide d'un prestataire externe (quatrième catégorie de participant); nous n'avons pas relevé de discussions autour de l'opportunité de la solution car celle-ci était institutionnalisée, à savoir acceptée et reconnue à la fois par les groupements forestiers et le MFFP; nous bénéficions des résultats de la première phase, et pouvions ainsi concentrer le contenu des échanges sur les critères que nous souhaitions vérifier.

La troisième phase portait sur le RADN, et permettait de contribuer à la triangulation des données (section 3.4). La collecte de données a été effectuée par une recherche documentaire, portant exclusivement sur des ressources disponibles publiquement en ligne.

3.4. Qualité de la recherche

La qualité de la recherche est assurée par une stratégie de triangulation des résultats. La triangulation des résultats consiste à vérifier une information en la confrontant à une même information issue d'une source différente. Au sein d'un même écosystème (ROBVQ et GFQ), cette triangulation était permise par la diversité des points de vue exprimés (différents participants de différentes catégories, exprimant leurs points de vue respectifs autour d'un même projet de SIIO). En outre, la collecte de données par entretiens semi-dirigés (ROBVQ et GFQ) a été complétée d'une recherche documentaire à partir d'informations publiquement accessibles (ROBVQ, GFQ et RADN) et internes (ROBVQ et GFQ).

4. Résultats

L'analyse des données nous a permis de tirer trois constats. Nous avons identifié les raisons qui ont amené les acteurs des écosystèmes étudiés à se doter d'un SIIO (section 4.1), les atouts présentés par les méta-organisations pour contribuer au projet de SIIO (section 4.2), et les facteurs qui ont influencé la disposition des méta-organisations à conduire une stratégie de SIIO (section 4.3).

4.1. Les raisons motivant l'émergence d'un SIIO

Nous nous sommes d'abord demandé pourquoi est-ce que des nouveaux projets de SIIO ont émergé. Une motivation apparemment commune aux initiateurs des projets Géofluence (ROBVQ) et RESAM (GFQ) était la rencontre entre un besoin d'améliorer le partage de données entre plusieurs acteurs autonomes (section 4.1.1), et la non-disponibilité d'outils pertinents pour partager ces données (section 4.1.2).

4.1.1. Le besoin d'améliorer le partage de données entre acteurs autonomes

Il est important de souligner que les organisations partageaient déjà des données à l'aide d'outils numériques. Le partage des données était cependant perçu comme inefficace, et donc coûteux en termes de temps et donc de ressources humaines. Concrètement, un processus de partage de données impliquait :

- L'extraction de données à partir d'une base de données existante (ex. : fichier Excel) afin de le convertir au sein d'un autre fichier (ex. : autre fichier Excel, ou fichier PDF);
- L'envoi de ces données par courriel, ou en téléchargeant un fichier sur une plateforme dédiée.

Les problèmes soulevés étaient :

- Un travail conséquent requis par l'ensemble des acteurs pour convertir les données sous le bon format, transmettre ces données, et les recroiser entre différents acteurs;
- Une base de données centrale incomplète, qui se traduit notamment par des données manquantes ou non-formatées;
- Une difficulté de capitaliser sur le travail collectif : l'entité qui centralise les données ne les met pas toujours à disposition des acteurs, ou le format de la base de données centrale n'est pas pertinent pour les acteurs de terrain.

« On se rendait compte qu'il y avait un besoin flagrant d'interopérabilité entre les différents systèmes, parce qu'on faisait chacun la même affaire de notre côté, on perdait un temps fou. [...] Il y a encore beaucoup de données qui restent perdues dans des dossiers. » L25JP7

Dans les cas étudiés, le besoin d'améliorer le partage de données découle de deux facteurs :

- Un souhait de gagner en efficacité collective par la mutualisation des informations entre les membres du réseau;
- Une nécessité de reddition de comptes auprès d'un ou plusieurs ministères de référence.

« On cherchait une manière de pousser plus loin la saisie des données pour être capables de tout le temps pouvoir la partager, qu'il y ait moins d'information qui se perde dans les processus de saisie sur le terrain jusque dans les rapports en données géomatiques. De là est née Géofluence. » L25JP7

4.1.2. La volonté de contrôler les données

Le premier réflexe des acteurs a consisté à identifier une solution disponible sur le marché. Cependant, les solutions existantes ont été considérées comme inadaptées, pour les raisons suivantes : les solutions propriétaires impliquent une contrainte d'enfermement propriétaire (section 4.1.2.1) et les solutions libres (ou open source) existantes nécessitaient des développements afin de les adapter à la réalité des organisations (section 4.1.2.2).

4.1.2.1. Les solutions propriétaires et la contrainte de l'enfermement de l'utilisateur

Une solution propriétaire est par exemple disponible pour le métier de la géomatique. Néanmoins, ce type de solution implique l'achat d'une licence perçue comme étant onéreuse par les acteurs de terrain. En outre, les acteurs de terrain souhaitent s'assurer de conserver le contrôle sur leurs données : une limite des solutions propriétaires est que l'accès aux données n'est permis que si la licence était à jour. Enfin, le choix d'une solution propriétaire nécessite une confiance envers le fournisseur de la prestation : certains acteurs ont exprimé une déception quant à la qualité du service fourni, alimentant le doute quant à la pertinence de lui confier une ressource-clé.

« Ça nous coûtait de l'argent simplement pour consulter les éléments en ligne. Donc ce n'était pas une initiative qui est viable pour beaucoup d'organismes de bassins versants dont les fonds sont limités. » L25JP7

En résumé, les leaders des projets de SIIO souhaitaient ne pas être soumis à un enfermement propriétaire, qui se caractérisait par des coûts d'abonnement élevés associés à un manque de flexibilité ainsi qu'à des contraintes imposées à l'accès à leurs propres données.

4.1.2.2. *Le recours aux logiciels libres*

Les deux cas étudiés ont eu recours à une solution open source en géomatique. La nature open source offre l'avantage de ne pas être soumis aux mécanismes d'enfermement propriétaire évoqués ci-dessus. Elle permet en outre de s'adapter à la structure du réseau tel que pensé par les leaders : les OBV ont élaboré un outil et une base de données centralisée, tandis que les groupements forestiers ont préféré adopter une démarche décentralisée en déployant différentes instances et serveurs interconnectés.

L'élaboration d'une solution sur-mesure nécessite un investissement initial, notamment pour structurer la base de données et élaborer l'interface utilisateur. Lorsque la solution n'est pas offerte par le marché, cet investissement doit être assumé par une ou plusieurs organisations (leaders du SIIO), capables de mobiliser les expertises nécessaires. Le leader initial peut être la méta-organisation elle-même (cas du RESAM) ou des organisations-membres de la méta-organisation (cas de Géofluence).

« Il n'y pas beaucoup d'argent mais on travaille fort. C'est un outil qui a beaucoup de d'avenir, parce que c'est une base de données, ce sont des outils clé en main, et c'est open source. » U8G41N

4.2. Atouts des méta-organisations pour l'établissement de SIIO

Notre étude a permis de révéler pourquoi, dans les cas retenus, les méta-organisations ont été perçues comme acteurs pertinents pour l'émergence d'un SIIO, par les membres de ces méta-organisations (section 4.2.1) mais aussi par leurs ministères de référence (section 4.2.2).

4.2.1. *Pour les organisations-membres : passer une innovation à l'échelle*

Les leaders du SIIO Géofluence ont mentionné deux arguments principaux qui les ont motivés à déléguer le SIIO à la méta-organisation ROBVQ : la capacité et la légitimité de la méta-organisation à gérer des ressources mutualisées (section 4.2.1.1) et à mobiliser ses membres (section 4.2.1.2).

4.2.1.1. *Gestion des ressources mutualisées*

Les OBV leaders ont assumé les coûts de développement du SIIO Géofluence. La pérennisation de l'outil nécessitait toutefois de trouver un modèle économique permettant de répartir les coûts de maintenance et développement sur l'ensemble des OBV parties prenantes. En outre, les tâches techniques de maintenance étaient assumées par du personnel des OBV leaders : bien qu'ils en aient la compétence technique, les OBV estimaient que ce n'étaient pas leur rôle.

« On voulait que ça ne repose plus sur les épaules d'un OBV spécifique [...] de faire l'administration, la gestion, l'information, le maintien de base de toute l'infrastructure. » 7K7VC7

« Moi je suis beaucoup sur le terrain. Je n'ai pas toujours le temps de faire des suivis courriel. Je peux développer des nouveaux formulaires, mais c'est difficile pour moi, de faire la communication, la gestion... On a établi un comité [exécutif] stable pour cela. »
L25JP7

Le ROBVQ ayant pour fonction d'assurer la gestion des ressources mutualisées entre ses membres, la méta-organisation a été identifiée comme l'entité la mieux à même d'assurer une gestion et une pérennisation du SIIO. Cette perception était également motivée par le fait que le ROBVQ assumait déjà la gestion de ressources numériques mutualisées, telle que la solution AGIRE.

« On a un rôle qui est d'appuyer les organismes de bassins versants dans la mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau. Par exemple, AGIRE, [...] ce n'est pas juste une base de données où on compile de l'information : c'est aussi utilisé par les OBV pour faciliter leur travail. » P21WX1

Pour ce qui est de la pérennisation économique, les OBV leaders ont dans un premier temps établi une méta-organisation dédiée : le comité exécutif de Géofluence. Cette méta-organisation prévoit à la fois un système de souscription pour les OBV utilisateurs de la solution, et un cadre de gouvernance des développements à prévoir. Du fait de son rôle d'animation du réseau des OBV, le ROBVQ s'est vu confier les tâches opérationnelles du comité exécutif.

« C'est eux [le ROBVQ] qui relancent les OBV intéressés pour collecter les cotisations, et c'est aussi eux qui font les communications importantes par rapport à l'initiative. Donc finalement avec le comité exécutif, on s'assure d'avoir le meilleur résultat. » L25JP7

Pour ce qui est de la maintenance technique, cette tâche a également été perçue par les OBV comme étant cohérente avec la fonction de gestion des ressources mutualisées dont est doté le ROBVQ. Néanmoins, la méta-organisation ne disposant pas de ressources lui permettant d'assurer les tâches techniques nécessaires, le ROBVQ a délégué l'hébergement et la maintenance de l'outil à son prestataire technique habituel.

« Avec le ROBVQ, on a pu aller plus loin. On est en train d'utiliser un autre médium : on va être hébergés par [...] le même fournisseur qui s'occupe d'AGIRE, la grosse base de données pour le plan directeur de l'eau des OBV. » L25JP7

Le lien entre rôle de gestion des ressources mutualisée, et fonction de pérennisation d'un SIIO, se retrouve dans le cas du GFQ. Ce constat confirme le fait que les acteurs d'un champ peuvent percevoir leur méta-organisation comme étant un acteur pertinent pour l'émergence d'un SIIO. Toutefois, les méta-organisations peuvent adopter un rôle plus ou moins large au sein de ce SIIO. Dans l'exemple de Géofluence, la méta-organisation s'est positionnée en soutien : elle a rejoint une initiative existante, et a mobilisé des ressources externes. Dans le cas du RESAM, GFQ a adopté un rôle plus central : elle s'est dotée des expertises et outils lui permettant d'assurer en interne la gestion technique et organisationnelle du SIIO.

4.2.1.2. Relations entre les organisations du champ

Les atouts des méta-organisations ne se situent pas uniquement dans leur capacité à créer un cadre de gouvernance collectif adéquat à la maintenance du SIIO : elles sont également dotées d'outils leur permettant d'établir et renforcer la confiance entre une organisation-membre et le SIIO.

Pour ce qui est de l'établissement de la confiance des organisations envers le SIO, la méta-organisation bénéficie d'un canal privilégié auprès de chacun de ces membres. Théoriquement au moins, ce canal s'établit alors que l'organisation décide de devenir membre de la méta-organisation et de lui déléguer certaines fonctions : représentation et plaidoyer auprès des autorités, veille et information quant à l'actualité, sessions de renforcement des capacités... Grâce à ces canaux préétablis, la méta-organisation peut efficacement solliciter et promouvoir un SIO existant auprès d'une large base d'organisations. Cette efficacité a constitué un atout majeur dans le contexte du ROBVQ. En effet, les OBV entretiennent habituellement des relations avec d'autres OBV dont ils partagent une frontière ou la gestion d'une ressource en eau : les leaders du SIO Géofluence connaissaient peu les OBV opérant dans d'autres régions, et avaient peu de ressources à leur disposition pour les atteindre.

« On ne connaît pas spécifiquement les 40 OBV. On a une façon de tous se rencontrer, mais on fait surtout avec les autres OBV qui sont communs avec nos frontières ou des problématiques similaires dans le réseau. Donc le ROBVQ pouvait atteindre tout le monde plus facilement. » 7K7VC7

Pour ce qui est du renforcement de la confiance des organisations envers le SIO, la méta-organisation peut donner à ses membres un pouvoir collectif sur la solution technique. En d'autres termes, les organisations peuvent avoir davantage confiance envers une solution qui est sous la responsabilité d'une méta-organisation qu'ils contrôlent, plutôt qu'un fournisseur extérieur qu'ils ne contrôlent pas. Cet argument a notamment été relevé dans le contexte du SIO Géofluence.

« On a commencé avec la base de données qui étaient centralisée chez nous. Mais on trouvait aussi qu'au niveau sécurité et transparence, ça serait plus logique que ça ne soit pas un OBV qui centralise l'information des 40 autres, mais le ROBVQ. C'était plutôt conceptuel, parce que dans les faits ça ne changera pas grand-chose. Mais j'avais une sensibilité à ce niveau-là au niveau des perceptions, disons, de l'acquisition de cette donnée ou de la centralisation de cette donnée. » 7K7VC7

4.2.2. Pour les employés ministériels : bénéficier d'un espace d'innovation

Les atouts des méta-organisations ne sont pas seulement recherchés par leurs organisations-membres : ils peuvent également être pertinents pour les acteurs publics.

Certaines des données produites par un champ organisationnel sont directement pertinentes pour les ministères. Cependant, certaines directions ministérielles sont encore confrontées à double-problème d'accès à ces données. D'une part, leurs systèmes d'information ne sont souvent pas interopérables avec ceux de la société civile. D'autre part, les acteurs de l'écosystème peuvent ne pas avoir d'obligation de fournir les données dont les fonctionnaires ministériels ont besoin.

Souvent, les employés ministériels n'ont pas à eux seuls la capacité d'élaborer des mécanismes incitatifs ou contraignants pour la transmission de données : ils doivent d'abord convaincre leurs directions de l'opportunité et de l'utilité de ces données.

« Il s'agirait de bien convaincre, ou en tout cas d'alimenter nos autorités pour savoir ce qu'on fait avec ces données-là, quelle est leur utilité. [...] [Aujourd'hui] on n'a pas d'orientation, on n'a pas encore l'approbation de notre de nos autorités, parce qu'on ne l'a pas demandée clairement. On n'est pas prêt. » IFPBCC

Les employés ministériels bénéficient de cadres de collaboration établis avec les méta-organisations de référence. Ces cadres de collaboration permettent notamment aux employés des méta-organisations et des ministères d'aligner leurs priorités stratégiques respectives, et d'expérimenter de nouveaux projets associant les acteurs de terrain.

« La voie alternative pour le moment, c'est que les autorités ont décidé de financer [un projet] pour collecter ces données numériques. Nous, par la suite, entre professionnels, on s'est dit [qu'on allait] s'asseoir ensemble entre professionnels pour que ce soit efficace et voir ce qu'on peut faire avec ces données-là. » IFPBCC

En expérimentant avec les méta-organisations, les employés ministériels apprennent à renforcer leur collaboration avec l'écosystème, mais également avec les autres directions des ministères. Des connaissances et routines se mettent en place, et permettent de définir de nouveaux standards de données.

« On a fait une première livraison de base de données, puis [nos collègues] nous ont dit : c'est bon, on peut gérer ce volume-là, ça fait partie de nos mandats. Donc, c'est comme si on avait fait un pas de plus : maintenant ça se sait, on peut le faire de façon opérationnelle. » IFPBCC

4.3. Facteurs influençant la capacité d'action des méta-organisations

La section précédente (4.2) présentait les atouts des méta-organisations (tels que perçus par les organisations-membres et les employés ministériels) pour contribuer à l'émergence d'un SIO. Nous nous intéressons maintenant aux facteurs qui influencent la disposition des méta-organisations à conduire une stratégie de SIO. Tel qu'expliqué plus tôt (section 2.2.3), nous distinguons les facteurs contextuels (section 4.3.1) et dispositionnels (section 4.3.2). Nos résultats nous ont amené à identifier une troisième dimension : les facteurs technologiques (section 4.3.3).

4.3.1. Facteurs contextuels

Les facteurs contextuels réfèrent aux mécanismes d'influence relevant de l'environnement externe de la méta-organisation. Nous comprenons par « environnement externe » tout ce qui ne relève pas de la structure organisationnelle propre à la méta-organisation. En pratique, cela inclut les partenaires extérieurs de la méta-organisation (gouvernements, partenaires techniques...) mais aussi ses organisations-membres, les relations entre ces organisations, ainsi que le champ organisationnel que la méta-organisation aspire à représenter.

4.3.1.1. Compétences et vision de long terme

Certains des facteurs portent sur les caractéristiques propres à chaque organisation membre de l'écosystème (niveau organisationnel).

« Après il faut aussi que les OBV soient willing de faire ce saut-là. Parce qu'il y a quand même une perte de contrôle sur les données, sur les façons de faire – quand tu vas vers un système standardisé. » 1U9HX3

Les compétences des salariés des organisations-membres peuvent créer un contexte favorable à l'émergence d'un SIIO. Ce facteur s'est notamment exprimé dans le contexte de Géofluence : le fait que certains OBV aient recruté des individus dotés d'une expertise en géomatique, a amené ces individus à équiper leurs organisations respectives de solutions TI métier. Ils ont rapidement pris conscience d'un intérêt à mutualiser les données entre organisations, et ont bénéficié de cadres de rencontre et d'échanges (cf. section 4.3.2.2) leur permettant de construire une vision collective pour un SIIO mutualisé.

« Il y a 10 ans la présence des géomaticiens dans les OBV n'était pas aussi grande que maintenant. [...] essayer de vendre une idée comme ça si les gens ne savent pas de quoi on parle, on frappe un mur. » 2NG37R

Notons qu'un SIIO peut émerger même si l'ensemble des organisations de l'écosystème ne dispose pas des compétences nécessaires pour l'utiliser et l'adopter. Dans les deux contextes étudiés, les SIIO ne sont pas uniformément adoptés par les organisations membres des écosystèmes. Ils sont d'abord utilisés par des organisations-leaders disposant du matériel et des compétences nécessaires, qui contribuent à en améliorer l'interface et à l'alimenter de leurs propres données.

4.3.1.2. Culture de collaboration au sein de l'écosystème

Outre les facteurs spécifiques à chaque organisation (section 4.3.1.1 ci-dessus), certains facteurs découlent des relations entre organisations de l'écosystème (niveau inter-organisationnel), et plus généralement de la structure de collaboration de cet écosystème (niveau sectoriel).

Les projets de SIIO Géofluence et RESAM ont émergé à partir d'une quête d'efficacité. Les membres des organisations sont conscients qu'ils produisent collectivement des données, lesquelles sont valorisables pour eux-mêmes ou pour leurs partenaires extérieurs : tant les OBV que les groupements forestiers ont besoin de mutualiser certaines de leurs informations pour permettre une gestion intégrée de leur secteur à l'échelle du Québec. Néanmoins, l'échange de données relève d'un processus long et donc coûteux (cf. section 4.1.1 ci-dessus).

Les organisations membres des écosystèmes étudiés témoignent d'une confiance mutuelle, qui prend notamment ancrage dans une structure désactivant la compétition entre organisations membres de ces champs. Dans le cas des OBV comme des groupements forestiers, chaque organisation opère sur un territoire clairement délimité : elles ne sont pas soumises à une concurrence au niveau de leurs membres ou de leurs partenaires et clients extérieurs.

« [Chercheur] Je comprends qu'il y a vraiment une culture de confiance? [...] [IYAFXR] Totalement. Tu sais, on fait beaucoup de rencontres. [...] Je pourrais dire que j'ai 100% confiance. [...] Ça va m'arriver d'aller sur le territoire d'un autre groupement forestier. Mais il faut que je demande la permission. Je vais contacter le directeur général [...] puis on d'un accord commun, on se donne la permission de le faire. » IYAFXR

La structure des champs étudiés implique également des rapports de force équilibrés : aucune organisation n'a, théoriquement, le pouvoir de contraindre une autre organisation d'adopter le SIIO proposé.

4.3.1.3. Implication des ministères

L'action ministérielle était relevée comme un facteur important dans nos deux cas étudiés. Cette action peut prendre plusieurs formes.

Une action ministérielle consiste à obliger les organisations d'un champ à remonter une partie des données collectées sur le terrain. Ce type de contrainte crée un besoin et une quête d'efficacité parmi les organisations membres du champ organisationnel en question. Lorsqu'une solution est spécifiquement destinée à faciliter la centralisation de données, celle-ci bénéficie d'un fort effet d'institutionnalisation, les acteurs étant naturellement incités à l'adopter pour remplir le mandat qui leur est confié. À cet égard, l'action ministérielle peut également consister à encourager, voire à contraindre, à l'utilisation d'une solution donnée – forçant ainsi l'adoption de l'outil par les acteurs.

« Le ministère a obligé les OBV à utiliser le système pour faire leur reddition de compte. C'est moins agréable comme mécanisme mais ça peut fonctionner. » 1U9HX3

Une action corollaire consiste pour le ministère à reconnaître ou établir des standards pour les données utilisées au sein du champ organisationnel. L'existence d'un standard institutionnalisé offre aux concepteurs du SIO une base ferme et pérenne, sur laquelle ils peuvent se baser pour construire l'outil. Les organisations destinataires du SIO, quant à elles, présentent moins de réticences à adopter un outil si celui-ci implémente des standards qui sont perçus comme étant pérennes (imposés par une action gouvernementale), qui apportent une plus-value à leur action interne (facilitation des processus de reddition de compte), et cet outil facilite l'adoption des standards (interface utilisateur permettant d'entrer les données de manière standardisée).

« Ça a découlé des programmes d'aménagement : il fallait être capable de structurer le financement qu'on demandait. Les agences reçoivent le financement, puis les agences détiennent un logiciel qui s'appelle SIGA – c'est un logiciel web. À l'intérieur du SIGA, les conseillers forestiers qui veulent bénéficier de subventions envoient [...] du data sur l'inventaire forestier [...]. Tout ça a engendré le fait qu'on devait avoir une base de données de nos propriétaires. [...] Les logiciels ont commencé comme ça. En fin de compte, c'était dans le but de structurer la donnée, vraiment toute l'information sur les producteurs. » VNPGGT

4.3.2. Facteurs dispositionnels

Les facteurs mentionnés ci-dessus permettent la combinaison entre un contexte institutionnel et une structure de collaboration institutionnelle favorables à l'émergence d'un SIO. Toutefois, dans nos deux cas d'étude, un changement a été nécessaire au niveau de la disposition de la méta-organisation. Ce changement a pris la forme d'une disponibilité de nouvelles expertises, inscrit au sein d'un cadre de gouvernance adapté au changement.

4.3.2.1. Compétences et vision de long terme

Dans le cas de GFQ comme dans celui du ROBVO, l'émergence d'une stratégie de SIO a été déclenchée par un changement de direction, qui présentait une sensibilité particulière pour les enjeux d'innovation numérique.

Il est important de souligner que l'ensemble de l'expertise et de la vision n'ont pas nécessairement à être concentrée au sein d'un salarié de la méta-organisation. Dans le cas du ROBVQ, le projet de SIIO, ainsi que les expertises nécessaires à son élaboration, étaient déjà présents au sein du réseau : les OBV leaders en ont fait la preuve en mettant en place, par eux-mêmes, la solution mutualisée ainsi que la gouvernance servant à assurer sa maintenance et son développement. Le changement s'est opéré lorsque la méta-organisation a recruté un directeur ouvert à la vision géomatique, et d'un salarié doté d'une sensibilité et d'une expérience en gestion de base de données. Celui-ci a ainsi démontré une sensibilité au projet Géofluence, et mettre en place une stratégie consistant à soutenir et pérenniser le SIIO.

« La nouvelle directrice [du ROBVQ], quand on lui a représenté le projet, elle était déjà très intéressée. Puis [l'équipe du ROBVQ], qui suivait le projet de très proche, qui a fini par s'impliquer davantage [...] À partir de ce moment-là, on était rendus à ouvrir aux autres OBV. » L25JP7

Les compétences de catalyseur sont néanmoins pertinentes dans la mesure où l'écosystème présente déjà des expertises et ressources pertinentes. En d'autres mots, dans le cas de Géofluence, le facteur de la disponibilité des ressources et expertises au niveau de la méta-organisation est à mettre en perspective avec celui des ressources et expertises au niveau des organisations-membres (section 4.3.1.1).

« Géocofluence, c'est un bon exemple. [Un OBV] a essentiellement monté la base de données, et donc sert de collaborateur dans le projet pour venir aider à mettre en place, tester tout, s'assurer que tout fonctionne. Les gens du ROBVQ sont là pour coordonner le projet. » 1U9HX3

Inversement, lorsque le ROBVQ ne disposait pas de ces compétences en interne, la méta-organisation était perçue par les OBV leaders comme non-perméable au projet de SIIO. Cela a conduit ces derniers à initier le projet sans le soutien du ROBVQ. La présence de compétences et d'une vision semble donc être un facteur-clé préalable à l'implication d'une méta-organisation dans un projet de SIIO.

« S'il y avait eu quelqu'un à la Géomatique, mettons dès le départ au ROBVQ [...] peut-être qu'on serait déjà rendus un petit peu plus loin. » 2NG37R

4.3.2.2. Structure de gouvernance ouverte au leadership collectif

L'émergence du projet de SIIO Géofluence a été conditionné par l'existence d'une structure de gouvernance permettant la conduite collective du changement. Cette structure a évolué au fur et à mesure de l'évolution des besoins des membres, et des capacités de la méta-organisation.

À l'initiation du projet, la structure du ROBVQ n'était pas perçue par les membres comme offrant un cadre pertinent pour porter le projet Géofluence. En pratique, l'idée d'un SIIO n'était pas alignée avec les priorités de la méta-organisation – et les OBV leaders ne se sentaient pas habilités à intégrer ce projet numérique au sein de la stratégie du ROBVQ.

« Au début, le ROBVQ [...] ils n'ont pas été en mesure de prendre l'initiative. [...] Ce n'était pas dans le mandat du ROBVQ. Au niveau du CA, la géomatique n'était pas reconnue comme une des priorités du ROBVQ. » L25JP7

L'évolution des expertises au sein des OBV (cf. section 4.3.1.3 ci-dessus) a contribué à créer de nouveaux cadres de coordination au sein du ROBVQ. En pratique, les OBV ayant intégré des membres dotés de

compétences en géomatique, a émergé un besoin de mutualiser certaines expériences et outils au niveau du réseau : cela a représenté pour le ROBVQ une opportunité de créer une communauté de pratique spécialisée sur cette thématique. Les OBV leaders ont ainsi pu y promouvoir leur projet de SIIO, et y mobiliser des membres d'autres OBV. Par extension, la méta-organisation a acquis une meilleure compréhension des dynamiques et des visions portés par ses membres.

« J'ai entendu parler dans une conférence du ROBVQ qu'il y avait une équipe qui se mettait en place pour développer un premier projet de de base de données centralisée. [...] À l'époque, il s'agissait de créer des formulaires de manière conjointe. Donc j'ai rejoint l'équipe. » 7K7VC7

Les OBV leaders ont par la suite établi une structure de gouvernance extérieure au ROBVQ (cf. section 4.2.1.1), le comité exécutif Géofluence. Cette structure donne la capacité de prendre des décisions quant aux priorités de développement de l'outil Géofluence : en d'autres termes, il s'agit d'un cadre destiné à favoriser le changement et l'innovation numérique au sein du SIIO.

« On a [...] le souhait d'avoir un membership qui permette aux gens de pouvoir se prononcer, de nous suggérer des priorités de développement, certains types de formulaires, ou l'amélioration de fonctionnalités. » 2NG37R

Enfin, en rejoignant le comité exécutif Géofluence et en prenant à sa charge certaines des fonctions opérationnelles le ROBVQ intègre cette nouvelle structure de gouvernance à sa propre structure organisationnelle. Le leadership numérique de la méta-organisation va ainsi de pair avec un cadre de leadership collectif, assurant un aller-retour permanent entre les OBV membres et le ROBVQ autour des priorités stratégiques à conduire pour le développement du SIIO.

« J'ai comme l'impression que le rôle du ROBVQ est appelé à se diriger de plus en plus vers ce genre de projets de gestion, de diffusion d'informations aussi, puis de centralisation de la donnée. » P21WX1

Nous retrouvons ce même facteur dans le contexte du RESAM. GFQ a établi un cadre de coordination de la communauté de pratique autour du SIIO. Ce cadre permet aux groupements forestiers membres de partager leurs innovations, de les disséminer auprès des autres groupements forestiers, et éventuellement de standardiser les pratiques de ces organisations. Un directeur nous a raconté l'exemple d'une nouvelle pratique de gestion qu'il a mise en place dans son groupement forestier :

« Je parle beaucoup avec d'autres directeurs des groupements forestiers autour de moi. Puis ça les a intéressés. Et puis de fil en aiguille, il y a 22 autres groupements qui ont intégré cette pratique-là dans leur entreprise, jusqu'à GFQ, tout dernièrement. [...] GFQ sont allés chercher des budgets [...] Le but serait peut-être d'intégrer ça dans les 37 groupements forestiers au Québec, pour que tout le monde s'améliore. » IYAFXR

4.3.3. Facteurs technologiques

Une troisième dimension a émergé de notre étude : le besoin d'une infrastructure numérique adaptée à l'émergence de SIIO cohérents avec les besoins des organisations et les caractéristiques de la structure de collaboration. Trois niveaux d'infrastructure ont été identifiés : la connectivité (section 4.4.1.1), les standards sémantiques (section 4.4.1.2), et les standards applicatifs (section 4.4.1.3).

4.3.3.1. Connectivité

L'accès à une connexion Internet est évidemment essentiel à la participation d'une organisation au SIO. Notons à cet égard que la connectivité à Internet peut affecter l'organisation à plusieurs niveaux. La condition de base consiste à ce que le siège de l'organisation soit équipé d'ordinateurs de bureau disposant d'une connexion Internet.

Selon la structure du SIO envisagé, il peut être nécessaire que la connexion Internet offre un débit à la fois suffisant et stable. Dans le cas d'un SIO centralisé prévoyant de centraliser l'ensemble des données au sein d'une même base de données, une coupure ou un ralentissement de la connexion peut compromettre l'accès de l'organisation à ses propres données.

« [Les solutions cloud] c'est super cool. Par contre, l'internet plante, si tu ne l'as pas stocké en local, ben... donc quand t'es en situation stable [...], en ville, tout ça c'est moins problématique. Certains OBV sont plus [éloignés], en région. » 5G9TJ2

L'écueil d'une connectivité instable peut néanmoins être contourné avec la mise en place d'un SIO décentralisé, reposant sur des serveurs locaux fédérés. Notons qu'une telle solution requiert la définition de standards d'interopérabilité (section 4.4.1.2 ci-dessous).

Outre le siège de l'organisation, le SIO peut être destiné à collecter des données produites sur le terrain. L'accès à ces données peut nécessiter que des endroits reculés soient dotés d'une couverture mobile.

« On paye tous des forfaits cellulaires à des prix exorbitants, mais il y a plein d'endroits où on n'a aucun signal cellulaire. Ça varie selon les régions, mais c'est quand même généralisé au Québec. Ça, ça peut devenir un frein pour certaines technologies. »
VNPGGT

4.3.3.2. Interopérabilité sémantique

Les standards sémantiques font référence à la façon dont est décrite la donnée. Un alignement sémantique entre bases de données est nécessaire pour permettre de consolider les données des organisations participantes à un SIO.

Comme nous l'avons vu en introduction (section 2.2.1), un SIO peut être plus ou moins centralisé, ce qui implique différentes approches de standardisation sémantique. Dans la logique d'un SIO centralisé, la standardisation sémantique est notamment mise en œuvre par l'intermédiaire de l'interface utilisateur. L'interface est élaborée de façon à ce que l'utilisateur entre des informations selon un certain format, correspondant à la description des champs de la base de données. Dans la logique d'un SIO décentralisé toutefois, la standardisation sémantique nécessite que l'ensemble des organisations alignent leurs bases de données respectives.

Le choix du standard sémantique n'est pas anodin. La refonte d'une base de données étant complexe et coûteuse (d'autant plus dans le contexte d'un SIO décentralisé), le concepteur de la base de données peut vouloir s'assurer que les choix sémantiques qu'il opère soient les plus pérennes possibles.

« On voulait que ça ne soit pas variable d'une année à l'autre [...] Nous, ce qu'on a décidé de faire, c'est d'essayer de s'appuyer autant que possible sur des standards internationaux. C'était la structure qu'on voulait se donner au niveau de la base de

données. Donc quand on crée nos formulaires, quand on crée la structure fondamentale de notre d'architecture relationnelle, la manière dont nos tables sont créées, on essaye autant que possible de s'appuyer sur des standards internationaux. » 7K7VC7

En outre, adopter des standards ouverts préexistants permet de renforcer la compatibilité de la base de données avec des outils externes. En effet, dans le cas de Géofluence comme dans celui du RESAM, les données sont éventuellement destinées à être partagées avec plusieurs acteurs, dont les ministères : un alignement sémantique entre le SIIO des écosystèmes et les systèmes d'information des partenaires contribue à réduire le travail nécessaire pour exploiter lesdites données.

« On s'est dit : tant qu'à faire, on va créer un écosystème qui permettrait de transférer plus facilement ça par les canaux comme Données Québec, la Forge gouvernementale, ces choses-là. Puis, tant qu'à le faire, on va le faire de manière informatique fluide plutôt que de le faire au compte-goutte par quelqu'un qui doit manipuler l'information. » 7K7VC7

Les personnes ayant élaboré le SIIO Géofluence ont ainsi souhaité prendre en considération deux types de standards : les standards internationaux, et les standards gouvernementaux. Toutefois, les structures de données des ministères peuvent être en contradiction avec les standards internationaux – et des disparités importantes semblent perdurer entre les directions ministérielles.

« Les grandes bases de données des ministères, celles qui qui traitent des services publics [paraissent] un peu plus standardisées. Mais quand on tombe dans les équipes de travail des ministères, c'est pas mal moins le cas. » 7K7VC7

Deux conséquences ont résulté de cette situation. D'une part, les techniciens ont dû conduire un travail de recherche intensif visant à comprendre les standards existants, et s'assurer d'intégrer au mieux ces standards à la base de données Géofluence. D'autre part, les incohérences en présence ont contraint les techniciens à effectuer des choix, s'éloignant *de facto* de leur volonté d'adopter des standards communs avec leur partenaires.

« On a essayé de s'appuyer sur des gens qui font ça au Québec [...] On les a contactés pour dire : on peut développer quelque chose avec vous? On voudrait vous donner un mandat vous que vous nous aidiez à standardiser notre base de données et à répondre à ces standards ouverts. [...] Ça a duré quelques semaines ou mois d'échanges avec eux, pour arriver à la conclusion que sans parfaitement coller à tous les standards, on répondait déjà à la plupart de tout ça. Ils ne pouvaient pas nous aider davantage. » 7K7VC7

4.3.3.3. Interopérabilité technique

Au-delà de l'interopérabilité sémantique, les projets de SIIO étudiés rencontrent des enjeux d'interopérabilité technique.

Dans le cas du ROBVOQ, l'interopérabilité technique est à établir entre le MELCC, qui a adopté une solution propriétaire, et Géofluence, basé sur un code open source. Pour ce qui est de GFQ, le RESAM était conçu pour être interopérable avec le système des agents... Néanmoins, la réflexion se poursuit de continuer à

intégrer les différentes applications utilisées par les acteurs de la chaîne de valeur, afin de permettre une circulation plus fluide de l'ensemble des données du secteur forestier.

« [Chercheur] *Est-ce que tu penses que tu manques de de standards d'interopérabilité dans le secteur forestier ?*

[VNPGGT] *Oui, il en manque effectivement beaucoup. [...] Selon moi, tout devrait s'en aller vers le cloud et le web. [...] Si tous les acteurs avaient des services web, des connexions internet, de base de données, on serait capable de transférer beaucoup plus facilement l'information.*

[Chercheur] *Et qui devrait émettre ces standards, ce protocole de transfert de données ?*

[VNPGGT] *J'aimerais te dire moi, mais... [rires] C'est sûr qu'il y a plusieurs niveaux, mais généralement on va toujours être liés aux différents ministères [...] Ce serait à eux de mettre en place un protocole, mais toujours avec le l'appui de différents partenaires. »*

VNPGGT

À l'heure actuelle, aucun standard de référence n'est disponible pour permettre aux développeurs d'assurer une intégrabilité native de leurs applications respectives. L'interconnexion entre deux applications doit donc se faire au cas par cas, et reste dépendante des priorités stratégiques de chaque acteur en présence.

5. Contributions au Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert

Les contributions sont de trois ordres. Premièrement, cette étude empirique nous permet de vérifier et améliorer le modèle théorique proposé dans notre premier livrable, et de préciser les facteurs à prendre en compte lors de l'émergence d'un SIO (section 5.1). Deuxièmement, l'étude a confirmé le fait que si les facteurs d'influence peuvent être appréhendés de manière autonome, ils interagissent également entre eux. Nous mettons en particulier l'accent sur la façon dont les facteurs relevant de l'action ministérielle influencent les autres facteurs de notre modèle (section 5.2). Troisièmement, ces contributions d'ordre théorique et empirique nous permettent d'en déduire des contributions pour le Plan d'action favorisant un gouvernement ouvert 2023-2025 (section 5.3).

5.1. Bonification du modèle théorique

Une bonification essentielle à notre modèle théorique a trait aux dimensions que nous avons identifiées. Pour rappel, le premier livrable se concentrait sur deux dimensions : une dimension contextuelle, et une dimension dispositionnelle. La dimension contextuelle comprenait des facteurs ayant trait aux aspects techniques, tels que l'infrastructure technique (niveau national), les standards de référence (niveau sectoriel), et la disposition structurelle au changement numérique (niveau organisationnel). La dimension dispositionnelle, quant à elle, ne mentionnait pas explicitement de facteur technologique.

L'étude a révélé que la technologie était difficilement attribuable à une dimension donnée. Par exemple, les OBV leaders ont établi des standards pour le SIO Géofluence, à partir de standards internationaux, de spécifications utilisées par les directions ministérielles, et de pratiques organisationnelles. Du côté du RESAM, la disponibilité de la couverture Internet dépend effectivement de la qualité des infrastructures nationales, mais s'exprime dans des contextes géographiques et organisationnels particuliers. Cette observation nous amène à proposer l'addition d'une troisième dimension à notre modèle : la dimension

technologique. Notre modèle rejoint ainsi le cadre technologie-organisation-environnement (TOE), communément utilisé par la littérature en innovation numérique (Baker, 2012).

5.2. Élaborer un environnement favorable à l'émergence de SIIO

En cohérence avec les bonifications apportées à notre modèle théorique (section 5.1), nous distinguons trois dimensions de facteurs d'influence : contextuelle (section 5.2.1), dispositionnelle (section 5.2.2), et technologique (section 5.2.3).

5.2.1. Un contexte d'action favorable

Au niveau national, les facteurs relevés par notre étude se concentrent sur l'intervention gouvernementale.

Dans nos cas d'étude, les SIIO se sont constitués autour d'une volonté et d'un besoin de la part des écosystèmes de renforcer l'échange de données (ouvertes et non-ouvertes) entre acteurs de l'écosystème, mais aussi *in fine* avec les directions ministérielles de référence. Les acteurs de l'écosystème collaborent typiquement avec une pluralité d'acteurs publics : plusieurs directions au sein d'un ministère, plusieurs ministères, voire plusieurs types d'acteurs publics (ministères, MRC, municipalités...) et privés (OBNL, entreprises...). La pluralité d'acteurs peut se traduire en certaines incohérences, notamment au niveau des standards utilisés : par exemple, chaque direction ministérielle peut avoir ses propres exigences quant à la transmission de données.

Notre étude permet d'insister sur le fait que l'émergence d'un SIIO paraît être fortement impactée par la cohérence de l'action publique. Pour les méta-organisations tout d'abord, dont le rôle consiste à être des intermédiaires entre les institutions publiques et les organisations, une action publique cohérente leur permet d'obtenir la visibilité de long terme, nécessaire pour mobiliser ses membres autour d'un projet de changement. Pour les leaders de SIIO, la cohérence de l'action publique est nécessaire afin d'opérer des choix techniques qui soient assez stables pour être durablement adoptés et implémentés par leurs partenaires, et ainsi de réduire les coûts de développement et d'amélioration. Pour les organisations de terrain enfin, savoir qu'un SIIO a été élaboré autour d'une stratégie gouvernementale clairement identifiée permet de rassurer les gestionnaires quant au fait que les investissements nécessaires pour l'adoption de l'outil seront amortis par un gain d'efficacité sur le long terme.

5.2.2. Une structure méta-organisationnelle favorable

Notre étude a révélé que la méta-organisation a elle-même besoin de ressources pour être en mesure de soutenir adéquatement l'émergence d'un SIIO. La méta-organisation peut notamment se doter de compétences et expertises en interne, lui permettant de créer un cadre de coordination et de mobilisation pour ses membres intéressés à être activement parties prenantes à l'émergence d'un SIIO.

Les cas d'études montrent la diversité des possibilités pour les ministères de soutenir les méta-organisations dans l'acquisition de ces ressources. Une approche souple consiste à créer et animer des cadres de coordination sectoriels, au sein desquels la capacité des méta-organisations à abonder les réflexions de données du terrain est encouragée et valorisée : le Forum d'action sur l'eau en est un exemple. Les ministères peuvent également intervenir de manière plus proactive, en contribuant à la définition et à l'émergence du SIIO à travers la définition d'un cahier des charges et la mise à disposition

de financements. Enfin, un ministère peut mettre sur pieds une politique globale visant à équiper directement la méta-organisation et les acteurs de terrain de ressources, contribuant ainsi à stimuler l'émergence d'initiatives en numérisation, et résultant en un (ou plusieurs) projet(s) de SIIO. Ce type d'action a été expérimenté dans le secteur culturel, avec la mise sur pieds du RADN.

5.2.3. Un environnement technologique favorable

Notre étude a révélé le fait que l'émergence de SIIO était encore contrainte par certains besoins au niveau de l'infrastructure technique.

Le besoin primaire se situe au niveau d'une couverture réseau suffisamment étendue et performante pour permettre aux acteurs de terrain de pouvoir bénéficier et contribuer efficacement au SIIO. Ce défi s'est notamment exprimé dans les cas de zones rurales et forestières éloignées des grands centres urbains.

Un autre niveau de besoin se situe au niveau des standards techniques et sémantiques. Les SIIO étudiés ont émergé à partir des besoins rencontrés par les acteurs de terrain, autour de problématiques spécifiques, et à partir de ressources disponibles dans leur environnement direct. Bien que les leaders de SIIO aient à cœur d'implémenter les standards internationaux, de nombreux choix sont encore effectués au niveau local, que ce soit au niveau des protocoles d'échanges de données (standards techniques) que des champs utilisés au sein des bases de données (standards sémantiques). Par conséquent, les SIIO constituent de nouveaux silos pensés autour d'un cas d'usage, mais difficilement interconnectables entre eux.

La définition de standards techniques et sémantiques au niveau des ministères permettrait aux méta-organisations de disposer d'une infrastructure technique précieuse, réduisant nombre d'incertitudes de nature technique entourant la création d'un SIIO. Notamment, la définition de standards d'interopérabilité communs rassurerait les méta-organisations comme leurs membres sur le fait que les données produites dans un contexte demeureraient exploitables pour l'ensemble des cas d'usages qui pourraient émerger.

6. Conclusion

Notre recherche empirique s'est concentrée sur l'identification des facteurs qui composent la disposition des méta-organisations à être leaders de transformation numérique pour leur écosystème, à travers l'adoption de systèmes d'information inter-organisationnels (SIIO).

Nous avons tout d'abord identifié les atouts que ces méta-organisations représentent pour leurs membres et pour les ministères afin de contribuer à l'émergence et à la pérennisation de SIIO, avant de nous intéresser aux conditions favorables à l'activation de ces atouts (disposition des méta-organisations au changement). Plus particulièrement, les méta-organisations sont influencées par leur structure interne (facteurs dispositionnels), leur environnement externe (facteurs contextuels), et les caractéristiques des technologies sur lesquelles se reposent les SIIO. Cette étude nous a enfin permis d'identifier des actions gouvernementales permettant d'influencer ces différents facteurs, et ainsi de contribuer à favoriser la conduite de stratégies SIIO par les méta-organisations.

Nos conclusions rejoignent le modèle de gouvernance de service public intégrée telle que proposée par la Commission européenne (cf. figure 1 ci-dessous). Un environnement interopérable nécessite au niveau supérieur une action publique cohérente, tant dans sa réglementation que dans ses politiques de

financement et d'attribution de marchés. L'environnement interopérable repose également sur des organisations capables de collaborer entre elles, en partageant une vision, une stratégie, des processus et des routines communes. Les bases de données doivent également être alignées autour de standards sémantiques communs, afin d'assurer une comparabilité et une compréhension mutuelle des données. Enfin, la couche inférieure d'un environnement interopérable consiste en des spécifications techniques, assurant une compatibilité entre les systèmes d'information utilisés par les différents acteurs en présence.

Comme nous l'avons vu tout au long de cette étude, lorsque les conditions d'une disposition au changement sont réunies, les méta-organisations peuvent offrir des plateformes d'expérimentation et d'apprentissage multi-acteurs pertinentes pour conduire un projet de SIO couvrant l'ensemble des dimensions d'un environnement interopérable.



Figure 1 : Quatre dimensions d'un environnement interopérable (Directorate General for Informatics, 2017).

7. Références

- Ahrne, G., & Brunsson, N. (2005). Organizations and meta-organizations. *Scandinavian Journal of Management*, 21(4), 429-449. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2005.09.005>
- Baker, J. (2012). The Technology–Organization–Environment Framework. In Y. K. Dwivedi, M. R. Wade, & S. L. Schneberger (Éds.), *Information Systems Theory : Explaining and Predicting Our Digital Society, Vol. 1* (p. 231-245). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_12
- Brunsson, N., Rasche, A., & Seidl, D. (2012). The Dynamics of Standardization : Three Perspectives on Standards in Organization Studies. *Organization Studies*, 33(5-6), 613-632. <https://doi.org/10.1177/0170840612450120>
- Directorate General for Informatics. (2017). *New European interoperability framework : Promoting seamless services and data flows for European public administrations*. European Commission. <https://data.europa.eu/doi/10.2799/78681>
- Guedri, Z., Hussler, C., & Loubaresse, É. (2014). Contradictions, paradoxes et tensions en contexte(s). *Revue française de gestion*, 240(3), 13-28.
- König, A., Schulte, M., & Enders, A. (2012). Inertia in response to non-paradigmatic change : The case of meta-organizations. *Research Policy*, 41(8), 1325-1343. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.006>
- Kurnia, S., Parker, C., Ali, M., & Reyner Karnali. (2019). The Impact of Multilevel Contextual Factors on IS Adoption at the Inter-organizational Level. *Communications of the Association for Information Systems*, 44, 24. ABI/INFORM Collection. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04424>
- Orlikowski, W. J. (1996). Improvising Organizational Transformation Over Time : A Situated Change Perspective. *Information Systems Research*, 7(1), 31.
- Reimers, K., Johnston, R. B., & Klein, S. (2014). An empirical evaluation of existing IS change theories for the case of IOIS evolution. *European Journal of Information Systems*, 23(4), 373-399. <https://doi.org/10.1057/ejis.2013.7>
- Robey, D., Im, G., & Wareham, J. D. (2008). Theoretical Foundations of Empirical Research on Interorganizational Systems : Assessing Past Contributions and Guiding Future Directions. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(9), 497-518. <https://doi.org/10.17705/1jais.00171>
- Rodón, J., & Sesé, F. (2010). Analysing IOIS adoption through structural contradictions. *European Journal of Information Systems*, 19(6), 637-648. <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.44>
- Shahrasbi, N., & Paré, G. (2014). Rethinking the Concept of Organizational Readiness : What Can IS Researchers Learn from the Change Management Field? *Unpublished*. <https://doi.org/10.13140/rg.2.1.3470.8564>
- Spillman, L. (2018). Meta-Organization Matters. *Journal of Management Inquiry*, 27(1), 16-20. <https://doi.org/10.1177/1056492616688856>
- Steinfeld, C. W., Markus, M. L., & Wigand, R. T. (2005). Exploring Interorganizational Systems at the Industry Level of Analysis : Evidence from the US Home Mortgage Industry. *Journal of Information Technology*, 20(4), 224-233. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000051>
- Tassej, G. (2000). Standardization in technology-based markets. *Research Policy*, 29(4), 587-602. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00091-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00091-8)

Wang, P., & Ramiller, N. C. (2009). Community Learning in Information Technology Innovation. *MIS Quarterly*, 33(4), 709-734. <https://doi.org/10.2307/20650324>

Yin, R. K. (2014). *Case study research : Design and methods* (Fifth edition). SAGE.