

Titre: Caractérisation d'un écosystème économique local
Title:

Auteur: Guillaume Fromentin
Author:

Date: 2021

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Fromentin, G. (2021). Caractérisation d'un écosystème économique local
Citation: [Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal]. PolyPublie.
<https://publications.polymtl.ca/9159/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/9159/>
PolyPublie URL:

**Directeurs de
recherche:** Benoît Robert, & Yannick Hémond
Advisors:

Programme: Maîtrise recherche en mathématiques appliquées
Program:

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Caractérisation d'un écosystème économique local

GUILLAUME FROMENTIN

Département de mathématiques et de génie industriel

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

Génie industriel

Août 2021

© Guillaume Fromentin, 2021.

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Ce mémoire intitulé :

Caractérisation d'un écosystème économique local

présenté par **Guillaume FROMENTIN**

en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

Bruno AGARD, président

Benoît ROBERT, membre et directeur de recherche

Yannick HÉMOND, membre et codirecteur de recherche

Olivier J. CARON, membre

DÉDICACE

À Lucie, qui m'encourage quotidiennement depuis maintenant deux ans et qui m'ouvre chaque jour un peu plus à la beauté de ce monde.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien, leurs conseils, leur expérience et leurs expertises lors de la réalisation de ce travail de maîtrise et au cours des deux années passées.

Mes remerciements vont tout d'abord à Benoît Robert, mon directeur de recherche. Merci pour la bienveillance dont tu as fait preuve tout au long de mon projet de recherche, pour la confiance que tu m'as accordée, pour ta pédagogie, et pour ton expérience que tu as partagée avec moi au quotidien. Merci pour ta volonté de m'aider à construire un projet en lien avec mes ambitions personnelles et mes centres d'intérêt.

Je tiens ensuite à remercier Yannick Hémond, mon codirecteur de recherche. Merci pour tes apports réguliers à mes réflexions et à mon avancement sur le projet de recherche, pour ton regard extérieur qui a toujours permis de mieux orienter mes recherches, et pour ta pédagogie. Merci pour la confiance que tu m'as accordée sur des projets parallèles, en m'intégrant notamment dans le comité organisateur du colloque sur la résilience.

Je souhaite ensuite remercier Delphine Micouleau. Merci pour la confiance que tu m'as accordée en m'intégrant à certains de tes travaux, et pour l'intérêt que tu as réussi à transmettre et à éveiller chez moi dans les cours que tu as donnés. Mes remerciements vont également à Olivier Caron, qui m'a permis de participer à l'un de ses cours, et qui m'a apporté de nouvelles connaissances dans des domaines transverse à ceux dont j'ai l'habitude.

Je souhaite aussi remercier l'ensemble des membres de mon jury d'examen pour leur temps donné à la lecture et à l'évaluation de ce mémoire, et pour l'organisation de ma soutenance.

Finalement mes derniers remerciements vont aux proches qui m'ont accompagné et soutenu tout au long de ces deux années à Montréal. Merci à mes parents pour leur soutien continu et leurs conseils, à mes grands-parents pour leur présence bienveillante à mes côtés, et à ma sœur et sa famille grandissante pour leur compréhension et leur joie de vivre. Merci à tous les amis qui m'ont accompagné, qui ont grandi avec moi et qui m'ont fait grandir dans cette aventure loin de chez moi. Enfin, merci bien sûr à Lucie qui m'accompagne dans les moments les plus difficiles comme les plus beaux. C'est grâce à vous tous et toutes que je tourne cette page de ma vie avec optimisme et bonheur.

RÉSUMÉ

L'essor du transport maritime par containers et la baisse des coûts de transport amenée par le pétrole a permis un fort développement des échanges entre régions parfois éloignées. Depuis lors, il existe une très importante mondialisation pour un grand nombre de domaines de l'activité humaine. Cependant les territoires peuvent devenir vulnérables lorsque les échanges ne sont plus possibles, les ressources ne pouvant plus arriver. C'est le cas par exemple avec des perturbations comme la pandémie de COVID-19, qui a fortement réduit les échanges entre pays. Les acteurs locaux cherchent alors à garantir une autonomie de leur territoire pour réduire leurs vulnérabilités. L'approche proposée dans ce projet de recherche s'inscrit dans un élan de soutien aux économies locales, et vise à proposer aux acteurs du développement local des outils pour mieux connaître leur territoire et le renforcer.

Pour développer ces outils ce travail de maîtrise étudie les interactions entre acteurs économiques au sein de certains de leurs regroupements, nommés Écosystèmes Économiques Locaux (ÉÉL). L'objectif principal de ce projet de recherche est de définir précisément la notion d'ÉÉL, et de fournir une démarche générale afin de caractériser un tel regroupement. Il doit aussi permettre d'identifier des leviers d'actions à mettre en place pour renforcer l'économie locale sur un territoire.

Afin d'atteindre ces objectifs, ce travail de maîtrise a bénéficié des expertises conjointes du Centre Risque & Performance (CRP) et du Centre Local de Développement (CLD) de Brome-Missisquoi. Une approche de recherche-action a été utilisée pour favoriser les échanges avec le milieu utilisateur et fournir des résultats au plus proche des besoins du terrain. Des paramètres clés pour définir un ÉÉL et le caractériser ont d'abord été identifiés. Une démarche de caractérisation d'un ÉÉL a ensuite été développée puis affinée sur deux ÉÉL connus du territoire de la Municipalité Régionale de Comté (MRC) de Brome-Missisquoi. Certains leviers d'actions ont été identifiés, et une étude des ÉÉL à travers la représentation cartographique de leur résilience a permis d'obtenir des leviers d'actions pour agir sur des ÉÉL de grande taille.

Au cours de ce projet de recherche, l'importance de l'étude des interdépendances des acteurs autour d'enjeux économiques particuliers du territoire s'est dégagée. Le rôle d'animateur d'un écosystème s'est aussi imposé comme central pour permettre le développement et le maintien des interactions sur un territoire. Ce travail de maîtrise a permis d'obtenir une définition de la notion d'ÉÉL mais

aussi une nomenclature des différents types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer. Une démarche de caractérisation a été fournie avec des recommandations pour l'avenir. Enfin ce projet ouvre la voie à l'étude de la résilience des territoires à travers les interdépendances entre acteurs, et à la représentation cartographique d'une telle résilience.

ABSTRACT

The development of maritime transport by container and the reduction in transport costs brought about by oil has allowed a strong development of trade between distant regions. Since then, there has been a great increase in globalisation in many areas of human activity. However, territories can become vulnerable when trade is no longer possible, as resources no longer arrive. This is for example the case with disruptions such as the COVID-19 pandemic, which greatly reduced trade between countries. Local actors then seek to guarantee the autonomy of their territory to reduce their vulnerabilities. The approach proposed in this research project is part of an initiative to support local economies, and aims to provide local development actors with tools to better understand their territory and strengthen it.

To develop these tools, this master's degree work studies the interactions between economic actors within some of their groupings, called Local Economic Ecosystems (LEE). The main objective of this research project is to precisely define the notion of LEE, and to provide a general approach to characterise such a cluster. It should also allow the identification of action levers to be put in place to strengthen the local economy on a territory.

In order to achieve its objectives, this master's degree work benefited from the joint expertise of the Centre Risque & Performance and the Brome-Missisquoi's Local Development Center. An action-research approach was used to promote exchanges with the user community and provide results that were as close as possible to the needs of the actors. Key parameters for defining and characterizing a LEE were first identified. A process for characterizing a LEE was then developed and refined for two known LEEs in the territory of the Brome-Missisquoi Regional County Municipality. Certain levers for action were identified, and a study of the LEEs through the mapping of their resilience made it possible to obtain levers for action on large LEEs.

During this research project, the importance of studying the interdependencies of actors around specific economic issues in the territory became apparent. The role of an ecosystem facilitator also emerged as central to the development and maintenance of interactions in a territory. This master's degree work made it possible to obtain a definition of the concept of LEE and a nomenclature of the different types of LEEs that can be encountered. A characterisation approach was provided, with recommendations for the future. Finally, this project opens the way to the study of the

resilience of territories through the interdependencies between actors, and to the cartographic representation of such resilience.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	III
REMERCIEMENTS	IV
RÉSUMÉ.....	V
ABSTRACT	VII
TABLE DES MATIÈRES	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	XI
LISTE DES FIGURES	XII
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	XIV
LISTE DES ANNEXES	XV
CHAPITRE 1 INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 2 CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	5
2.1 Contexte initial	5
2.2 Problématique et objectifs de recherche.....	6
2.3 Méthodologie de recherche	7
CHAPITRE 3 REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	12
3.1 Chaîne logistique, chaîne de valeur, logistique inverse	12
3.2 Écosystème d'affaires.....	14
3.3 Grappe industrielle	16
3.4 Symbiose industrielle	18
3.5 Synthèse des travaux	20
3.5.1 Définition de la notion d'ÉÉL.....	20
3.5.2 Nomenclature des types d'ÉÉL.....	21

CHAPITRE 4	DÉMARCHE DE CARACTÉRISATION D'UN ÉCOSYSTÈME ÉCONOMIQUE LOCAL.....	22
4.1	Présentation de la démarche.....	22
4.1.1	Identifier le type d'ÉÉL.....	22
4.1.2	Caractériser l'enjeu économique particulier (EÉP).....	24
4.1.3	Caractériser les acteurs de l'ÉÉL.....	29
4.1.4	Caractériser l'ÉÉL.....	32
4.2	Application de la démarche sur le secteur bioalimentaire.....	34
4.2.1	Identification du type d'ÉÉL.....	35
4.2.2	Caractérisation de l'EÉP.....	37
4.2.3	Caractérisation des acteurs de l'ÉÉL.....	39
4.2.4	Caractérisation de l'ÉÉL.....	39
4.3	Recommandations pour la démarche.....	41
CHAPITRE 5	OUVERTURE VERS LA RÉSILIENCE.....	43
5.1	Critères de résilience.....	43
5.2	Connaissance du territoire : exemples de résultats pour la caractérisation de la SIBM.....	44
5.2.1	Portrait global pour une ressource.....	44
5.2.2	Identification de points critiques.....	46
5.3	Représentation de critères de résilience pour le secteur bioalimentaire.....	48
5.3.1	Autonomie alimentaire.....	48
5.3.2	Redondance des acteurs.....	57
5.3.3	Diversité des acteurs de la chaîne logistique bioalimentaire.....	60
CHAPITRE 6	CONCLUSION ET DISCUSSION.....	65
RÉFÉRENCES	68
ANNEXES	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1: Tableau de synthèse des objectifs pour la mutualisation.	29
Tableau 5.1: Seuils arbitraires d'autonomie alimentaire pour les différents enjeux d'agriculture..	49
Tableau A.1 Nomenclature des différents types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer	72

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1: Processus de recherche-action utilisé	8
Figure 4.1 : Niveaux de décomposition pour la mutualisation	28
Figure 4.2 : Types de rôles dans un ÉÉL	30
Figure 4.3 : Sous-ressources associées à l'ÉÉP de production animale	38
Figure 4.4 : Sous-ressources associées à l'ÉÉP de production végétale.....	38
Figure 5.1: Portrait global pour la ressource plastique : quantité échangée par an. Source : données du CLD de Brome-Missisquoi	45
Figure 5.2: Identification des points critiques pour le plastique dans la SIBM. Source : données du CLD de Brome-Missisquoi	47
Figure 5.3: Nombre de municipalités respectant les seuils d'autonomie alimentaire, pour chaque enjeu. Source : données du MAPAQ.	50
Figure 5.4: Nombre d'enjeux respectant les seuils d'autonomie alimentaire, pour chaque municipalité. Source : données du MAPAQ.	52
Figure 5.5: Représentation cartographique du critère d'autonomie alimentaire par municipalité. Subdivisions utilisées : municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. Sources des données : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; MAPAQ; Esri Topo.	53
Figure 5.6: Comparaison pour chaque enjeu du secteur animal entre les quantités réellement produites sur une année et les quantités nécessaires pour une autonomie alimentaire. Source : données du MAPAQ.	55
Figure 5.7: Comparaison pour chaque enjeu du secteur végétal entre les quantités réellement produites sur une année et les quantités nécessaires pour une autonomie alimentaire. Source : données du MAPAQ.	56
Figure 5.8: Redondance des acteurs pour l'agriculture animale suivant leur rôle, par municipalité. Source : données du MAPAQ.	57
Figure 5.9: Redondance des acteurs pour l'agriculture végétale suivant leur rôle, par municipalité. Source : données du MAPAQ.	59

Figure 5.10: Représentation cartographique du critère de redondance par municipalité. Subdivisions utilisées : municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. Sources des données : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; MAPAQ; Esri Topo.	60
Figure 5.11: Diversité des acteurs par habitant, pour chaque municipalité. Source : données du MAPAQ.	61
Figure 5.12: Représentation cartographique du critère de diversité par municipalité. Subdivisions utilisées : municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. Sources des données : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; MAPAQ; Esri Topo.	63
Figure B.1: Carte mentale générale d'un ÉÉL.....	75
Figure C.1 : Carte mentale de la SIBM.....	76
Figure D.1 : Carte mentale du secteur bioalimentaire.....	77

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

CLD : Centre Local de Développement

CRP : Centre Risque & Performance

ÉÉL : Écosystème Économique Local

EÉP : Enjeu Économique Particulier

MAPAQ : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

MÉI : Ministère de l'Économie et de l'Innovation

MRC : Municipalité Régionale de Comté

SI : Symbiose Industrielle

SIBM : Symbiose Industrielle de Brome-Missisquoi

U.A. : Unité Animale

LISTE DES ANNEXES

Annexe A Nomenclature des types d'ÉÉL	72
Annexe B Carte mentale générale d'un ÉÉL	75
Annexe C Carte mentale de la SIBM.....	76
Annexe D Carte mentale du secteur bioalimentaire.....	77

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Depuis le développement du transport maritime par containers et la baisse des coûts de transport amenée par le pétrole, les échanges entre régions parfois éloignées sont devenus de plus en plus fréquents. Aujourd'hui ces échanges ont créé une très importante mondialisation pour un grand nombre de domaines de l'activité humaine. Une des contreparties de ce fonctionnement est la vulnérabilité des territoires lorsque les échanges ne sont plus possibles, les ressources ne pouvant plus arriver. Pour se prémunir de tels dangers les acteurs du développement cherchent alors à garantir une autonomie de leur territoire. Cela peut passer par le développement de l'économie locale, et sa capacité de subvenir aux besoins de la population sur son territoire. Cette nécessité de bénéficier d'une économie locale efficace a été accentuée par la pandémie de COVID-19 qui, aujourd'hui encore, a de fortes répercussions sur l'économie mondiale. Les confinements successifs de nombreux pays à travers le monde ont fortement perturbé les échanges, ce qui a demandé aux territoires une autonomie importante. Cela a pu se voir rapidement avec le besoin de se fournir en masques chirurgicaux, mais aussi la nécessité de produire du gel hydroalcoolique en masse, et les flacons pour le contenir. L'économie locale a dû s'adapter rapidement à ces changements brusques, et la pandémie a montré la nécessité d'être capable de subvenir à ses besoins localement, tout en pouvant s'adapter à des contraintes imprévues quelques mois auparavant. Aussi, dans un contexte de changements climatiques les échanges entre régions peuvent être perturbés de plus en plus souvent, et les capacités de production des territoires risquent d'être durablement affectées. Une fois de plus, une économie locale solide est alors un atout crucial pour être capable de subvenir aux besoins des populations locales de manière durable. Cette amélioration de la solidité et de la performance de l'économie locale devient alors une priorité pour de nombreux décideurs, comme c'est le cas au Québec.

Des mesures pour renforcer l'économie locale peuvent être prises au niveau gouvernemental pour être appliquées localement, mais elles peuvent aussi venir des acteurs locaux, et des municipalités. Il existe 1131 municipalités sur l'ensemble du territoire québécois (Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT), 2018). 1065 de ces municipalités font partie d'une des 87 Municipalités Régionales de Comté (MRC) du Québec. Une MRC est composée de toutes les municipalités se trouvant sur son territoire. La collaboration est mise en avant au sein des MRC, car chaque conseil d'une MRC est composé des maires des municipalités,

et de certains représentants locaux. La planification régionale de l'aménagement du territoire et l'élaboration d'un schéma d'aménagement font partie des principales responsabilités d'une MRC. Il est aussi possible pour ces organismes d'aider financièrement les municipalités, ou de former des comités chargés d'étudier diverses questions (par exemple un comité consultatif agricole pour les enjeux relatifs aux activités et aux territoires agricoles). La structure et le fonctionnement des MRC favorisent de nombreuses interactions avec les acteurs locaux.

Sur le territoire, de multiples acteurs économiques interagissent. Ils peuvent être séparés en six catégories principales (Gouvernement français, 2019). Les premiers acteurs sont les ménages, c'est-à-dire tous les habitants d'un même foyer. Viennent ensuite les sociétés non financières comme les entreprises, puis les sociétés financières qui regroupent notamment les banques et assurances. Les autres acteurs de l'économie sont les administrations publiques mais aussi les administrations privées, qui sont « des institutions sans but lucratif au service des ménages ». Enfin, les derniers acteurs de l'économie sont tous les agents économiques situés à l'étranger du pays et qui interagissent avec le pays. Parmi tous ces acteurs les ménages, les entreprises et parfois les administrations sont ceux qui ont le plus d'influence sur l'économie locale, avec leurs interactions et les biens produits et consommés au quotidien. C'est ainsi sur ces acteurs que les décideurs peuvent agir pour renforcer l'économie locale.

Au cours de ce travail de maîtrise les leviers d'actions pour agir sur l'économie locale ont été étudiés à travers le prisme du Centre Local de Développement (CLD) de la MRC de Brome-Missisquoi. Les CLD sont des organismes à but non lucratif, ayant pour mandat le développement local du territoire ainsi que le soutien à l'entrepreneuriat. Un CLD a été créé pour chaque MRC en 1998 par le gouvernement du Québec. En 2014 le gouvernement a annoncé qu'il ne finançait plus les CLD, transférant cette charge aux MRC. C'est dans ce contexte que les CLD restants après cette décision cherchent à développer un terreau fertile pour l'entrepreneuriat, et pour la création d'emplois durables. Les entrepreneurs, les promoteurs et les entreprises locales peuvent trouver dans un CLD de l'aide technique, professionnelle, et parfois financière pour leurs projets. Le CLD de Brome-Missisquoi est donc un acteur important pour l'économie locale, bénéficiant de plusieurs leviers d'actions.

Si des initiatives pour renforcer l'économie locale peuvent venir d'acteurs comme les MRC ou les CLD, le gouvernement est aussi capable de lancer des projets pour soutenir les acteurs locaux. Ceci

est notamment arrivé à la suite des premières vagues de la pandémie de COVID-19, ayant durement touché l'économie locale. Par exemple, un Programme d'action concertée temporaire pour les entreprises a été lancé pour aider les entreprises dont les liquidités ont été affectées par les répercussions de la pandémie (Investissement Québec, 2021). Ce financement d'urgence a permis de soutenir des entreprises de manière exceptionnelle, à condition pour l'entreprise de montrer que ses problèmes de liquidité étaient temporaires et dus à des problèmes d'approvisionnement ou une impossibilité de fournir ses services. De nouvelles mesures ont ensuite été prises pour continuer à renforcer l'économie locale. Un programme d'Aide d'urgence aux petites et moyennes entreprises a été monté, visant à soutenir pour une durée limitée les fonds de roulement des entreprises dont la situation financière est précaire en raison de la pandémie (Gouvernement du Québec, 2021a). Cette mesure permet d'aider l'ensemble de l'économie locale car l'aide peut être touchée par les entreprises de tous les secteurs d'activité, y compris les coopératives, les organismes sans but lucratif et les entreprises d'économie sociale réalisant des activités commerciales.

Des initiatives existent aussi pour pallier des problèmes liés à la pandémie à plus long terme. Au niveau fédéral une initiative canadienne pour des collectivités en santé a été lancée, pour soutenir des solutions communautaires qui répondent aux besoins occasionnés par la pandémie à court terme comme à long terme (Gouvernement du Canada, 2021). Cette initiative propose de travailler sur trois piliers principaux comme la création d'espaces publics sûrs et dynamiques, les solutions numériques et l'amélioration des mécanismes qui favorisent la mobilité. Des initiatives émergent aussi des acteurs locaux, comme à la MRC de Mékinac où un répertoire d'acteurs locaux qui se sont adaptés à la situation a été publié. Ceci a été accompagné de la campagne « Ensemble pour notre Mékinac » qui vise à injecter des financements dans les commerces locaux, afin de les soutenir dans les périodes creuses dues à la pandémie (Rédaction Mékinac-Chenau, 2020). Pour aider les commerces locaux, le gouvernement du Québec a aussi agi en lançant le Panier Bleu (Le Panier Bleu, 2021), une initiative pour mettre en relation les consommateurs et les commerces locaux, et aider les commerçants dans leur transition numérique.

Ce travail de maîtrise s'inscrit dans cet élan de soutien aux économies locales. Au sein du territoire les acteurs économiques se regroupent autour d'enjeux pour être plus performants, et plus résistants aux perturbations. Ils sont donc en interaction et développent entre eux des relations de dépendance, voire d'interdépendance. Ces tissus économiques solides sont étudiés dans ce travail de maîtrise, et sont nommés Écosystèmes Économiques. Vouloir renforcer l'économie locale à la suite de la

pandémie passe par une meilleure connaissance du fonctionnement de cette économie, d'où la nécessité d'être capable de caractériser les regroupements d'acteurs économiques. Cette étude s'effectue à une échelle territoriale, ce qui mène à la notion plus précise d'Écosystème Économique Local (ÉÉL). Ce mémoire propose de caractériser les ÉÉL, et permet d'étudier les interactions entre acteurs économiques au sein de leurs regroupements. Ces caractérisations sont réalisées à travers l'étude des interdépendances des acteurs autour d'enjeux économiques particuliers. Dans ce travail de maîtrise l'étude des interdépendances s'inscrit dans la lignée des travaux effectués au sein du Centre Risque & Performance (CRP) (Robert & Morabito, 25 août 2011), et se fait conjointement avec l'expertise territoriale du CLD de Brome-Missisquoi, avec qui le CRP a déjà mené un projet (Baril et al., 2020). Ce mémoire ouvre aussi la voie à l'étude de la résilience des territoires à travers les interdépendances entre acteurs, et à la représentation cartographique d'une telle résilience.

L'objectif principal de ce travail de maîtrise est de définir précisément la notion d'ÉÉL, et de fournir une démarche générale afin de caractériser un ÉÉL. Si des leviers d'actions pour agir sur l'ÉÉL sont déjà connus, alors la caractérisation doit permettre de poser les bases pour mener des analyses, qui servent alors pour les prises de décisions. En revanche s'il n'y a pas de levier d'action connu ou qu'il y en a peu, les analyses issues de la caractérisation doivent permettre d'identifier des leviers d'actions et des pistes pour agir sur le territoire. Ce travail de recherche a permis de présenter les paramètres clés pour définir un ÉÉL et le caractériser, et présenter les étapes de la caractérisation d'un ÉÉL pouvant mener à des analyses. Enfin ce projet vise à explorer des possibilités d'étude de la résilience d'un ÉÉL, à travers sa représentation cartographique.

Ce mémoire se découpe en six chapitres. Le premier chapitre est l'introduction du mémoire. Le second chapitre présente le contexte du projet qui a été mené, dans un cadre de recherche-action menée avec le CLD de Brome-Missisquoi. Le troisième chapitre présente une revue bibliographique autour de la notion d'ÉÉL. Elle vise à identifier si cette notion a déjà été étudiée, à la définir précisément, et à réaliser une nomenclature des types généraux d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer. Le quatrième chapitre concerne le cœur du projet et présente la démarche de caractérisation d'un ÉÉL, son application à deux ÉÉL afin de la valider et de l'affiner, ainsi que les recommandations qui en résultent. Le cinquième chapitre présente une ouverture du projet vers la notion de résilience du territoire et sa représentation cartographique. Enfin le sixième et dernier chapitre amène une discussion autour de la recherche qui a été menée, et conclut.

CHAPITRE 2 CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Le travail de recherche présenté dans ce mémoire est le fruit d'une collaboration entre le CRP et le CLD de Brome-Missisquoi, de 2019 à 2021. Ce chapitre présente donc les étapes de cette collaboration, et le contexte dans lequel s'est déroulé le projet. Le contexte initial de création du projet et la problématique de recherche sont présentés, suivis des objectifs de recherche pour le travail de maîtrise, et enfin la méthodologie de recherche suivie au cours du projet.

2.1 Contexte initial

Le projet de recherche a démarré à la suite de discussions avec le CLD de Brome-Missisquoi. Comme présenté précédemment un CLD est un organisme à but non lucratif ayant pour mandat le développement local du territoire ainsi que le soutien à l'entrepreneuriat. Les services que rend le CLD de Brome-Missisquoi à la région comprennent du service-conseil dans un grand nombre de domaines, des formations autour de l'entrepreneuriat, des financements pour certains projets, et du support à l'implantation pour de nouveaux arrivants (Municipalité Régionale de Comté Brome-Missisquoi (MRCBM), 2019).

Parmi ses objectifs pour les années à venir, le CLD a rédigé un plan stratégique pour le secteur bioalimentaire, sur la période 2021-2023 (Centre Local de Développement de Brome-Missisquoi (CLDBM), 2020). Ce plan présente la vision du CLD concernant ce secteur, et fixe des pistes d'évolution. L'accent est notamment mis sur le développement de l'économie locale, et sur l'autonomie du territoire. Pour arriver à cela le CLD souhaite travailler sur quatre axes qui sont la pérennité, le développement, la cohésion et la notoriété. Or la pandémie de COVID-19 a fortement impacté les économies locales et des initiatives de développement et de renforcement de locaux ont été lancées. C'est le cas avec des initiatives présentées précédemment comme le Programme d'action concertée temporaire pour les entreprises, l'Initiative canadienne pour des collectivités en santé ou le Panier Bleu. Il y a ainsi plus que jamais un besoin de renforcer l'économie locale sur les territoires. Cette économie se développe à travers les acteurs économiques locaux et leurs interdépendances au sein de leurs regroupements, les Écosystèmes Économiques Locaux (ÉÉL). Ceci a mené à la création du projet de caractérisation d'un ÉÉL, afin de comprendre ces regroupements et d'être capable de mettre en place des actions pour les renforcer. Le mandat du CLD permet à ce dernier de travailler quotidiennement avec les acteurs du territoire, ce qui lui

donne une excellente connaissance de la MRC dans son rayon d'action, mais aussi des regroupements d'acteurs économiques.

En complément de ces connaissances, le CRP dispose d'une solide expertise dans l'étude des interdépendances entre systèmes essentiels, qui a pu être transférée sur l'étude des interdépendances entre acteurs économiques. Le CRP a déjà étudié la manière dont des disparités entre des infrastructures essentielles sur un territoire peuvent générer des effets dominos face à certains événements. Il a développé un modèle d'interdépendance entre les systèmes essentiels, basé sur une approche par conséquences (Robert et al., 2019; Robert & Morabito, 25 août 2011). En regard des nombreuses interdépendances entre acteurs au sein des ÉÉL et de l'expertise du CRP, la volonté de développer un projet permettant de renforcer ces regroupements a émergé. Le partenariat avec le CLD de Brome-Missisquoi a permis de bénéficier des connaissances du territoire nécessaires au développement des solutions obtenues lors de ce travail de maîtrise.

2.2 Problématique et objectifs de recherche

La collaboration entre le CRP et le CLD a été la pierre angulaire du projet, et ce dès son commencement. La problématique de renforcement de l'économie locale a été rapidement identifiée par le CLD de Brome-Missisquoi car cela fait partie de leurs missions. L'identification de cette problématique a permis de rapidement définir le sujet de recherche autour des ÉÉL. La connaissance du territoire du CLD et l'expertise du CRP dans les interdépendances ont pu orienter le projet vers les regroupements d'acteurs économiques sur le territoire. Des échéanciers ont été fournis afin de jalonner le projet, et des objectifs de recherche ont été identifiés.

L'objectif principal pour le projet est d'être capable de comprendre et de caractériser un ÉÉL. Cet objectif général se décline en trois sous-objectifs spécifiques :

- Comprendre les ÉÉL ;
- Caractériser les ÉÉL sur un territoire ;
- Définir des actions possibles pour renforcer les ÉÉL.

Le premier sous-objectif porte sur la compréhension des ÉÉL. Son atteinte doit permettre d'acquérir de meilleures connaissances concernant ces regroupements d'acteurs, notamment à travers une revue de littérature. Une nomenclature des types d'ÉÉL possibles doit être fournie afin

de pousser encore plus loin les connaissances sur les ÉÉL. Ce sous-objectif permet ainsi de comparer des ÉÉL suivant des critères communs, et de savoir quelles sont leurs différences.

Le second sous-objectif mène à caractériser les ÉÉL sur un territoire. Caractériser un ÉÉL signifie être capable de connaître son fonctionnement précis, les interdépendances entre acteurs, mais aussi les éléments importants qui permettent son bon fonctionnement. Cette caractérisation passe par l'identification des paramètres clés des ÉÉL, communs au plus grand nombre d'écosystèmes possibles et permettant de les différencier. Il faut aussi être capable de représenter un ÉÉL afin de pouvoir comprendre rapidement son fonctionnement. Enfin le processus de caractérisation développé doit être adaptable suivant le type d'ÉÉL, pour qu'il puisse être utilisé par plusieurs décideurs sur des territoires variés.

Finalement le dernier sous-objectif porte sur l'identification d'actions permettant de renforcer les ÉÉL. En effet accumuler des connaissances sur les ÉÉL et être capable de les caractériser n'a de sens que dans une optique de renforcement du territoire. Ces actions doivent permettre d'améliorer des points forts identifiés des ÉÉL, ou de diminuer des vulnérabilités. Dans certains cas des leviers d'actions sont déjà identifiés au moment de la caractérisation de l'ÉÉL. Dans ce cas la caractérisation permet de poser les bases pour mener des analyses. Ces dernières peuvent alors servir à prioriser les prises de décisions. En revanche si aucun levier d'action n'a été identifié, la caractérisation doit permettre de découvrir quelles prises de décisions sont possibles afin d'agir concrètement et rapidement.

2.3 Méthodologie de recherche

Ce travail de maîtrise s'est déroulé suivant un processus de recherche-action, que le CRP a déjà suivi avec succès par le passé. Un tel processus est composé d'étapes itératives et permet à la fois d'acquérir des connaissances dans un domaine de recherche, tout en réalisant des actions concrètes ayant un impact sur le terrain. La recherche-action a d'abord été définie et étudiée par MacIsaac (1995) et O'Brien (1998). C'est « un processus collectif mettant en relation des chercheurs et des praticiens visant à résoudre un savoir en prise directe sur les pratiques des acteurs sociaux » (Merini & Ponté, 2008). L'objectif de la recherche-action est de transformer une problématique initiale en une problématique théorique, dont les hypothèses seront mises à l'épreuve directement sur le terrain (Argyris et al., 1985). La construction de la problématique théorique basée sur des

hypothèses vérifiables sur le terrain s'effectue en collaboration avec les acteurs du terrain (Thietart, 2007).

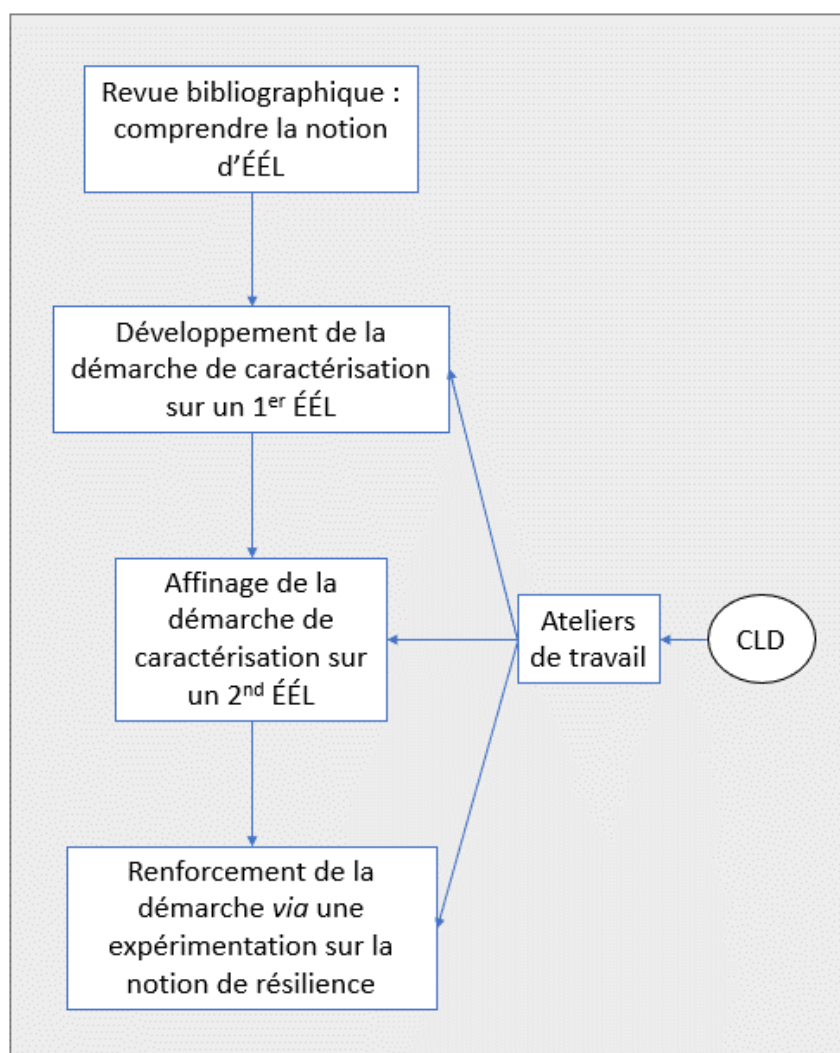


Figure 2.1: Processus de recherche-action utilisé

La Figure 2.1 présente le processus de recherche-action qui a été suivi au cours de ce projet, et le reste de cette section couvre le résumé des étapes. La collaboration avec des acteurs du terrain s'est effectuée avec le CLD de Brome-Missisquoi. Des ateliers de travail ont été réalisés lors de certaines étapes du processus de recherche-action. Ces ateliers ont permis de présenter les différents développements théoriques réalisés par le CRP, et d'arriver à des propositions de travail pour la suite du projet. En raison du contexte de pandémie de COVID-19, tous les ateliers se sont déroulés en virtuel, ce qui a rendu les échanges moins aisés qu'en situation normale.

- Revue bibliographique : comprendre la notion d'ÉÉL

La revue bibliographique est une étape réalisée uniquement du côté du CRP. Elle a pour objectif de définir la notion d'ÉÉL, de trouver des paramètres clés de la caractérisation d'un tel regroupement d'acteurs, et d'identifier une nomenclature des différents types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer. Cette étape permet ainsi de savoir à quoi ressemble la structure d'un ÉÉL, afin de pouvoir se concerter avec le CLD sur les écosystèmes de leur territoire qu'ils souhaitent étudier.

- Développement de la démarche de caractérisation sur un 1^{er} ÉÉL

La première partie de cette étape s'est réalisée en commun avec le CLD. La notion d'ÉÉL étant structurée, il était nécessaire de développer une première caractérisation sur un écosystème déjà connu. La SIBM s'est rapidement imposée comme un élément du territoire clair, connu, bien défini, et mature. Cet ÉÉL présente de plus peu d'acteurs, ce qui en fait un candidat idéal pour expérimenter une démarche de caractérisation. En effet le nombre réduit d'acteurs implique un nombre réduit d'interactions et d'interdépendances. Cela rend cet écosystème plus facile à étudier, et les modifications du modèle de caractérisation de l'ÉÉL s'appliquent plus aisément.

La deuxième partie de cette étape a ainsi été réalisée par le CRP, et consistait à développer la démarche de caractérisation d'un ÉÉL en l'appliquant en parallèle sur la SIBM. Elle a permis d'obtenir des premiers résultats, tant au niveau de l'objectif de création d'une démarche de caractérisation qu'au niveau de l'obtention de résultats exploitables par le CLD de Brome-Missisquoi.

- Affinage de la démarche de caractérisation sur un 2nd ÉÉL

Une fois la première version de la démarche de caractérisation obtenue, un atelier de travail avec le CLD a permis d'orienter la suite du projet. L'objectif était désormais d'affiner la démarche afin qu'elle puisse être utilisée sur un grand nombre d'ÉÉL, et qu'elle soit donc généralisable. La décision a été prise de travailler ensuite sur le secteur bioalimentaire. Ce secteur comprend nettement plus d'acteurs, il est moins précis, et les connaissances sur son fonctionnement sont moins matures. C'est donc un bon candidat pour affiner la démarche de caractérisation créée à partir de la SIBM. À l'issue de cette étape, des recommandations pour la démarche ont pu être formulées. De plus, la suite du projet a pu s'orienter vers de nouvelles expérimentations.

- Renforcement de la démarche via une expérimentation sur la notion de résilience

Une fois la démarche de caractérisation d'un ÉÉL affinée sur un deuxième écosystème, un troisième atelier de travail avec le CLD a permis d'orienter le projet vers la notion de résilience alimentaire. La démarche a en effet permis d'obtenir des connaissances sur le secteur bioalimentaire et son fonctionnement. Il était alors intéressant d'essayer d'obtenir des résultats en lien avec le plan stratégique bioalimentaire du CLD, en se penchant sur la notion de résilience alimentaire. Cette dernière étape du processus de recherche-action a de plus permis d'étudier les leviers d'action pour agir sur un ÉÉL lorsque son fonctionnement est plus complexe que pour un petit écosystème.

Cette méthodologie a permis d'obtenir des résultats pour répondre aux objectifs de recherche énoncés précédemment. La première étape de revue bibliographique permet de comprendre le sujet et de savoir plus précisément de quoi il est question. Cette étape aboutit à deux types de résultats. Le premier est une définition de la notion d'ÉÉL. Le second est une observation; cette observation porte sur les types de regroupements qu'il est possible de rencontrer sur le terrain, et sur leurs caractéristiques principales qui les démarquent.

La seconde étape de la méthodologie concerne le développement d'une démarche de caractérisation d'un ÉÉL sur un premier écosystème. Une fois la notion d'ÉÉL bien cernée, cette étape permet de déterminer comment il est possible de travailler concrètement sur ce sujet, et comment il est possible de développer des actions. Le résultat obtenu à l'issue de cette étape est une recette, c'est-à-dire une suite d'instructions détaillées menant à la caractérisation de l'ÉÉL souhaité. Cette recette (la démarche de caractérisation) contient aussi des pistes de leviers d'actions pour agir sur l'ÉÉL étudié, dans le but de répondre au dernier objectif de recherche.

La troisième étape est l'affinage de la démarche de caractérisation sur un second ÉÉL. Cette étape est réalisée pour valider le bon fonctionnement de la démarche définie à l'étape précédente. Elle permet de plus d'identifier des premières limites à la démarche, ce qui amène à proposer des améliorations, et identifie de nouveaux leviers d'actions. Le résultat obtenu ici est donc une amélioration de la recette obtenue à l'étape précédente.

Enfin la quatrième et dernière étape permet d'obtenir une réponse à l'objectif de recherche de définition des actions possibles pour renforcer les ÉÉL, dans le cas où l'ÉÉL étudié est vaste et complexe. Cette étape porte sur le renforcement de la démarche via une expérimentation sur la notion de résilience alimentaire. À travers cette notion de résilience alimentaire, la démarche de

caractérisation est étudiée sous un jour nouveau et cela offre de nouvelles perspectives d'étude. Le résultat obtenu est ici aussi une recette. Cette étape permet en effet d'étudier les ÉÉL sous le spectre de leur résilience et de sa représentation cartographique, ce qui amène à identifier de nouveaux leviers d'actions. Les quatre étapes de la méthodologie visent ainsi à répondre aux objectifs de recherche fixés.

La suite du mémoire présente le détail des différentes étapes de la méthodologie de recherche-action utilisée.

CHAPITRE 3 REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Pour donner suite à la décision de travailler avec le CLD de Brome-Missisquoi sur l'étude de leur territoire et de son fonctionnement, il a été nécessaire de développer la notion d'Écosystème Économique Local (ÉÉL). Dans le cadre du projet une revue des notions s'y rapportant a donc été effectuée, avec deux objectifs. Le premier objectif est de savoir si la notion d'ÉÉL ou une notion s'y rapportant a déjà été développée par le passé. Si cela n'est pas le cas, la revue vise à développer une définition de la notion d'ÉÉL.

Le second objectif est d'étudier les différents types de regroupements possibles entre acteurs économiques d'un territoire. Ceci doit permettre de synthétiser les informations collectées pour construire une nomenclature. Celle-ci doit alors permettre de différencier les types de regroupements d'acteurs suivant certaines caractéristiques prédéterminées.

Au sein d'un tissu économique, les acteurs se regroupent suivant différents schémas. Ces différentes organisations ainsi que les liens qui y sont créés sont ainsi étudiés dans cette revue de littérature. Chaque type de regroupement est étudié suivant quatre caractéristiques principales :

- Les types d'acteurs qui se trouvent dans ces regroupements ;
- Les interactions types entre acteurs ;
- Les enjeux économiques autour de ces regroupements;
- Les territoires concernés.

Cette revue bibliographique couvre ainsi quatre types de regroupements : les regroupements de type chaîne logistique, l'écosystème d'affaires, la grappe industrielle et la symbiose industrielle. Une synthèse des résultats est enfin présentée.

3.1 Chaîne logistique, chaîne de valeur, logistique inverse

Le type de regroupement de plus fréquent et naturel pour les acteurs économiques d'un territoire est la chaîne logistique. La notion de chaîne logistique est ancienne et bien documentée. Lummus et Vokurka (1999) la définissent comme suit :

La chaîne logistique comprend toutes les activités impliquées dans la livraison d'un produit, depuis la matière première jusqu'au client, y compris

l'approvisionnement en matières premières et en pièces détachées, la fabrication et l'assemblage, l'entreposage et le suivi des stocks, la saisie et la gestion des commandes, la distribution par tous les canaux, la livraison au client, et les systèmes d'information nécessaires pour contrôler toutes ces activités. (Lummus & Vokurka, 1999, p. 2, traduction libre)

La chaîne logistique est ainsi un regroupement naturel d'acteurs économiques pour la fourniture de biens. On retrouve ce type de regroupement dans de nombreux secteurs industriels. Les liens entre acteurs sont cependant linéaires, la complexité des interdépendances n'est pas très élevée.

La gestion de la chaîne logistique présente plusieurs maillons possibles, du début à la fin de la chaîne. Au début de la chaîne se trouve la gestion des fournisseurs et des matières premières, avec le transport et la gestion de l'approvisionnement. Au milieu se trouve pour l'entreprise la gestion des stocks et des informations, qui comprend peu de liens avec d'autres acteurs. Cependant la fin de la chaîne est propice aux interactions avec la gestion de la distribution, des clients et des produits.

Il est possible de réaliser un parallèle avec la notion de chaîne de valeur en notant que la gestion de la chaîne logistique correspond à la gestion du réseau d'organisations engagées dans des activités créatrices de valeur pour le client final. La notion d'analyse de chaîne de valeur a d'abord été développée par Porter (1998b), et consiste à analyser les activités spécifiques grâce auxquelles une société crée de la valeur et peut accroître son avantage concurrentiel. La chaîne de valeur comprend les activités principales de l'entreprise (logistique interne, production, ventes, services) et les activités de soutien (approvisionnement, recherche et développement, gestion des ressources humaines, administration). La chaîne de valeur permet donc d'étudier comment une entreprise interagit et se regroupe avec d'autres acteurs afin de créer de la valeur. Pour avoir une vision plus globale du regroupement il est aussi possible d'étudier la chaîne de valeur d'un secteur économique entier (DEL DEGAN MASSÉ, 2013). Une telle chaîne de valeur couvre un territoire bien plus vaste, et chaque entreprise du secteur correspond à un maillon de la chaîne.

Il existe enfin un dernier maillon pour la chaîne logistique, qui correspond à la notion de logistique inverse. La logistique inverse comprend plusieurs activités concernant les flux de produits du client vers le fabricant (Granlie et al., 2013). Elle met en œuvre la distribution, le tri, la revente, la remise à neuf, le reconditionnement, le recyclage et enfin l'élimination des produits par le fabricant.

La gestion de la chaîne logistique tend à satisfaire le client en étudiant les flux depuis l'origine du produit jusqu'au client. À l'opposé, la logistique inverse cherche à récupérer la valeur des produits après leur cycle de vie, en étudiant les flux depuis le client jusqu'au fabricant. Les liens classiques qui se trouvent dans la chaîne logistique sont alors inversés, car les flux vont dans l'autre sens. Attention cependant, les produits ne remontent pas la chaîne logistique à proprement parler, mais ils suivent de nouvelles chaînes allant dans un sens opposé au sens traditionnel (fournisseur vers client devient client vers fournisseur). Le regroupement d'acteurs en logistique inverse est moins courant que d'autres regroupements car il est plus récent, et ne peut pas être mis en place dans tous les domaines. La logistique inverse touche ainsi aux notions de gestion du cycle de vie des produits, mais aussi de service après-vente (Granlie et al., 2013). Les types de flux rencontrés sont donc des déchets, des produits, des matériaux ou encore des flux financiers.

En résumé dans les regroupements de type chaîne logistique, les acteurs présents sont des acteurs exerçant des activités d'extraction, de transport, de transformation, de stockage, de distribution, ou bien encore de recyclage. Les interactions types qui sont rencontrées sont des échanges de marchandises, d'informations, ou des services d'entreposage. Il n'y a pas d'enjeu économique spécifique pour une chaîne logistique, car cela dépend du secteur concerné. Les acteurs se regroupent en effet naturellement dans ce type d'ÉÉL en échangeant des ressources. Enfin les territoires concernés peuvent être locaux pour des petites entreprises, et peuvent devenir très grands pour des chaînes logistiques d'envergure nationale ou plus large.

3.2 Écosystème d'affaires

Le deuxième type de regroupement étudié est celui d'écosystème d'affaires. Cette notion est directement inspirée de la notion d'écosystème développée par le botaniste Arthur Tansley en 1935. C'est Moore (1993) qui le premier adapte la théorie de l'écosystème à l'économie. Il tisse une métaphore dans son article *Predators and Prey: A New Ecology of Competition*, où pour lui les entreprises à la fois coopèrent et sont en compétition dans le monde du commerce. Au même titre que dans un écosystème, les entreprises luttent alors pour leur survie et peuvent disparaître.

Pour Moore (1996) l'écosystème d'affaires vise à produire des biens et services pour les clients, qui font eux-mêmes partie de l'écosystème. Avec le temps les orientations stratégiques des différentes entreprises sont modelées autour d'un meneur central. C'est généralement une grosse

entreprise qui prend les décisions quant à l'avenir de l'écosystème d'affaires. Les acteurs d'un tel regroupement sont donc nombreux. Ils comprennent le meneur, les fournisseurs, les producteurs principaux, les concurrents, les distributeurs, mais aussi les consommateurs et le gouvernement. Un exemple d'un écosystème d'affaires est la compagnie Apple. Apple est le meneur de son écosystème d'affaires. Ses fournisseurs collaborent pour fournir les produits finis du géant du numérique, mais sont aussi en compétition pour obtenir le plus de commandes possibles de la part d'Apple. Une des particularités de ce regroupement d'acteurs économiques est la barrière à l'entrée. En effet pour rejoindre l'écosystème d'affaires une entreprise doit à la fois proposer un produit meilleur que celui déjà présent dans l'écosystème, mais aussi résister à la compétition entre les acteurs. Mira-Bonnardel et al. (2012) présentent ainsi l'importance de la confiance entre les participants, qui sont « pilotés par une entreprise » principale. L'écosystème d'affaires est alors un exemple de « coopétition », mot-valise entre compétition et coopération. Les interactions entre acteurs reposent ainsi sur la confiance entre eux avec leur coopération pour créer leurs produits, mais aussi sur la compétition qui fait vivre l'écosystème.

Mäkinen et Dedehayir (2012) mettent de plus en avant la dépendance de chaque membre du regroupement envers les autres membres pour leur survie. Si la compétition peut être bénéfique pour le client, la coopération entre acteurs est primordiale. Plusieurs facteurs d'évolution existent menant au changement d'un écosystème d'affaires. Tout d'abord les facteurs internes concernent la coévolution entre les membres, la conception de produits qui visent la modularité, et le degré de contrôle de l'entreprise meneuse. Suivant ces trois facteurs, un écosystème d'affaires est amené à changer. Mais des facteurs externes peuvent aussi le modifier, comme des changements sociaux, économiques, technologiques, ou concurrentiels. Des leviers d'action internes comme externes sont donc possibles pour modifier un écosystème d'affaires.

Enfin Valkokari (2015) note qu'il existe différents types d'écosystèmes d'entreprises, qui ne visent pas tous les mêmes buts. L'écosystème d'affaires vise à créer de la valeur, et est en recherche de profit. L'écosystème de connaissances met en relation des industries et des laboratoires de recherche, pour aboutir à des créations de savoirs et de technologies. Enfin l'écosystème d'innovations contient principalement des *startups* et vise un mélange entre les deux précédents : créer de la valeur en développant de nouvelles connaissances. Les écosystèmes d'entreprises peuvent ainsi regrouper de nombreux types d'acteurs très hétérogènes.

En résumé dans les regroupements de type écosystème d'affaires, les acteurs présents sont très variés. Ce sont des fournisseurs, producteurs, distributeurs, consommateurs, mais aussi des gouvernements, des *startups*, ou encore des laboratoires de recherche. Tous sont regroupés autour d'une entreprise phare qui oriente les interactions. Celles-ci sont des échanges commerciaux ou de connaissances, mettant en jeu à la fois de la compétition et de la coopération, ce qui est une des particularités de ce type de regroupement. Généralement l'enjeu est économique avec la recherche de profit, mais il peut aussi viser la création de connaissances. Le territoire d'un tel regroupement peut être très vaste, de la taille d'un pays à une envergure internationale. Cependant la proximité géographique reste importante pour assurer les échanges entre les membres. Enfin des particularités de l'écosystème d'affaires sont la barrière à l'entrée pour les acteurs souhaitant le rejoindre, et le partage de standards entre ses membres, dictés par l'entreprise meneuse.

3.3 Grappe industrielle

Le troisième type de regroupement étudié est celui de grappe industrielle. Ce concept a tout d'abord été développé par Porter (1998a). Selon lui les grappes industrielles sont des concentrations géographiques d'entreprises et d'institutions interconnectées dans un domaine particulier (traduction libre, p.78). Les grappes industrielles comprennent donc des entreprises liées, qui travaillent autour d'un même secteur industriel. Au Québec cette notion est aussi connue et développée sous le nom de pôles et créneaux d'excellence (Ministère de l'Économie et de l'Innovation (MÉI), 2021) ou de grappes métropolitaines (Communauté métropolitaine de Montréal, 2021).

Porter présente ainsi les nombreux types d'acteurs qui peuvent être présents dans une grappe industrielle. Ce sont principalement des industries liées entre elles, mais elles comprennent aussi une partie de leur chaîne logistique. Ainsi les fournisseurs d'intrants spécialisés (composants, machines, services liés au domaine de la grappe) font partie de ce type de regroupement, tout comme les fournisseurs d'infrastructures spécialisées. Des institutions gouvernementales sont aussi présentes dans une grappe industrielle. Ceci comprend des universités, des organismes de normalisation (pour le partage de standards entre acteurs), des *think tanks*, des prestataires de formation professionnelle et des associations commerciales.

Ensuite la littérature présente deux types principaux d'interactions entre acteurs : les interactions verticales et horizontales. Selon Porter les interactions verticales concernent les liens vers l'amont de la chaîne logistique et vers les clients, en aval. En revanche les interactions horizontales concernent les liens avec les fabricants de produits complémentaires, ou avec les entreprises des industries ayant des compétences, des technologies ou des intrants similaires à ceux de la grappe. Ces relations permettent un accès à des formations spécialisées, des informations, et du soutien technique. Xue et al. (2012) développent la notion de gestion de la chaîne logistique au sein d'une grappe industrielle. Les interactions verticales permettent alors d'avoir des capacités et des ressources partagées au sein de la chaîne. Les interactions horizontales concernent les liens avec des entreprises similaires de différentes chaînes logistiques situées dans la même grappe. Elles permettent de développer des stratégies, des technologies de base, et d'optimiser les flux de travail. Enfin, Donahue et al. (2018) présentent les apports d'une grappe industrielle à ses acteurs, et plusieurs leviers d'actions pour agir sur ce type de regroupement. Une grappe permet aux acteurs de bénéficier du partage d'installations, d'infrastructures et de fournisseurs adaptés. Les acteurs ont accès à des marchés du travail adaptés à leurs besoins, et l'environnement universitaire est riche en recherche, ce qui facilite l'échange de connaissances et permet une meilleure innovation. De plus cinq leviers d'actions sont identifiés pour agir sur une grappe industrielle. Il est tout d'abord possible de fournir de l'information et des réseaux aux différents acteurs, pour leur permettre de se développer. Le deuxième levier concerne le développement de talents utiles au secteur de la grappe. Il est aussi possible de développer la recherche et la commercialisation au sein de la grappe, et d'aménager le territoire de manière à favoriser le développement des acteurs. Enfin le dernier levier concerne l'accès aux capitaux, pour attirer de nouveaux acteurs.

En résumé, dans les regroupements de type grappe industrielle, les acteurs sont des entreprises orientées autour d'un secteur industriel particulier. Les fournisseurs spécialisés en font aussi partie, avec certaines institutions gouvernementales. Les interactions sont verticales, au sein des chaînes logistiques, mais aussi horizontales avec les acteurs des chaînes logistiques similaires. L'enjeu autour d'une grappe industrielle concerne le développement d'un secteur industriel particulier, afin d'atteindre une meilleure compétitivité grâce à des effet d'échelle (Donahue et al., 2018). Le territoire d'une grappe industrielle est réduit, les acteurs doivent être géographiquement proches pour interagir efficacement. Enfin plusieurs leviers d'actions existent et ont été identifiés pour agir sur ce type de regroupement.

3.4 Symbiose industrielle

Le dernier type de regroupement étudié est la symbiose industrielle (SI). La littérature utilise principalement la notion de SI définie par Chertow (2000) comme engageant des industries traditionnellement séparées dans une approche collective de l'avantage concurrentiel impliquant un échange physique de matériaux, d'énergie, d'eau et/ou de sous-produits (traduction libre). Ces recherches ont été basées sur la notion de parc éco-industriel, et l'exemple de SI le plus connu est celui de Kalundborg au Danemark (<http://www.symbiosis.dk/en/>). La majorité des articles étudiant la notion de SI s'inspire de ce lieu. La SI de Kalundborg met en jeu douze acteurs publics et privés dans la ville de Kalundborg, au Danemark. Dans cette SI les acteurs échangent de l'énergie, de l'eau et des matériaux. L'énergie s'échange sous forme de vapeur, d'électricité dans le réseau, ou encore de gaz naturel. L'eau échangée comprend de l'eau usée mais aussi de l'eau traitée. Enfin parmi les matériaux échangés se trouvent des déchets, du sulfure, du sable, de la biomasse ou encore des fertilisants.

Fraccascia et Giannoccaro (2020) ont effectué une taxonomie des différents indicateurs permettant d'évaluer une SI. Ils présentent ainsi les différents flux présents dans une SI entre les acteurs comme étant ceux de matière, d'énergie, d'informations, de transactions financières et d'interactions sociales.

Le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) (2013) a publié un guide de création d'une symbiose industrielle. Les deux principaux liens entre acteurs que le guide définit sont ceux de mutualisation (partage d'équipements, regroupement de flux depuis plusieurs fournisseurs) et de substitution (remplacement d'un intrant utilisé dans une entreprise par un produit qui est l'extrait d'un autre acteur). Quatre types d'acteurs sont présentés dans la symbiose. Le générateur offre un extrait, le preneur réclame un intrant, le concentrateur oriente les flux, le transformateur modifie les flux depuis les générateurs jusqu'aux preneurs.

La définition de Chertow datant de 2000, Rachel Lombardi et Laybourn (2012) ont cherché à redéfinir la notion à partir des dernières avancées dans le domaine et de leur expérience du terrain. Pour eux la proximité géographique n'est plus nécessaire ni suffisante pour la création d'une SI, contrairement aux notions d'écosystème d'affaires et de grappe industrielle présentées précédemment, qui y sont fortement liées. Ils en déduisent ainsi une nouvelle définition :

La symbiose industrielle engage diverses organisations dans un réseau pour favoriser l'éco-innovation et le changement de culture à long terme. La création et le partage de connaissances par le biais du réseau permettent des transactions mutuellement profitables pour la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement des intrants nécessaires, de destinations à valeur ajoutée pour les extrants autres que les produits, et de processus commerciaux et techniques améliorés. (Rachel Lombardi & Laybourn, 2012, p. 31, extrait traduit)

La notion de diversité est importante car elle montre que les organisations engagées dans un tel processus peuvent venir de milieux différents, et ne sont initialement pas liées. Dans cette définition, les entités de la SI ne sont plus des industries mais des organisations, ce qui appuie là aussi sur la diversité des acteurs présents. L'idée d'effectuer des modifications dans la culture organisationnelle est présente en jouant sur la destination des extrants d'une organisation, mais aussi sur les nouvelles sources d'intrants possibles.

Le concept de SI est ainsi bien connu et identifié dans la littérature, même si peu d'exemples aussi développés que celui de la SI de Kalundborg existent aujourd'hui. Dans son modèle d'affaires, la SI de Kalundborg cherche à utiliser les extrants de certains de ses acteurs comme intrants pour d'autres entreprises. Ceci crée entre les douze participants de cette symbiose une circularité dans l'échange des ressources, car une ressource nouvelle qui entre dans le circuit va être réutilisée et recyclée par plusieurs acteurs. La notion de SI devient donc fortement liée à celle d'économie circulaire. Elle recouvre de nombreux champs et sa définition peut manquer de consensus, comme le montrent Sacchi Homrich et al. (2018) à travers leur revue de 327 articles scientifiques. Kirchherr et al. (2017) définissent cependant l'économie circulaire en recoupant 114 définitions comme suit :

L'économie circulaire est un système économique qui remplace le concept de "fin de vie" par la réduction, la réutilisation, le recyclage et la récupération des matériaux dans les processus de production/distribution et de consommation. Il opère au niveau micro (produits, entreprises, consommateurs), au niveau méso (parcs éco-industriels) et au niveau macro (ville, région, nation et au-delà), dans le but de réaliser un développement durable, créant ainsi simultanément une qualité environnementale, une prospérité économique et une équité sociale, au profit des générations actuelles et futures. Elle est rendue possible par des modèles commerciaux novateurs et des consommateurs responsables. (Kirchherr et al., 2017, pp. 224-225, extrait traduit)

L'économie circulaire est donc propice à la création de liens entre entreprises avec des objectifs de réduction, de réutilisation, de recyclage et de récupération, ce qui est en phase avec les objectifs

d'une SI. L'Institut National de l'Économie Circulaire (2020) présente les mêmes objectifs en s'appuyant sur les 7 piliers de l'économie circulaire présentés par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) (2020). Parmi ces piliers la recherche d'approvisionnement durable permet de créer des circuits de proximité et la notion de territoire du partage vise la création d'une culture du partage d'équipements et d'installations. Ces objectifs sont évidemment créateurs de liens forts entre les divers acteurs économiques, ce qui explique leur regroupement. Enfin « l'écologie industrielle et territoriale vise à optimiser les flux de matière et d'énergie à l'échelle du territoire en développant des synergies entre les acteurs économiques » (Institut National de l'Économie Circulaire, 2020). Ces synergies entre acteurs sont celles recherchées dans la création d'une SI.

En résumé dans les regroupements de type symbiose industrielle, les acteurs présents sont variés et sont initialement non liés. Ce sont des fournisseurs de ressources, des utilisateurs, des institutions, des services de collecte et de transport, ou bien des centres de tri. Ces acteurs interagissent à travers des échanges de matière, d'énergie, d'informations, et des interactions financières et sociales. Ils cherchent à réaliser des mutualisations et des substitutions. Les enjeux d'une SI concernent la modification des échanges de certaines ressources, une meilleure gestion des extrants, et des changements de culture organisationnelle. Le territoire d'une SI reste souvent local, ce qui est plus pratique pour réaliser les échanges. Enfin la particularité d'une SI est le besoin d'un animateur pour faire vivre ce regroupement, la nécessité d'une volonté politique pour assurer sa pérennité, et la volonté des entreprises participant à ce regroupement.

3.5 Synthèse des travaux

3.5.1 Définition de la notion d'ÉÉL

Le premier objectif de la revue était de déterminer si la notion d'ÉÉL a déjà été développée, et si non de la définir. Les résultats de la revue montrent que de nombreux types de regroupements d'acteurs ont déjà été étudiés, cependant la notion précise d'écosystème économique local n'a jamais été définie. Les éléments les plus importants lors de l'étude de ces regroupements ont été d'identifier quels acteurs sont présents, quelles sont leurs interactions, autour de quel enjeu ces acteurs sont regroupés, et sur quel type de territoire ils se trouvent. Il est ainsi possible d'aboutir à la définition suivante : un Écosystème Économique Local correspond à un ensemble d'acteurs

économiques et de leurs interactions dans une région géographique prédéfinie et restreinte, autour d'un enjeu économique particulier ou un secteur économique spécifique.

3.5.2 Nomenclature des types d'ÉÉL

La revue a de plus étudié quatre types de regroupements d'acteurs principaux, qui forment quatre types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer. Pour chacun de ces regroupements les types d'acteurs rencontrés ont été identifiés, de même que leurs interactions, les enjeux de ces regroupements, et leurs territoires. Il devient alors possible de différencier ces regroupements à partir de ces caractéristiques, et de certaines de leurs particularités. Il en résulte une nomenclature des types d'ÉÉL, présentée en Annexe A.

Le tableau de cette annexe présente sur chaque ligne un ÉÉL type, et ses caractéristiques. La première colonne donne le nom de l'ÉÉL, et la deuxième présente les acteurs généralement rencontrés. La troisième colonne présente les interactions que l'on trouve souvent entre les acteurs de ce type de regroupement. La quatrième colonne donne les enjeux communs pour ce type d'ÉÉL, c'est-à-dire la raison pour laquelle les acteurs sont regroupés ainsi. Enfin la cinquième colonne indique le type de territoire sur lequel se trouve l'ÉÉL tandis que la dernière colonne présente les particularité et leviers d'action possibles pour agir sur le regroupement d'acteurs.

CHAPITRE 4 DÉMARCHE DE CARACTÉRISATION D'UN ÉCOSYSTÈME ÉCONOMIQUE LOCAL

La revue de littérature a permis de définir la notion d'ÉÉL, et de différencier les types d'ÉÉL qui existent. La suite du projet vise alors à développer une démarche afin de caractériser un ÉÉL. Elle a pour but d'outiller le milieu utilisateur pour qu'il puisse étudier un ÉÉL en définissant les paramètres adaptés à ses besoins.

Ce chapitre présente d'abord la théorie de la démarche de caractérisation d'un ÉÉL, et son application sur la Symbiose Industrielle de Brome-Missisquoi (SIBM). Afin de l'affiner, la démarche a ensuite été appliquée au secteur bioalimentaire de la MRC de Brome-Missisquoi. Enfin, la dernière section présente les recommandations pour la démarche qui résultent des applications à ces deux ÉÉL.

4.1 Présentation de la démarche

Pour développer la démarche de caractérisation d'un ÉÉL, il a été décidé de travailler sur la SIBM, et plus particulièrement sur le projet de mutualisation. En effet, ce projet de symbiose lancé par le CLD depuis 2014 (CLDBM, 2017) est désormais mature, bien connu, et met en jeu un nombre limité d'acteurs. Ces éléments font de la SIBM un candidat idéal pour appliquer la théorie issue de la revue de littérature, dans le cadre d'un processus de recherche-action. Cette section présente donc les étapes théoriques d'une démarche de caractérisation d'un ÉÉL. À la fin de chaque étape son application à la SIBM est présentée.

La démarche de caractérisation et d'étude d'un ÉÉL se décline en quatre étapes : identifier le type d'ÉÉL, caractériser l'enjeu économique particulier (EÉP), caractériser les acteurs de l'ÉÉL, et enfin caractériser l'ÉÉL.

4.1.1 Identifier le type d'ÉÉL

Cette première étape est réalisée dès le début de l'étude d'un ÉÉL. Elle permet d'identifier sommairement les caractéristiques principales de l'ÉÉL à partir des informations immédiatement disponibles.

4.1.1.1 Se renseigner sur les acteurs présents et leurs interactions

L'objectif est de regrouper assez d'informations pour déterminer à quel type d'ÉÉL de la nomenclature issue de la revue de littérature correspond l'écosystème étudié. Il faut pour cela disposer d'informations sur les acteurs qui sont présents sur le territoire, et sur la manière dont ils interagissent entre eux.

Pour cela, il faut trouver des documents officiels présentant l'ÉÉL. Cette étape est avant tout une étape de lecture et de compréhension des interactions entre acteurs. Si l'enjeu autour duquel les acteurs sont regroupés est déjà identifiable, cela peut faciliter l'identification du type d'ÉÉL. Enfin, il faut déterminer l'étendue approximative du territoire sur lequel se trouvent les acteurs. Agissent-ils par exemple en moyenne à l'échelle d'un pays, d'une région, d'une municipalité ?

4.1.1.2 Choisir le type d'ÉÉL

La revue de littérature a fourni une nomenclature de quatre ÉÉL types. À partir des informations regroupées précédemment, il faut déterminer auquel de ces types l'ÉÉL étudié correspond.

Les acteurs présents, la manière dont ils interagissent, le territoire sur lequel ils évoluent, et même l'enjeu qui les fait se regrouper sont autant d'éléments clés pour faire correspondre l'ÉÉL étudié à un type d'ÉÉL issu de la nomenclature en Annexe A.

4.1.1.3 Identifier les leviers d'action

Une démarche de caractérisation d'un ÉÉL peut avoir deux objectifs. S'il est aisé de déterminer des leviers d'action pour agir sur l'ÉÉL, alors les analyses issues de la caractérisation doivent servir d'appui pour les prises de décision. Il est dans ce cas primordial de savoir quels sont les leviers d'actions pour agir sur un ÉÉL afin de savoir quelles connaissances les analyses doivent offrir. *A contrario* il est aussi possible que les leviers d'actions ne soient pas facilement identifiables. Dans ce cas les analyses sont plus générales et serviront alors à identifier les leviers d'action possibles pour agir sur l'ÉÉL.

Pour certains types d'ÉÉL, des leviers d'action sont déjà identifiés dans la nomenclature.

Application à la SIBM :

- Acteurs, interactions, enjeu, territoire :

La SIBM est un projet développé par le CLD de Brome-Missisquoi depuis 2014, et son volet mutualisation qui est étudié ici a été lancé en 2018 (MRCBM, 2019a). Ce projet a été choisi pour appliquer la démarche car son nombre d'acteurs est réduit, il y en a dix. Des documents et articles sont disponibles afin de récolter les informations nécessaires à la première étape de la caractérisation (CLDBM, 2019). Les acteurs identifiés sont des entreprises provenant de secteurs d'activité différents, et qui échangent des ressources. Leurs interactions sont des synergies qui permettent de valoriser des matières résiduelles orphelines. Les matières résiduelles orphelines sont les extrants des entreprises qui, pris séparément, n'ont pas assez de valeur pour être réutilisés, mais qui une fois regroupés peuvent trouver un débouché.

L'enjeu du projet de mutualisation peut déjà être pré-identifié dans certains documents, il s'inscrit dans le cadre de l'économie circulaire (MRCBM, 2019b). D'après le CLD la mutualisation « vise à mettre en commun des moyens financiers, organisationnels et humains comme des services ou de l'expertise afin de maximiser l'efficacité des opérations en diminuant leurs coûts. Également, cette technique permet de regrouper les petits tonnages autrement orphelins et saisir l'opportunité de valorisation ». Enfin le territoire concerné par ce projet s'étend sur la MRC de Brome-Missisquoi, l'étendue est donc celle d'une municipalité.

- Choix du type d'ÉÉL :

Le nom et les informations récoltées correspondent ainsi à l'ÉÉL de type Symbiose Industrielle de la nomenclature en Annexe A. Il n'y a pas de levier d'action clairement identifié pour agir sur cet écosystème, ce sont les analyses qui permettront de donner des pistes d'actions envisageables.

4.1.2 Caractériser l'enjeu économique particulier (EÉP)

Dans un ÉÉL les acteurs sont en interaction autour d'un EÉP. L'EÉP est la raison du regroupement des acteurs sur le territoire. C'est un enjeu spécifique au territoire, important pour l'économie locale, et supporté par les autorités compétentes.

Pour caractériser un EÉP il faut l'identifier en une phrase simple. Il faut ensuite étudier les ressources échangées entre acteurs de l'ÉÉL, qui sont les ressources associées à l'EÉP. Il faut enfin

décomposer l'EÉP en objectifs mesurables. Un ÉÉL fonctionne normalement lorsque ces objectifs sont atteints.

4.1.2.1 Identifier l'EÉP

L'EÉP est au centre de la notion d'ÉÉL, c'est donc le premier élément à identifier et définir. Pour cela il faut :

- Identifier et référencer toute politique publique reliée directement ou indirectement à un écosystème, et présentant l'enjeu particulier ;
- S'il n'existe pas de telle politique publique, identifier et référencer toute initiative privée reliée directement ou indirectement à l'écosystème, et présentant l'enjeu particulier ;
- Délimiter le territoire d'étude : région, MRC, partie d'une municipalité...
- Identifier les particularités territoriales possibles dont il faut tenir compte pour l'étude. Ce sont des spécificités ou des problématiques propres au territoire.

L'objectif est donc de savoir pour quelles raisons les acteurs sont réunis sur le territoire. L'EÉP doit être identifié en une phrase simple.

4.1.2.2 Étudier les ressources associées à l'EÉP

Au sein d'un ÉÉL les acteurs sont en interaction autour d'un EÉP. Comme ils interagissent entre eux, ils partagent des ressources. Ces ressources mises en commun autour de l'EÉP sont les ressources associées à l'enjeu, qu'il faut étudier. À un enjeu correspondent une ou plusieurs ressources qu'il faut tout d'abord nommer. Il faut ensuite déterminer le type de chaque ressource. Cela peut être :

- Une ressource physique ;
- Une zone géographique ;
- De la main d'œuvre ;
- De la monnaie ;
- Une technologie ;
- Un fournisseur ou un consommateur ;

- etc.

Il faut ensuite donner à chaque ressource identifiée un moyen de quantification. Cela permet de mesurer les échanges entre acteurs, ce qui est essentiel pour mener des analyses sur l'ÉÉL. Le moyen de quantification adopté est généralement celui qui est présent dans les documents officiels de l'ÉÉL. S'il n'y en a pas, il est possible d'utiliser les moyens de quantification ordinaires pour le type de ressource considéré.

La dernière étape pour étudier les ressources associées à l'EÉP est de décomposer chaque ressource principale en sous-ressource élémentaire si cela est nécessaire. Une ressource élémentaire est une ressource réellement échangée ou mise en commun par les acteurs. Dans le cas d'une ressource physique, les ressources élémentaires peuvent être différents niveaux de qualité de la ressource principale, différentes tailles, des sous-composants... La décomposition est à la discrétion du réalisateur de la démarche. Pour une zone géographique les sous-ressources peuvent être une décomposition plus fine du territoire, et pour une technologie cela peut être des sous-technologies ou différentes applications de cette technologie.

En résumé pour chaque ressource associée à l'enjeu il faut :

- La nommer ;
- Déterminer son type ;
- Lui donner un moyen de quantification ;
- La décomposer en sous-ressources élémentaires, si nécessaire.

4.1.2.3 Décomposer l'EÉP en objectifs

Les objectifs sont directement liés à l'EÉP. Suivant l'ÉÉL il est possible de définir un objectif principal avec des sous-objectifs, ou bien plusieurs objectifs en parallèle. Cette décision est à la discrétion de l'organisme qui suit la démarche de caractérisation. Définir des objectifs permet de définir des cibles à atteindre pour valider le fonctionnement normal de l'ÉÉL. Il doit y avoir au moins un objectif pour un EÉP.

Pour chaque objectif ou sous-objectif il faut :

- Le définir en une phrase courte qui utilise un verbe d'action à l'infinitif. Les verbes d'état sont à proscrire. L'objectif doit être lié aux interactions présentes dans l'ÉÉL.

- Associer au moins un paramètre mesurable, quantitatif ou qualitatif. Il doit permettre de mesurer les interactions entre les acteurs. Il est possible d'associer plusieurs paramètres à un objectif. Un paramètre peut être par exemple économique, territorial, ou autre.
- Définir pour chaque paramètre mesurable des seuils ou une cible à atteindre, indiquant que l'objectif est complété.
- Au besoin prendre en compte les particularités territoriales identifiées précédemment.

Un objectif doit pouvoir être atteint grâce aux échanges entre acteurs, qui résultent de leurs interactions. À la fin de cette sous-étape il faut produire un document de synthèse. Il présente un tableau des objectifs : leur définition, leur paramètre mesurable, leur seuil/cible, leurs particularités territoriales s'il y en a.

Application à la SIBM :

- Identification de l'EÉP :

Dans le cadre du projet de mutualisation l'enjeu consiste à « regrouper des services de collecte de matières résiduelles » (CLDBM, 2019). Il peut être reformulé en une courte phrase, l'enjeu économique particulier est de mutualiser des matières résiduelles orphelines. Il existe plusieurs enjeux possibles pour la SIBM, mais c'est l'enjeu autour de la mutualisation de ressources qui a été retenu, car le nombre d'acteurs impliqués est limité et cet écosystème est déjà bien connu du CLD. Le territoire d'étude délimité autour de cet enjeu est la MRC de Brome-Missisquoi. Enfin, aucune contrainte territoriale n'a été identifiée.

- Ressources associées à l'EÉP :

Il y a une ressource principale associée à l'enjeu de mutualisation, ce sont les matières résiduelles orphelines. Ce type de ressource est une ressource physique, qui est quantifié en tonnes par an (*t/an*). Pour la mutualisation trois niveaux de décomposition de cette ressource ont été identifiés.

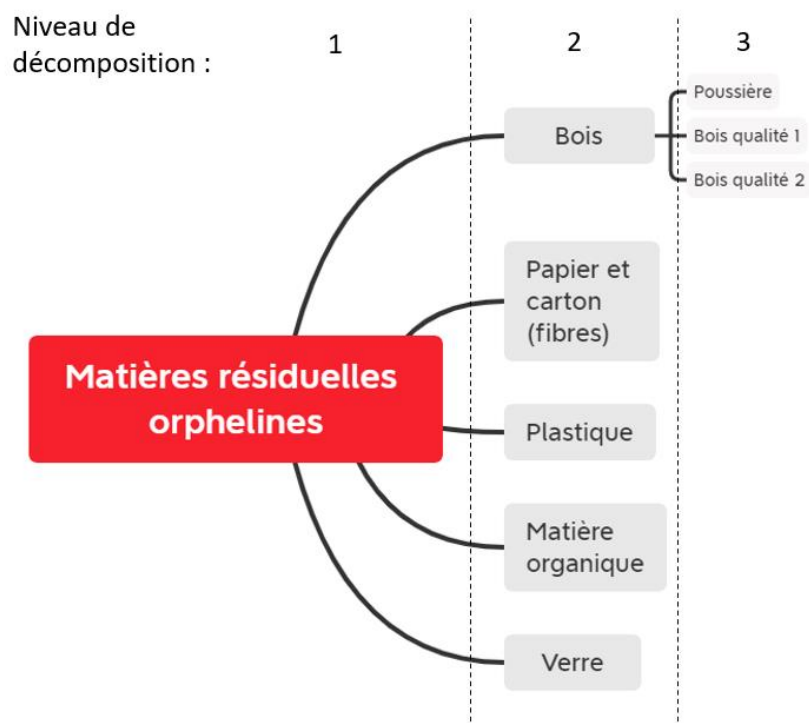


Figure 4.1 : Niveaux de décomposition pour la mutualisation

Sur la Figure 4.1 il est possible de voir que les matières résiduelles orphelines ont été décomposées en cinq sous-ressources. Parmi celles-ci, seul le bois a été lui-même décomposé en trois sous-ressources, ce qui donne trois niveaux de décomposition.

La ressource principale est nommée, son type est identifié, un moyen de quantification lui est associé et elle est décomposée en sous-ressources élémentaires ; il est désormais possible de passer à l'étape suivante.

- Décomposition de l'EÉP en objectifs :

Dans le cadre de la SIBM, l'objectif associé à l'enjeu économique particulier est de valoriser le plus de matières résiduelles orphelines possible. Le paramètre mesurable de cet objectif est le tonnage mutualisé par matière résiduelle. Les seuils associés à chaque ressource ne sont pas présentés ici car ils figurent dans un document confidentiel. Enfin, il n'y a pas de contrainte territoriale associée à cet objectif. Comme les entreprises échangent des matières résiduelles orphelines entre elles, il est possible de constater que l'objectif peut bien être atteint grâce aux interactions entre acteurs.

Tableau 4.1: Tableau de synthèse des objectifs pour la mutualisation.

Définition de l'objectif	Paramètre mesurable	Seuils	Particularités territoriales
Valoriser le plus de matières résiduelles orphelines possible.	Tonnage mutualisé par matière résiduelle.	Confidentiels. Un seuil défini pour chaque sous-ressource élémentaire	Aucune.

Le tableau ci-dessus synthétise ainsi toutes les informations nécessaires pour décomposer l'enjeu de la mutualisation en objectif mesurable et atteignable.

4.1.3 Caractériser les acteurs de l'ÉÉL

Un ÉÉL correspond à l'ensemble des acteurs qui sont en interaction autour d'un EÉP. Maintenant que l'EÉP est caractérisé, il faut donc étudier les acteurs de l'ÉÉL. Cette étape consiste à déterminer quels sont les rôles joués par les acteurs dans l'écosystème. Caractériser les acteurs de l'ÉÉL revient donc à lister les rôles possibles pour les acteurs de l'écosystème. Attention, cette étape ne consiste pas à lister tous les acteurs présents sur le territoire, mais seulement à déterminer quels rôles peuvent être pris. Un acteur peut avoir plusieurs rôles.

Cette sous-section présente d'abord la théorie sur les types de rôles présents dans un ÉÉL, puis aborde la démarche de caractérisation des acteurs d'un ÉÉL.

4.1.3.1 Types de rôle dans un ÉÉL

Il existe trois types de rôle principaux dans un ÉÉL : animateur, rôle direct, rôle indirect. Les rôles indirects se divisent eux-mêmes en soutien général et soutien à l'enjeu.

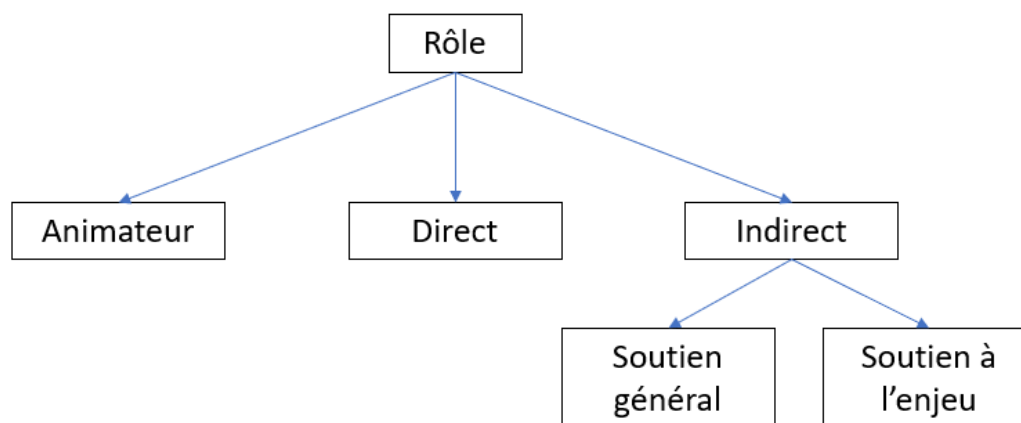


Figure 4.2 : Types de rôles dans un ÉÉL

La Figure 4.2 présente la décomposition des types de rôle dans un ÉÉL :

- L'animateur est l'acteur qui fait vivre l'ÉÉL, qui maintient les interactions entre acteurs si cela est nécessaire, et qui le développe. Sans cet acteur les relations entre les participants de l'écosystème risquent de se dégrader, menant à la fin de l'ÉÉL. L'animateur permet donc de maintenir la pérennité de l'ÉÉL.
- Les rôles directs regroupent les acteurs qui ont une influence directe sur les objectifs liés à l'ÉÉP. Ce sont donc les acteurs dont les interactions font varier les quantités de ressources échangées, ce qui influe sur l'atteinte des cibles fixées précédemment. La majorité des acteurs d'un ÉÉL ont généralement un rôle direct.
- Enfin les rôles indirects regroupent les acteurs qui n'ont pas d'influence directe sur les objectifs liés à l'ÉÉP, et qui soutiennent le bon fonctionnement de l'ÉÉL. Ils sont eux-mêmes divisés en deux sous-catégories : les rôles indirects de soutien général, et les rôles indirects de soutien à l'enjeu. Les soutiens généraux apportent à l'ÉÉL du soutien financier, législatif, du développement, ou du support de manière globale. Les soutiens à l'enjeu, eux, interagissent avec l'enjeu mais leurs échanges n'influent pas directement sur l'atteinte des objectifs. Ils conditionnent cependant le bon fonctionnement de l'écosystème.

4.1.3.2 Caractérisation des acteurs

Caractériser les acteurs d'un ÉÉL revient à lister les rôles réellement rencontrés dans l'ÉÉL pour chaque type de rôle principal présenté ci-dessus.

Pour l'animateur, cela consiste seulement à déterminer si un des acteurs de l'ÉÉL joue le rôle d'animateur, ou s'il n'en existe pas.

Il peut y avoir de nombreux rôles directs dans un ÉÉL, qu'il faut identifier. Quelques exemples de rôles directs rencontrés dans un ÉÉL sont présentés ici : fournisseur de ressource, transformateur, utilisateur, producteur, consommateur, commerçant, restaurateur, agriculteur, éleveur, ... Tous ces rôles ont en commun le fait qu'ils vont produire, utiliser ou modifier les ressources associées à l'ÉÉP, ils ont donc une influence directe sur les objectifs.

Pour les rôles indirects de soutien général, ceux rencontrés principalement concernent du soutien financier, législatif, ou de développement comme présenté précédemment. Ce sont des rôles qui peuvent être occupés par exemple par des banques, des institutions, des centres de développement économique.

Enfin les rôles indirects de soutien à l'enjeu ne modifient pas directement les quantités de ressources échangées dans l'ÉÉL. Ces rôles peuvent être ceux de transporteur, d'entreposeur, de grossiste, ... Même si ces rôles n'influencent pas directement l'atteinte des objectifs liés à l'ÉÉP il est important de les identifier correctement, car par exemple dans de nombreux ÉÉL la notion de transport est importante. Ces rôles conditionnent le bon fonctionnement de l'écosystème.

Application à la SIBM :

- Animateur :

Pour la SIBM, l'animateur est naturellement le CLD de Brome-Missisquoi, qui est aussi son initiateur.

- Rôles directs :

Concernant les rôles directs, cela concerne dans la SIBM les acteurs qui modifient quantitativement l'enjeu de mutualisation des matières résiduelles orphelines. Dans cet ÉÉL les acteurs identifiés qui ont ce type de rôle sont les fournisseurs (créent des matières résiduelles) et les utilisateurs (« détruisent » des matières résiduelles).

- Rôles indirects :

Enfin dans la SIBM les rôles indirects de soutien à l'enjeu concernent essentiellement les transporteurs de ressources. Ils sont nécessaires au bon fonctionnement de l'écosystème mais ne dépendent pas directement des quantités de matière résiduelle en circulation.

Il existe un partenaire de support financier pour le projet de mutualisation, Recyc-Québec, qui joue alors un rôle indirect de soutien général. Le CLD de Brome-Missisquoi joue aussi un rôle indirect de soutien général de développement.

4.1.4 Caractériser l'ÉÉL

Caractériser l'ÉÉL consiste à regrouper toutes les informations récoltées précédemment dans un portrait de l'ÉÉL.

4.1.4.1 Portrait de l'ÉÉL

Un tel portrait permet de prendre rapidement connaissance des caractéristiques principales d'un ÉÉL. Il présente :

- Le nom et le type de l'ÉÉL ;
- La délimitation du territoire de l'ÉÉL, et les éventuelles particularités territoriales ;
- La caractérisation de l'EÉP : sa définition, les ressources qui lui sont associées, les sous-ressources élémentaires, leur quantification, et le tableau des objectifs ;
- La caractérisation des acteurs : la présence ou non d'un animateur, la liste des rôles directs présents dans l'ÉÉL, et la liste des rôles indirects.

Ce portrait doit être référencé et permet de placer le contexte de l'étude. Il permet ainsi de poser de solides bases pour l'analyse de l'ÉÉL.

4.1.4.2 Carte mentale de l'ÉÉL (étape facultative mais recommandée)

Il peut être utile de réaliser une carte mentale de l'ÉÉL en cours d'étude afin d'être capable de le visualiser dans son entièreté aisément. Dans le cadre du projet de recherche une carte mentale a été dressée afin de représenter la notion d'ÉÉL, elle est disponible en Annexe B.

La carte décline les quatre éléments principaux d'un ÉÉL qui sont ses acteurs, leurs interactions, l'enjeu économique particulier, et le territoire. Chacun des éléments présents sur la carte a été caractérisé lors des étapes de la démarche. Les acteurs ont trois types de rôles principaux possibles, animateur, direct ou indirect. Le territoire est délimité dans le cadre de l'étude, il doit être découpé à la bonne échelle pour étudier l'ÉÉL, et les particularités territoriales éventuelles sont identifiées.

Les interactions entre acteurs servent d'origine pour les analyses qui seront effectuées après la caractérisation. Celles-ci se basent en effet sur les interactions pour fournir des données permettant la prise de décisions. Enfin l'enjeu économique particulier est divisé en ressources qui sont identifiées, décomposées en sous-ressources élémentaires, et quantifiées. Des objectifs sont définis pour l'ÉÉP en une phrase simple, avec des seuils associés à des paramètres mesurables.

Application à la SIBM :

Le portrait de la SIBM est donné ici, suivi d'une carte mentale de cet ÉÉL.

- Nom et type de l'ÉÉL :

Symbiose Industrielle de Brome-Missisquoi (plus particulièrement projet de mutualisation), ÉÉL de type symbiose industrielle.

- Délimitation du territoire, particularités territoriales :

MRC de Brome-Missisquoi, pas de particularité.

- Caractérisation de l'ÉÉP :

- Définition :

Mutualiser des matières résiduelles orphelines.

- Ressources associées :

Matières résiduelles orphelines, de type ressource physique.

- Sous-ressources élémentaires :

Verre, matière organique, plastique, papier et cartons (fibres), bois. La catégorie du bois est elle-même décomposée en poussière, bois de qualité 1, bois de qualité 2.

- Quantification :

Tonnes par an.

- Tableau des objectifs :

Le tableau de décomposition de l'ÉEP de la mutualisation est présenté au Tableau 4.1.

- Caractérisation des acteurs :

- Présence d'un animateur :

Oui, c'est le CLD de Brome-Missisquoi.

- Liste des rôles directs :

Fournisseur, utilisateur.

- Liste des rôles indirects :

Soutien à l'enjeu : transporteur ;

Soutien général : support financier (Recyc-Québec), support au développement (CLD).

- Carte mentale de l'ÉÉL :

La carte mentale de la SIBM est présentée en Annexe C. Toutes les informations récoltées et présentées précédemment y figurent, ce qui permet d'obtenir un visuel pour présenter rapidement la SIBM.

Le portrait de l'ÉÉL est donc dressé, ce qui pose les bases pour mener des analyses dans le futur.

4.2 Application de la démarche sur le secteur bioalimentaire

La théorie de la démarche de caractérisation d'un ÉÉL a été développée et validée sur la SIBM. Cette démarche a ensuite été appliquée sur le secteur bioalimentaire de la MRC de Brome-Missisquoi, afin de l'affiner. La caractérisation du secteur bioalimentaire est donc présentée ici.

4.2.1 Identification du type d'ÉÉL

4.2.1.1 Renseignements sur l'ÉÉL

Le secteur bioalimentaire est un élément très important pour la Montérégie, où se trouve la MRC de Brome-Missisquoi. En effet 24% des fermes québécoises se trouvent dans la région de la Montérégie (Gouvernement du Québec, 2021b). Des documents officiels existent donc, et permettent d'obtenir des informations sur les regroupements d'acteurs autour du bioalimentaire. La politique bioalimentaire 2018-2025 du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) présente le bioalimentaire comme le secteur qui « regroupe l'agriculture, l'aquaculture, les pêches, la transformation, les commerces de gros et de détail ainsi que les services alimentaires » (Ministère de l'Agriculture, 2018). Plusieurs types d'acteurs participant à ce vaste écosystème sont alors présentés. Les produits sont fournis par le secteur primaire qui comprend l'agriculture, l'aquaculture, mais aussi les pêches et des services. Le secteur manufacturier a ensuite la charge de la transformation alimentaire. Vient ensuite le secteur tertiaire avec le commerce de gros et de détail, et les services alimentaires. Enfin les derniers acteurs sont les consommateurs.

Les interactions entre les acteurs sont donc principalement des échanges de ressources, qui sont extraites, transformées, et commercialisées. Le CLD de Brome-Missisquoi présente sa vision du secteur bioalimentaire dans son plan stratégique bioalimentaire 2021-2023. Cet écosystème comprend ainsi cinq étapes majeures. La première est la production, puis la transformation, la distribution, la consommation, et enfin la gestion et valorisation des matières résiduelles (Centre Local de Développement de Brome-Missisquoi (CLDBM), 2020). Le tout est encadré par une gouvernance locale.

Enfin le MAPAQ présente une répartition des filières pour les productions agricoles (Gouvernement du Québec, 2021c). Cette division en productions animales et productions végétales permet déjà de distinguer quels seront les enjeux principaux pour le secteur bioalimentaire de Brome-Missisquoi. Comme pour la SIBM, le territoire étudié est celui de la MRC.

4.2.1.2 Choix du type d'ÉÉL

Dans le secteur bioalimentaire les acteurs échangent des ressources, et sont répartis sur plusieurs étapes de production, transformation, et distribution. D'après la nomenclature de l'annexe A, ce regroupement est de type chaîne logistique.

4.2.1.3 Identification des leviers d'action

Dans le cadre de la collaboration avec le CLD de Brome-Missisquoi, plusieurs leviers d'actions ont été identifiés pour pouvoir agir sur l'ÉÉL bioalimentaire. Ces leviers sont présentés ici suivant leur échéance de mise en place possible, c'est-à-dire s'ils peuvent être menés à court, moyen ou long terme à la suite de la caractérisation et des analyses de l'ÉÉL.

- Leviers d'actions à court terme :

Directement après la caractérisation du bioalimentaire et les premières analyses, il est possible de mettre en place certaines décisions. La caractérisation permet tout d'abord de promouvoir des canaux de mise en marché de proximité, mais aussi l'économie circulaire et de fonctionnalité ou encore l'agrotourisme. Cela peut se faire par exemple en identifiant des kiosques à la ferme et en mettant cela en lien avec la Route des Vins de la MRC. La caractérisation permet aussi d'identifier des besoins de formation dans le secteur bioalimentaire, et des opportunités de démarrage d'entreprises. Enfin il peut être rapidement possible de déterminer des potentiels d'approvisionnement pour les achats institutionnels, comme les écoles par exemple.

- Leviers d'actions à moyen terme :

Sur un moyen terme d'autres leviers d'actions sont possibles. Il est d'abord possible de promouvoir certains programmes de financement (comme pour des serres, ou de la robotisation), et d'identifier des potentiels de certification ou de création d'Indication Géographique Protégée (IGP), comme pour l'agriculture régénératrice. La caractérisation permet aussi de documenter la démarche « MRC nourricière » du CLD en s'appuyant sur une connaissance réelle du système alimentaire local. Ces connaissances amènent aussi à mieux comprendre la répartition de la main-d'œuvre, ce qui peut mener à des projets pour pallier l'enjeu de la rareté de main-d'œuvre dans le secteur bioalimentaire. Enfin des leviers d'actions importants concernent la réduction du gaspillage alimentaire, et la création de mutualisations. Cela concerne par exemple des mutualisations de main-d'œuvre, d'équipements, d'infrastructures, ou encore des achats regroupés d'emballages.

- Leviers d'actions à long terme :

Enfin deux prises de décision à long terme ont été identifiées pour l'ÉÉL bioalimentaire. Il est tout d'abord possible de créer de nouveaux produits. Ensuite, les analyses menées sur l'ÉÉL permettent à long terme d'aboutir à de l'innovation dans les procédés, comme de nouvelles méthodes de conservation, ou l'utilisation d'équipements spécialisés.

La collaboration avec le CLD de Brome-Missisquoi a ainsi permis d'identifier de nombreux leviers d'actions à mettre en place à court, moyen ou long terme.

4.2.2 Caractérisation de l'ÉÉP

4.2.2.1 Identification de l'ÉÉP

Comme identifié précédemment sur le site du MAPAQ, la production agricole québécoise est divisée en production animale et végétale. Deux enjeux économiques particuliers ont ainsi été identifiés pour le secteur bioalimentaire de Brome-Missisquoi : produire des ressources animales, et produire des ressources végétales. Ce sont en effet les raisons pour lesquelles les acteurs sont regroupés.

Le territoire d'étude est la MRC de Brome-Missisquoi. Une particularité territoriale à prendre en compte est la disparité de répartition pour la densité de population sur le territoire. En effet cela peut influencer sur la consommation de ressources en fin de chaîne logistique bioalimentaire, suivant la position considérée sur le territoire.

4.2.2.2 Étude des ressources associées à l'ÉÉP

Pour chacun des deux ÉÉP étudiés, le type de ressources associées est « ressource physique » : ce sont les denrées qui circulent. Les moyens de quantification sont cependant différents pour les deux enjeux. Pour la production animale les ressources sont quantifiées en unités animales, pour la production végétale elles sont quantifiées en hectares. Ce sont les moyens de mesure utilisés par le MAPAQ.

Enfin plusieurs sous-ressources élémentaires ont été identifiées pour le bioalimentaire de Brome-Missisquoi.

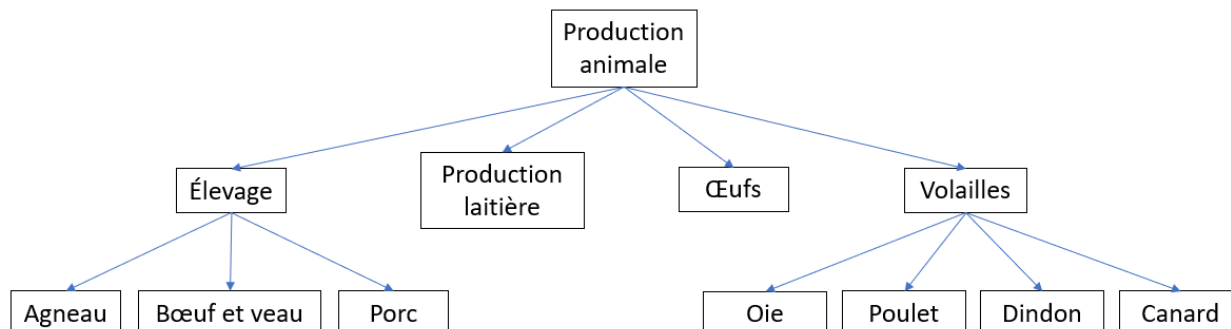


Figure 4.3 : Sous-ressources associées à l'EÉP de production animale

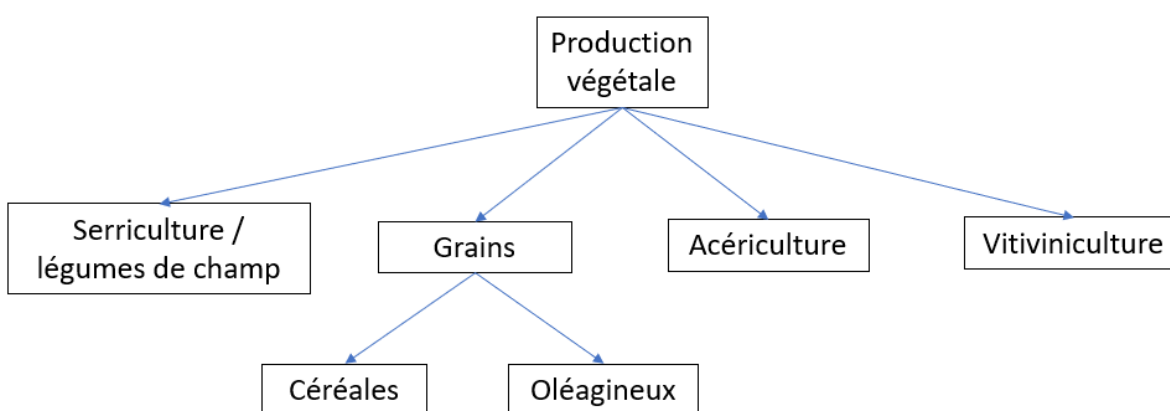


Figure 4.4 : Sous-ressources associées à l'EÉP de production végétale

La Figure 4.3 et la Figure 4.4 montrent ainsi les différents niveaux de décomposition en sous-ressources élémentaires utilisés pour chacun des deux EÉP du secteur bioalimentaire.

4.2.2.3 Décomposition de l'EÉP en objectifs

Le secteur bioalimentaire est un ÉÉL vaste car il est relié à tout le système bioalimentaire québécois, voire canadien. Il n'y a donc pas d'objectif mesurable précis qui aurait pu être fixé par un animateur comme le CLD, qui agit au niveau local. En revanche le CLD cherche à appuyer le développement local du secteur bioalimentaire.

Les objectifs associés à chaque enjeu de production de ressources animales ou végétales sont donc de maintenir et développer une chaîne logistique bioalimentaire régionale, capable de fournir des ressources à longueur d'année.

Ici des paramètres mesurables n'ont pas été associés aux objectifs par manque d'informations et de leviers d'actions connus pour les atteindre, et des cibles ne peuvent par conséquent pas être définies. Cependant il faut toujours prendre en compte la particularité territoriale de répartition de la population sur la MRC.

4.2.3 Caractérisation des acteurs de l'ÉÉL

L'ÉÉL bioalimentaire étant vaste et connecté à d'autres secteurs bioalimentaires, il n'y a pas d'animateur précis pour cet ÉÉL. Ainsi aucun paramètre mesurable n'a pu être associé aux objectifs. Il est alors difficile de définir les rôles directs et indirects suivant l'influence des acteurs sur les objectifs. Les rôles directs correspondent alors aux acteurs qui influencent directement les enjeux, c'est-à-dire les productions de ressources animales et végétales. À l'opposé les rôles indirects concernent les acteurs qui n'influencent pas directement ces productions.

Les rôles directs que l'on trouve dans le secteur bioalimentaire sont alors les producteurs, les transformateurs et les producteurs-transformateurs en début de chaîne. En milieu de chaîne il existe des rôles directs spécifiques à certaines filières, comme les abattoirs, les classificateurs-transformateurs (filière des œufs), et les couvoirs. En fin de chaîne logistique les rôles directs concernent la distribution avec les institutions, les restaurants, les marchés publics, les détaillants, et les circuits courts (au maximum un acteur entre le producteur et le consommateur).

Il existe plusieurs rôles indirects de soutien à l'enjeu. Ce sont des rôles du milieu de la chaîne logistique avec les transporteurs et l'entreposage (y compris les grossistes). Concernant les rôles indirects de soutien général, le CLD de Brome-Missisquoi et le MAPAQ offrent du support financier et du support de développement à l'ÉÉL.

4.2.4 Caractérisation de l'ÉÉL

4.2.4.1 Portrait de l'ÉÉL

- Nom et type de l'ÉÉL :

Secteur bioalimentaire de Brome-Missisquoi, ÉÉL de type chaîne logistique.

- Délimitation du territoire, particularités territoriales :

MRC de Brome-Missisquoi, particularité : diversité dans la répartition de la densité de population sur le territoire (influence sur la consommation en fin de chaîne).

- Caractérisation de l'EÉP :

- Définition :

Produire des ressources animales, et produire des ressources végétales.

- Ressources associées :

Denrées animales et denrées végétales, de type ressource physique.

- Sous-ressources élémentaires :

Les sous-ressources élémentaires animales sont présentées Figure 4.3. Celles végétales sont présentées Figure 4.4.

- Quantification :

Denrées animales : unités animales.

Denrées végétales : hectares.

- Décomposition de l'EÉP en objectifs :

Maintenir et développer une chaîne logistique bioalimentaire régionale, capable de fournir des ressources à longueur d'année.

- Caractérisation des acteurs :

- Présence d'un animateur :

Actuellement, aucun animateur de l'écosystème bioalimentaire n'est formellement identifié.

- Liste des rôles directs :

Début de chaîne : producteurs, transformateurs, producteurs-transformateurs ;

Milieu de chaîne : abattoirs, classificateurs-transformateurs, couvoirs ;

Fin de chaîne : institutions, restaurants, marchés publics, détaillants, circuits courts.

- Liste des rôles indirects :

Soutien à l'enjeu : transporteurs, entreposage (milieu de chaîne) ;

Soutien général : support financier et support au développement (CLD de Brome-Missisquoi, MAPAQ).

- Carte mentale de l'ÉÉL :

La carte mentale du secteur bioalimentaire est présentée en annexe D. Toutes les informations récoltées et présentées précédemment y figurent, ce qui permet d'obtenir un visuel pour présenter rapidement cet ÉÉL.

4.3 Recommandations pour la démarche

La démarche de caractérisation d'un ÉÉL vise à être générale, afin de pouvoir caractériser un grand nombre d'écosystèmes. Elle a donc été d'abord validée sur la SIBM, puis utilisée sur le secteur bioalimentaire pour l'affiner. Plusieurs recommandations concernant cette démarche sont ainsi déjà nécessaires.

Le projet de mutualisation de la SIBM est un ÉÉL de petite taille, avec seulement dix acteurs directement impliqués. L'animateur, le CLD de Brome-Missisquoi, est bien identifié et connaît très bien cet ÉÉL. Il était alors aisé de déterminer des objectifs mesurables avec des seuils précis pour les quantités de matières échangées. En revanche le secteur bioalimentaire correspond à un ÉÉL bien plus vaste qui est encore en construction au niveau local. Le CLD de Brome-Missisquoi joue ici un rôle de soutien pour son développement, mais il ne peut pas encore être formellement identifié en tant qu'animateur. Comme cet ÉÉL est vaste et en construction au niveau local, a été très difficile d'identifier clairement des objectifs mesurables.

La première recommandation concerne donc l'adaptation de la caractérisation au type d'ÉÉL. Certains écosystèmes comme la SIBM sont de petite taille, sont bien définis et mettent en jeu des échanges de ressources précis. Pour ces ÉÉL il y a de fortes chances qu'il soit possible de définir des objectifs mesurables que les acteurs doivent atteindre. En revanche pour des ÉÉL plus vastes, moins bien définis au niveau local et où un animateur n'est pas clairement identifié, il devient plus difficile de définir des objectifs mesurables. Cette distinction entre écosystèmes de petite taille et écosystème plus vastes gagnerait à être prise en compte lors de leur caractérisation, et plus particulièrement lors de la définition des objectifs. Il semblerait ainsi qu'il soit plus difficile d'obtenir des objectifs mesurables pour un ÉÉL de grande taille.

La seconde recommandation concerne la caractérisation de l'EÉP. Bien qu'il soit préconisé de définir des objectifs afin de déterminer comment les interactions entre acteurs peuvent faire évoluer les enjeux, suivant le type d'ÉÉL nous venons de voir qu'il peut être difficile d'associer des paramètres mesurables et des seuils aux objectifs. Dans ce cas il faut bien faire attention à ce que les interactions entre acteurs soient au cœur de l'ÉÉL, autrement il ne serait pas possible de mener des analyses pertinentes. S'il n'y a pas d'objectif mesurable identifié (pour un ÉÉL de grande taille par exemple), la caractérisation devrait prendre en compte le fait que les objectifs identifiés sont assez généraux. Dans ce cas les leviers d'actions qui découlent de la caractérisation sont moins concrets qu'en présence d'objectifs mesurables, où les actions exercent une influence directe sur les interactions entre acteurs et sur l'EÉP. Avec des objectifs généraux les leviers d'actions pour agir sur l'ÉÉL deviennent plus stratégiques, ce qui devrait être pris en compte pour la caractérisation de l'EÉP.

La troisième et dernière recommandation est aussi liée à la distinction entre ÉÉL de petite taille et ÉÉL plus vastes. Elle concerne la définition des rôles directs et indirects dans l'écosystème. Cette définition repose initialement sur l'influence ou non des acteurs sur les seuils des objectifs. Dans le cas d'un grand écosystème sans objectif mesurable clairement identifié, les rôles directs et indirects devraient être définis de manière plus nuancée. La caractérisation du secteur bioalimentaire montre qu'il est dans ce cas possible de distinguer les rôles directs et indirects même sans objectif mesurable. Il convient de redéfinir ces rôles en prenant par exemple plutôt en compte directement l'influence ou non des acteurs sur l'EÉP, et non plus sur les objectifs. Les rôles sont alors définis moins précisément que dans le cas d'un petit ÉÉL avec des objectifs mesurables. Ceci signifie que les analyses peuvent porter sur des aspects plus globaux de l'ÉÉL et du fonctionnement des interactions entre acteurs que pour un petit ÉÉL où chaque interaction peut influencer sur les objectifs.

Si les objectifs définis dans la caractérisation d'un ÉÉL ne sont pas mesurables parce que l'ÉÉL est vaste ou encore en construction, ceci implique des changements pour l'étude de l'écosystème. Les analyses menées doivent porter sur le fonctionnement plus global de l'ÉÉL et non seulement sur les interactions entre acteurs. Étudier le fonctionnement global mène à analyser les forces et faiblesses de l'ÉÉL afin de trouver les leviers d'actions pour agir efficacement. Ces leviers d'actions agissent à une échelle globale sur l'écosystème, et peuvent être trouvés en étudiant sa résilience. C'est cette piste qui est ensuite explorée dans ce travail de maîtrise.

CHAPITRE 5 OUVERTURE VERS LA RÉSILIENCE

La démarche de caractérisation d'un ÉÉL a été appliquée sur la SIBM, puis affinée avec son application sur le secteur bioalimentaire. Comme ce travail de maîtrise suit un processus de recherche-action, les discussions avec le CLD de Brome-Missisquoi ont permis d'orienter à nouveau le projet pour sa continuation. D'une part le plan stratégique bioalimentaire du CLD vise à améliorer la résilience du système alimentaire de la MRC, ce qui ouvre vers une étude de la résilience de l'ÉÉL bioalimentaire. D'autre part la caractérisation du secteur bioalimentaire a montré que cet ÉÉL est vaste et en construction au niveau local. Il n'a pas été possible d'identifier d'objectif mesurable, ce qui mène à étudier l'ÉÉL dans son ensemble, de manière globale, et non pas uniquement sur les interactions entre acteurs. Cette étude plus stratégique de l'écosystème mène à analyser sa résilience afin de trouver des leviers d'actions globaux pour agir sur l'ÉÉL concrètement.

L'objectif fixé est ainsi d'utiliser les connaissances du territoire obtenues avec les caractérisations d'ÉÉL présentées précédemment, ainsi que les données disponibles fournies par le CLD pour obtenir une représentation cartographique de la résilience du territoire. Ce chapitre présente les pistes explorées pour atteindre cet objectif.

5.1 Critères de résilience

La définition de la résilience alimentaire utilisée dans le plan stratégique du CLD est celle du rapport sur la résilience alimentaire des Greniers d'Abondance, une association française. Elle est ainsi définie comme la « capacité d'un système alimentaire et de ses éléments constitutifs à garantir la sécurité alimentaire au cours du temps, malgré des perturbations variées et non prévues » (Les Greniers d'Abondance, 2020). Selon la même source la sécurité alimentaire est elle-même « assurée sur un territoire lorsque tous ses habitants ont à tout moment la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active ».

Ce chapitre est une ouverture vers la notion de résilience, et tente d'en explorer une partie à travers des représentations cartographiques en se concentrant sur la définition utilisée par les Greniers d'Abondance et le CLD. Le rapport des Greniers d'Abondance présente alors cinq critères de

résilience alimentaire, qui sont utilisés par le CLD pour déterminer leurs orientations de développements stratégiques :

- Le premier critère concerne la diversité sur le territoire, sur de nombreux aspects. Cela peut concerner par exemple la diversité des productions, des acteurs, ou bien encore de leurs interactions.
- Le second critère concerne l'autonomie du territoire. Il s'agit ici notamment de déterminer si les producteurs du secteur bioalimentaire ont la possibilité d'utiliser les ressources localement, et de les écouler localement.
- Le troisième critère concerne la modularité et la connectivité. Ce critère permet de déterminer si le système alimentaire fonctionne en unités à la fois autonomes en cas de perturbations, mais avec la possibilité de s'entraider.
- Le quatrième critère présenté est la redondance, c'est-à-dire le fait d'avoir plusieurs acteurs indépendants fournissant le même service sur le territoire.
- Enfin, le cinquième critère concerne la cohésion des acteurs, et n'est pas étudié dans ce travail de maîtrise.

Le point commun pour pouvoir étudier et évaluer tous ces critères sur un territoire est qu'il faut le connaître, et avoir déterminé les relations et interdépendances entre acteurs du territoire. Ces connaissances peuvent être acquises *via* une caractérisation d'un ÉÉL, comme présenté par la suite.

5.2 Connaissance du territoire : exemples de résultats pour la caractérisation de la SIBM

La démarche de caractérisation de la SIBM a permis d'obtenir un portrait de l'ÉÉL, et de fournir une carte mentale pour le représenter. Ces éléments permettent désormais de mener des analyses du territoire à partir de graphiques, pour obtenir des informations sur son fonctionnement.

5.2.1 Portrait global pour une ressource

La SIBM met en jeu des échanges de matières résiduelles orphelines, comme identifié et caractérisé dans la démarche présentée plus tôt dans ce mémoire. Ces échanges ont permis d'identifier des objectifs mesurables reliés aux interactions entre acteurs. À ces objectifs sont associés des seuils,

ce qui permet d'établir un portrait global des échanges sur le territoire. Dans le cas où les analyses ne peuvent porter directement sur les interactions (avec un ÉÉL sans objectif mesurable défini par exemple), il n'est pas possible d'établir un tel portrait.

Une ressource échangée dans la SIBM est étudiée Figure 5.1 en exemple, et concerne le plastique. Pour la SIBM et plus particulièrement pour cette ressource, l'objectif défini est de valoriser le plus de plastique possible. Pour des raisons de confidentialité le seuil lié à l'objectif fixé ici est fictif et choisi arbitrairement : il est de 28 *t/an*.

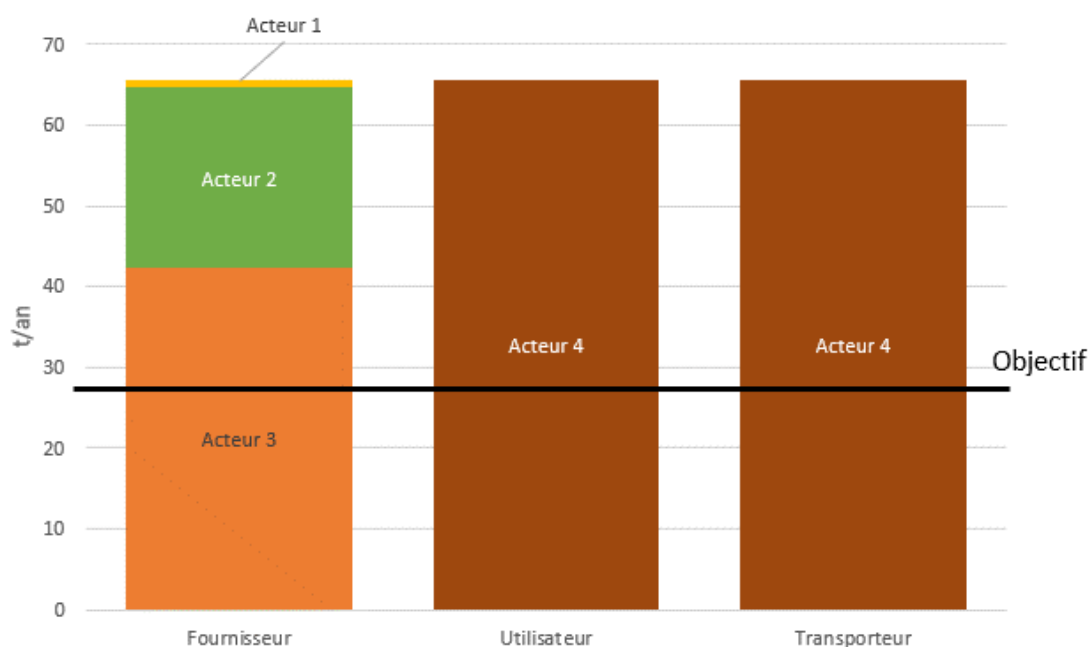


Figure 5.1: Portrait global pour la ressource plastique : quantité échangée par an. Source : données du CLD de Brome-Missisquoi

Toujours pour des raisons de confidentialité les acteurs sont anonymisés. Les acteurs 1 à 3 sont des fournisseurs de plastique. Ce sont eux qui mettent du plastique à disposition de l'écosystème, en sortie de leurs usines. L'acteur 4 joue le double rôle d'utilisateur de plastique, et de transporteur. En ordonnée se trouvent les tonnes par an de plastique échangées, c'est-à-dire fournies pour la première colonne, utilisées pour la seconde, et transportées pour la troisième. Enfin la barre horizontale indique l'objectif fixé pour cette ressource.

Sur la Figure 5.1 il est possible d'obtenir plusieurs informations sur le fonctionnement de l'ÉÉL. La première est la validation de l'équilibre entre les rôles : ici tout ce qui est fourni est bien utilisé,

et est transporté par l'acteur qui l'utilise. Une des limites de ce type de graphique est le fait qu'il n'est pas possible de savoir si des ressources entrent ou sortent de l'écosystème.

La deuxième information disponible concerne le nombre d'acteurs et la prépondérance des acteurs dans chaque rôle. Il y a trois fournisseurs de plastiques dans la SIBM, dont l'acteur 1 ayant un impact très faible sur le total de la production, et l'acteur 3 qui représente une bien plus grande part. Il semble donc être prépondérant. Enfin, un seul acteur consomme et transporte la totalité du plastique de l'ÉÉL.

La dernière information disponible renseigne sur l'atteinte ou non de l'objectif. En effet lors de la caractérisation de l'ÉÉL l'enjeu économique particulier a été décomposé en objectifs mesurables, avec des seuils. Ici l'objectif fixé était de favoriser l'échange d'au moins 28 t/an de plastique, et il est largement dépassé. Ce portrait permet donc de rapidement constater le bon fonctionnement de l'ÉÉL suivant les objectifs fixés.

5.2.2 Identification de points critiques

L'étude du portrait global d'une ressource donne des connaissances sur l'équilibre entre les rôles, sur le nombre d'acteurs et leur prépondérance dans leurs échanges, et sur l'atteinte de l'objectif. Il est ensuite possible d'étudier plus en détail les interactions autour de ces ressources, et donc d'identifier des points critiques s'il y en a.

La Figure 5.2 permet d'identifier les points critiques pour les échanges de plastique dans la SIBM. Ce graphique se concentre sur les rôles de fournisseur et d'utilisateur. Sur la gauche pour chaque acteur, se trouve le rapport du nombre de tonnes de plastique fourni par an par cet acteur sur le nombre total de tonnes de plastique par an fourni par tous les acteurs. C'est une représentation du poids de l'acteur parmi l'ensemble des fournisseurs. Sur la droite pour chaque acteur, se trouve le rapport du nombre de tonnes de plastique utilisé par an par cet acteur sur le nombre total de tonnes de plastique par an utilisé par tous les acteurs. C'est une représentation du poids de l'acteur parmi l'ensemble des utilisateurs. Il n'y a ici qu'un seul utilisateur de plastique.

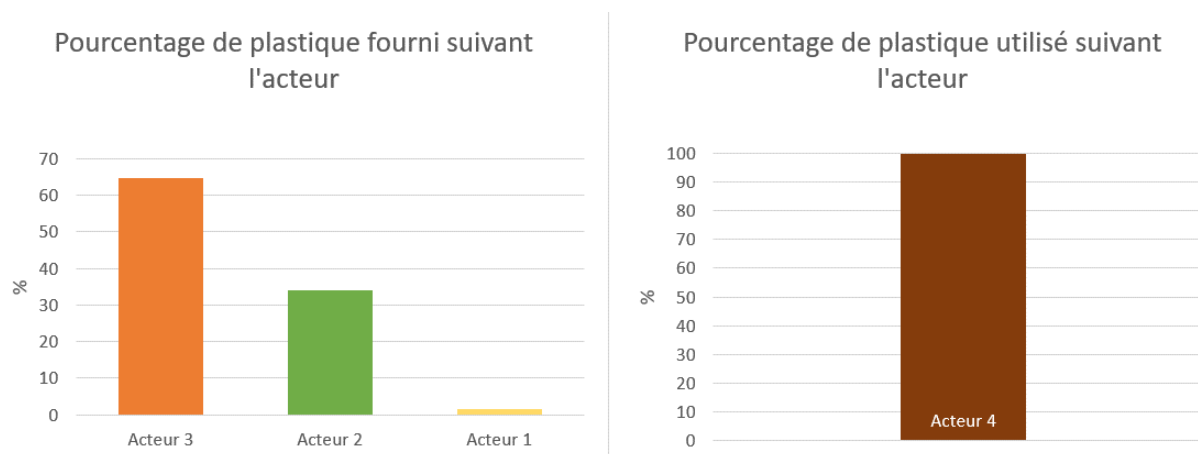


Figure 5.2: Identification des points critiques pour le plastique dans la SIBM. Source : données du CLD de Brome-Missisquoi

En ordonnée sur la Figure 5.2 se trouvent les pourcentages associés à chaque acteur (pourcentage de la fourniture totale de plastique à gauche, et pourcentage de l'utilisation totale de plastique à droite). En abscisse se trouvent les noms des acteurs concernés par le rôle étudié. La Figure 5.2 montre que l'acteur 3 représente 65% du plastique fourni. Ceci est un point critique car l'arrêt de la fourniture de plastique à la SIBM par ce participant pourrait entraîner des répercussions sur l'atteinte de l'objectif fixé par le CLD, mais aussi sur les utilisateurs du plastique qui se verraient privés de 65% de ce qui est produit. Les autres acteurs représentent 34% et 1% de la fourniture totale de plastique, ce qui ne crée pas de point critique. Pour les utilisateurs, la Figure 5.2 montre qu'un seul acteur utilise l'intégralité du plastique. Ceci est aussi un point critique, car la disparition de cet acteur entraînerait une perte de débouché pour l'ensemble des fournisseurs de plastique.

Les disparités de fourniture ou d'utilisation de ressources liées au nombre d'acteurs concernés par ces ressources peuvent être analysées dans le cadre de la résilience *via* des critères de diversité et de redondance, qui ont été définis précédemment. Le fait qu'un seul acteur utilise du plastique montre une absence de redondance. En revanche la redondance est plus forte pour la fourniture de plastique.

Ces exemples sont simples car la SIBM ne comporte que dix acteurs bien identifiés, et seulement quatre acteurs sont impliqués dans les échanges autour du plastique. Il est possible de mener les mêmes analyses pour l'ensemble des autres matières identifiées dans la caractérisation de l'ÉÉL. Le faible nombre d'acteurs était une des raisons pour lesquelles la SIBM a été étudiée en premier lieu. Même si les analyses résultant de la caractérisation sont simples à obtenir, ce travail

démontre que la caractérisation d'un ÉÉL permet d'obtenir rapidement des résultats sur la connaissance du fonctionnement du territoire, et sur certains de ses points critiques. Cela est donc la première étape pour travailler sur la résilience du territoire.

5.3 Représentation de critères de résilience pour le secteur bioalimentaire

L'étude de la résilience peut permettre d'identifier des leviers d'actions en analysant l'ÉÉL dans son ensemble. Ceci est particulièrement adapté pour un ÉÉL vaste, sans objectif mesurable clairement identifié. C'est le cas du secteur bioalimentaire, pour lequel des critères d'autonomie alimentaire, de redondance et de diversité ont été explorés. Le nombre important d'acteurs impliqués permet de mener des analyses plus riches que pour la SIBM, qui compte bien moins d'acteurs.

5.3.1 Autonomie alimentaire

L'autonomie alimentaire est définie par les Greniers d'Abondance comme la possibilité pour les habitants de « subvenir localement à leurs besoins ». Afin de pouvoir trouver des leviers d'actions pour agir concrètement sur le territoire, il est nécessaire de définir des seuils permettant les prises de décisions. L'idée est donc de définir des seuils de production de denrées garantissant une autonomie alimentaire, et de vérifier l'atteinte de ces seuils à travers divers graphiques. Ces seuils ont été fixés arbitrairement, en lien avec la définition de l'autonomie alimentaire. Les enjeux considérés sont l'agriculture animale et l'agriculture végétale, avec d'une part le lait, le bœuf, le porc, la volaille et l'agneau; et d'autre part les légumes, les fruits et les céréales. Pour chacun de ces enjeux un seuil à respecter pour atteindre l'autonomie alimentaire a été fixé.

Pour un enjeu végétal, un seuil correspond au nombre d'hectares par personne (*ha./pers.*) nécessaires pour nourrir une personne. Pour les enjeux de production de légumes, fruits et céréales, ces seuils ont été déterminés à partir d'un outil développé par PARCEL (Pour une Alimentation Résiliente Citoyenne et Locale, <https://parcel-app.org/1-relocaliser-une-surface-disponible>). Pour un enjeu animal, les seuils sont exprimés en unités animales nécessaires par personne (*U. A./pers.*), c'est-à-dire combien d'unité animale le territoire doit produire afin de subvenir aux besoins d'une

personne suivant les modes de consommation actuels. Contrairement aux enjeux végétaux, ces seuils ont été fixés de manière totalement arbitraire et ne reflètent pas nécessairement la réalité. L'ensemble des seuils est présenté au Tableau 5.1.

Tableau 5.1: Seuils arbitraires d'autonomie alimentaire pour les différents enjeux d'agriculture.

Seuils pour l'agriculture végétale	<i>ha./pers.</i>	Seuils pour l'agriculture animale	<i>U.A./pers.</i>
Légumes	0,004316547	Lait	0,2
Fruits	0,00647482	Bœuf (élevage bovin)	0,08
Céréales pour humains	0,035971223	Porc	0,4
Céréales pour animaux	0,31294964	Volaille	0,12
Céréales total	0,348920863	Agneau (élevage ovin)	0,005
LÉGEN DE	<i>ha./pers.</i> : superficie, en hectares nécessaires pour nourrir une personne qui habite sur le territoire concerné.		<i>U.A./pers.</i> : quantité, en unités animales nécessaires pour nourrir une personne qui habite sur le territoire concerné.

Le Tableau 5.1 présente les seuils pour l'agriculture végétale et animale en deux parties. À gauche se trouvent les seuils pour l'agriculture végétale, en hectares par personne (*ha./pers.*). Le seuil de production considéré dans la suite du mémoire pour les céréales est celui nommé « céréales total ». Il correspond à la somme des besoins de production de céréales pour la consommation humaine, et pour la consommation animale. À droite se trouvent les seuils de productions pour l'agriculture animale, en unités animales par personne (*U. A./pers.*).

Quatre analyses ont ensuite été menées, l'une portant sur une étude du territoire par municipalité et les trois autres portant sur son étude par enjeu. Une représentation cartographique du critère d'autonomie alimentaire a été effectuée. Toutes les valeurs étudiées et tous les graphiques présentés sont fictifs et fixés arbitrairement, ils ont été réalisés afin de présenter concrètement les possibilités d'étude de la résilience alimentaire sur un territoire.

La première étude sur l'autonomie alimentaire a été réalisée par enjeu. Pour chacun des huit enjeux d'agriculture, les quantités produites par les municipalités ont été comparées aux quantités nécessaires pour une autonomie alimentaire suivant les seuils du Tableau 5.1. Ces résultats sont présentés Figure 5.3.

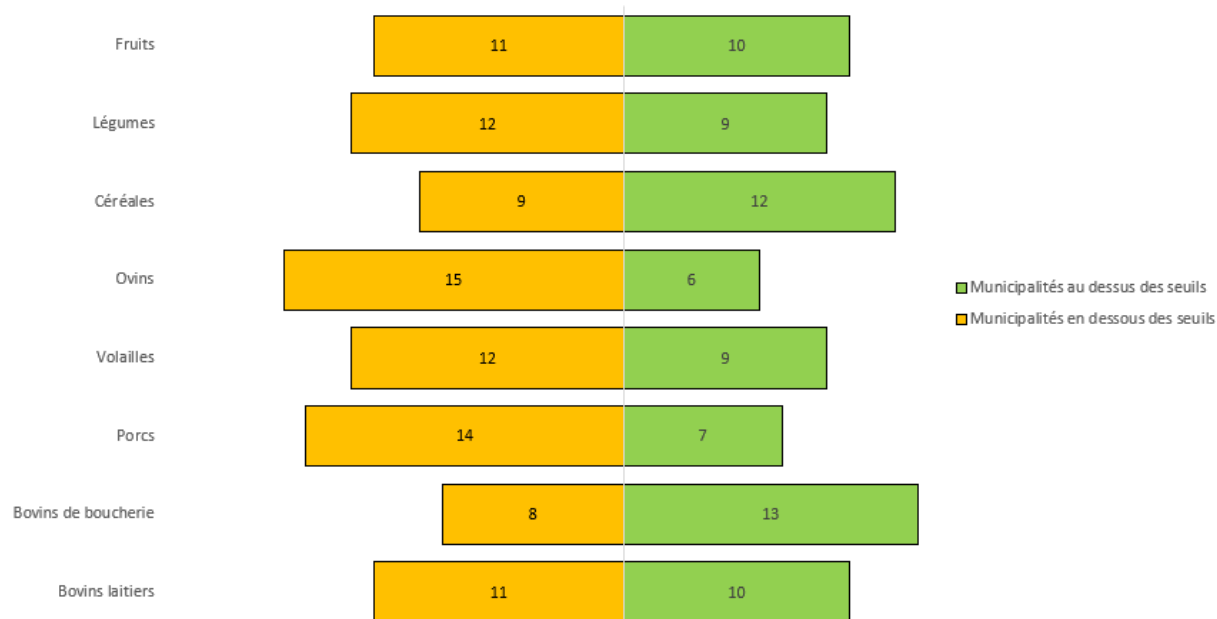


Figure 5.3: Nombre de municipalités respectant les seuils d'autonomie alimentaire, pour chaque enjeu. Source : données du MAPAQ.

Chaque ligne de la Figure 5.3 correspond à l'un des huit enjeux d'agriculture. Sur la partie gauche d'une ligne, en jaune, se trouve le nombre de municipalités dont la quantité de production associée à l'enjeu est inférieure au seuil correspondant du Tableau 5.1. C'est le nombre de municipalités ne produisant pas assez de cette ressource pour assurer l'autonomie alimentaire. Sur la partie droite d'une ligne, en vert, se trouve le nombre de municipalités dont la quantité de production associée à l'enjeu est supérieure ou égale au seuil correspondant du Tableau 5.1. C'est le nombre de municipalités produisant assez de cette ressource pour assurer l'autonomie alimentaire. Sur chaque ligne l'addition des valeurs donne 21, égal au nombre de municipalités de la MRC. Ainsi la première ligne nous indique que pour la production de fruits (0,00647482 *ha./pers.* nécessaires selon le Tableau 5.1), 11 municipalités sont en dessous des seuils et ne produisent pas assez de fruits, et 10 municipalités sont au-dessus des seuils et produisent assez de fruits.

La Figure 5.3 nous permet d'identifier les enjeux prioritaires pour une action de renforcement, suivant le nombre de municipalités ne respectant pas les seuils. Ici les enjeux des ovins et des porcs se démarquent des autres enjeux car une grande majorité de municipalités ne respecte pas les seuils (respectivement 15 et 14 municipalités en dessous des seuils de production), ce qui peut amener à une perte d'autonomie alimentaire pour les territoires concernés. En revanche les enjeux de céréales et de bovins de boucherie se démarquent par leur nombre élevé de municipalités respectant les seuils (respectivement 12 et 13 municipalités), ce qui montre une force du secteur bioalimentaire sur ces enjeux.

La deuxième étude du critère d'autonomie alimentaire est l'étude par municipalité, qui ressemble à l'étude précédente mais dont la présentation des résultats apporte une nouvelle lumière sur la résilience territoriale. Pour chacune des vingt-et-une municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi, les quantités de denrées produites par la municipalité pour tous les enjeux a été comparée aux quantités nécessaires pour une autonomie alimentaire suivant les seuils du Tableau 5.1. Comme précédemment les huit enjeux sont les légumes, les fruits, les céréales, le lait, le bœuf, le porc, la volaille, et les ovins. Les résultats sont présentés Figure 5.4.

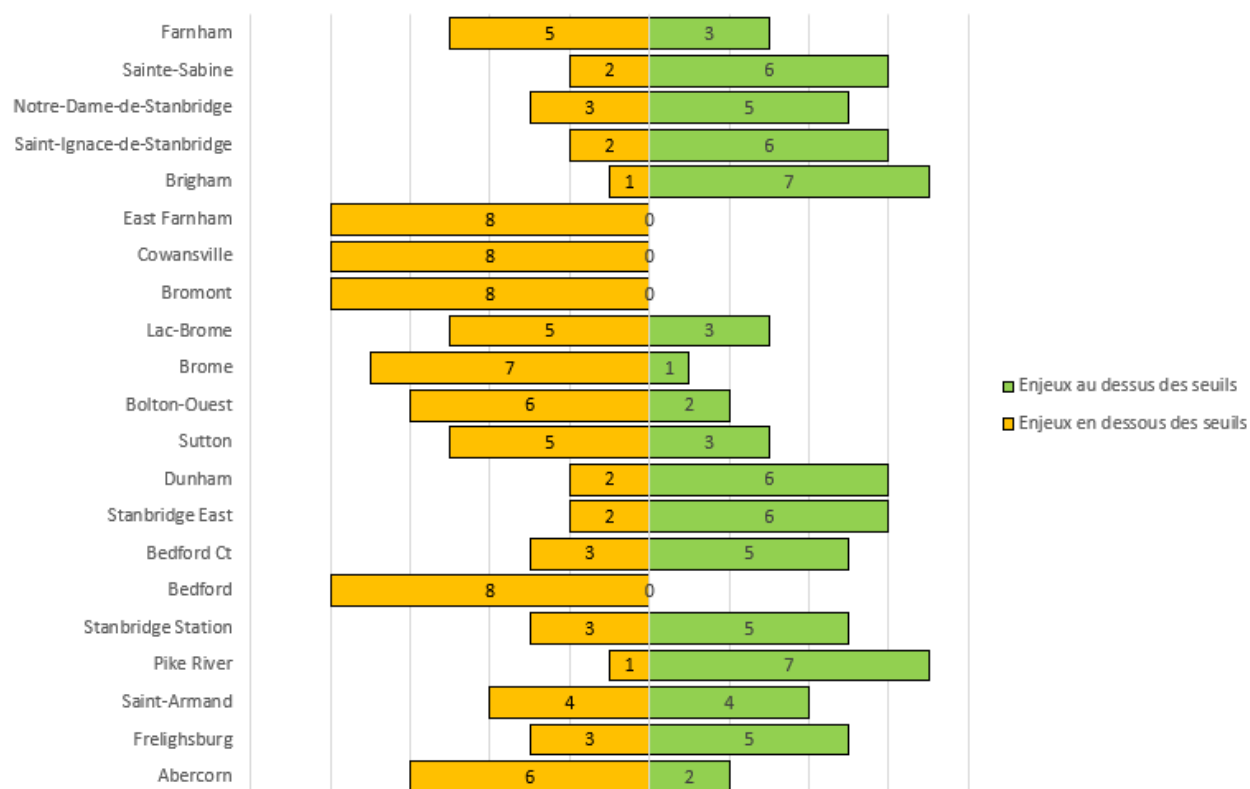


Figure 5.4: Nombre d'enjeux respectant les seuils d'autonomie alimentaire, pour chaque municipalité. Source : données du MAPAQ.

Chaque ligne de la Figure 5.4 correspond à l'une des municipalités de Brome-Missisquoi. Sur la partie gauche d'une ligne, en jaune, se trouve le nombre d'enjeux pour lesquels les quantités de production de la municipalité sont inférieures aux quantités associées aux seuils du Tableau 5.1. C'est le nombre de ressources dont la production est insuffisante pour assurer l'autonomie alimentaire au sein de la municipalité. Sur la partie droite d'une ligne, en vert, se trouve le nombre d'enjeux pour lesquels les quantités de production de la municipalité sont supérieures ou égales aux quantités associées aux seuils du Tableau 5.1. C'est le nombre de ressources dont la production est suffisante pour assurer l'autonomie alimentaire au sein de la municipalité. Sur chaque ligne l'addition des valeurs donne 8, égal au nombre d'enjeux d'agriculture. Ainsi la première ligne nous indique que pour Farnham 5 enjeux sont produits en quantités insuffisantes pour assurer l'autonomie alimentaire de Farnham, tandis que 3 enjeux sont produits en quantités suffisantes.

La Figure 5.4 nous permet d'identifier les municipalités prioritaires pour une action de renforcement, suivant le nombre d'enjeux ne respectant pas les seuils de production. Les

municipalités ne respectant que peu ou pas de seuils ne sont pas autonomes alimentaires, et doivent bénéficier des apports de leurs voisins. Ce sont probablement des zones à forte densité de population avec un potentiel de consommation élevé et un potentiel de production faible. Ici quatre municipalités sont directement dans ce cas avec aucun enjeu au-dessus des seuils, ce sont East Farnham, Cowansville, Bromont, et Bedford. En revanche certaines municipalités respectent la quasi-totalité des seuils et sont alimentaires autonomes. Les deux municipalités les mieux placées dans ce cas sont Brigham et Pike River, qui représentent un point fort de la MRC en terme d'autonomie alimentaire.

Ces analyses de l'autonomie alimentaire peuvent être représentées cartographiquement, comme suit, sur la Figure 5.5.

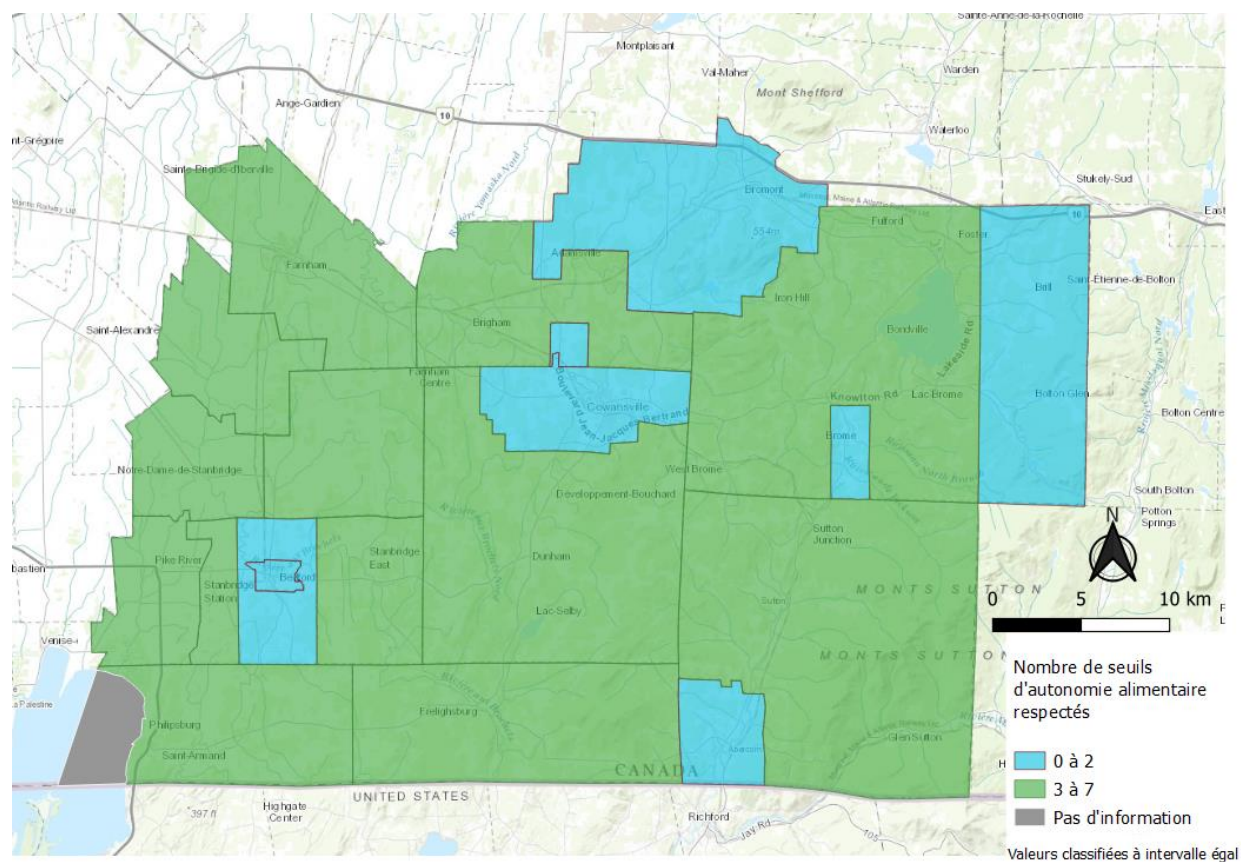


Figure 5.5: Représentation cartographique du critère d'autonomie alimentaire par municipalité. Subdivisions utilisées : municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. Sources des données : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; MAPAQ; Esri Topo.

Sur cette carte des municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi, les zones en vert sont celles dont les municipalités respectent au moins trois seuils d'autonomie alimentaire sur les huit seuils définis Tableau 5.1. Les zones en bleu sont celles dont les municipalités respectent strictement moins de trois seuils sur les huit. Cette carte est une représentation spatiale fictive de l'autonomie alimentaire de la MRC de Brome-Missisquoi.

Cette représentation permet de repérer rapidement quelles zones du territoire ne produisent que peu ou pas de ressources, et ne sont pas alimentaires autonomes. Ceci peut alors déclencher des prises de décisions, comme la mise en place d'accords sur le partage des ressources alimentaires en cas de perturbation ou des plans de sensibilisation de la population. Ces représentations peuvent aussi permettre de favoriser certains acteurs pour leur implantation sur le territoire, et il est possible de modifier chaque seuil du Tableau 5.1 pour affiner les résultats selon les besoins du milieu utilisateur. Sur la Figure 5.5 une majorité des municipalités respecte au moins trois seuils d'autonomie alimentaire. Seules six zones en bleu se démarquent, pour lesquelles des mesures peuvent être prises pour améliorer l'autonomie alimentaire.

Les deux dernières analyses de l'autonomie alimentaire sont réalisées par enjeu. La première étude représentée Figure 5.6 a été menée sur les cinq enjeux de l'agriculture animale, et la seconde étude représentée Figure 5.7 a été menée sur les trois enjeux de l'agriculture végétale. Les deux graphiques se lisent de la même manière. Chaque ligne correspond à un enjeu de l'agriculture animale ou végétale. Sur une ligne se trouvent deux sous-lignes. La sous-ligne du haut, en orange, correspond aux quantités réellement produites pour l'enjeu concerné sur l'ensemble de la MRC. La sous-ligne du bas, en bleu, correspond aux quantités qui devraient être produites pour l'enjeu concerné sur l'ensemble de la MRC, pour atteindre l'autonomie alimentaire selon les seuils du Tableau 5.1.

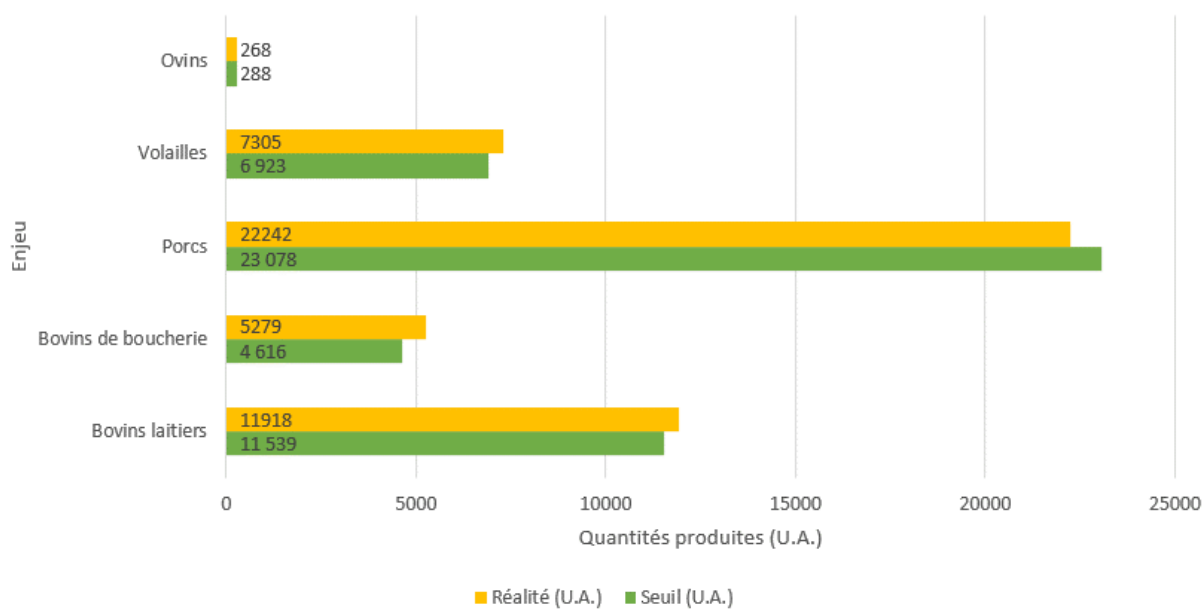


Figure 5.6: Comparaison pour chaque enjeu du secteur animal entre les quantités réellement produites sur une année et les quantités nécessaires pour une autonomie alimentaire. Source : données du MAPAQ.

La Figure 5.6 présente, pour chaque enjeu du secteur animal, le nombre d'unités animales (U.A.) que l'ensemble de la MRC devrait fournir pour dépasser les seuils d'autonomie alimentaire fixés au Tableau 5.1, et le nombre d'unités animales réellement produites. Par exemple la seconde ligne indique que 7305 unités animales de volailles sont produites en un an sur l'ensemble de la MRC, tandis que 6923 unités animales de volailles sont nécessaires pour assurer l'autonomie alimentaire. La MRC est donc alimentaires autonome pour les volailles (rappelons que les données présentées sont fictives). Ce graphique permet de constater rapidement si le secteur bioalimentaire atteint sur la MRC ses seuils d'autonomie. Il est ainsi possible de remarquer que les seuils sont globalement respectés, à l'exception des ovins et des porcs dont les productions sont inférieures aux seuils d'autonomie. Ceci concorde avec les analyses tirées de la Figure 5.3, où une grande majorité des municipalités ne respectait pas les seuils pour ces deux enjeux. Des prises de décisions associées à ces secteurs peuvent alors être prises, comme étudier les possibilités d'implantation d'éleveurs de porcs ou d'ovins sur le territoire.

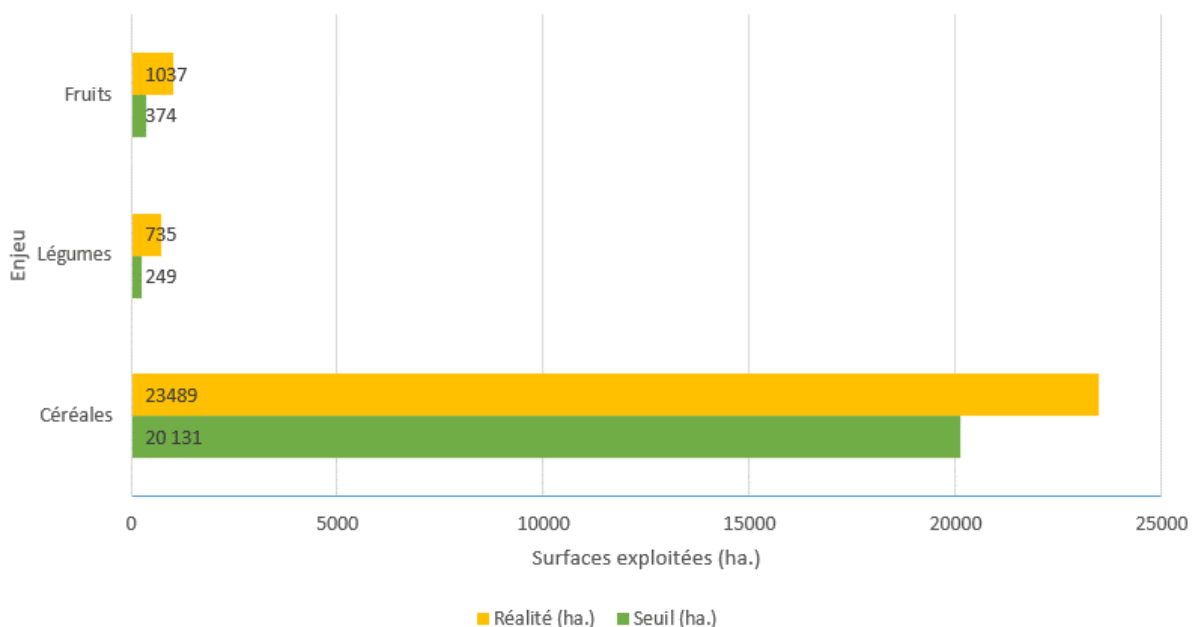


Figure 5.7: Comparaison pour chaque enjeu du secteur végétal entre les quantités réellement produites sur une année et les quantités nécessaires pour une autonomie alimentaire. Source : données du MAPAQ.

La Figure 5.7 présente les résultats de la même manière que pour le secteur animal. Par exemple la seconde ligne indique que 735 hectares de légumes sont produits en un an sur l'ensemble de la MRC, tandis que 249 hectares de légumes sont nécessaires pour assurer l'autonomie alimentaire. La MRC est donc largement alimentaires autonome pour les légumes. Le seuil de production tiré du Tableau 5.1 ainsi que les quantités de production réelles pour les céréales comprennent les besoins de production de céréales pour la consommation humaine et animale.

La Figure 5.7 montre que tous les seuils de production sont respectés. Notamment, les seuils de production sont dépassés de deux à trois fois la quantité nécessaire pour les fruits et légumes. Ainsi l'autonomie alimentaire de la MRC au niveau végétal semble être forte, et plus faible au niveau animal.

Ces résultats combinés avec les analyses précédentes tendent à indiquer un besoin d'action sur le territoire ou dans certaines municipalités spécifiques, sur les enjeux de production de porcs et d'ovins. Il est ainsi possible d'aboutir à des leviers d'actions en étudiant ce premier critère de résilience.

5.3.2 Redondance des acteurs

Le deuxième critère étudié est celui de la redondance. Les Greniers d'Abondance définissent la redondance comme le fait qu'une « même fonction est assurée par plusieurs éléments indépendants du système ». Ici la redondance a été étudiée par municipalité sur le territoire de la MRC. La première analyse (Figure 5.8) porte sur l'agriculture animale, et la deuxième analyse (Figure 5.9) porte sur l'agriculture végétale. La chaîne logistique bioalimentaire a été divisée en producteurs, transformateurs, et distributeurs.

Les deux graphiques se lisent de la même manière. Chaque colonne correspond à l'une des vingt-et-une municipalités de la MRC. Chaque colonne est divisée en trois sous-colonnes. La plus à gauche, en bleu, correspond au nombre de producteurs dans la municipalité. La sous-colonne du milieu, en orange, correspond au nombre de transformateurs dans la municipalité. Enfin la sous-colonne la plus à droite, en gris, correspond au nombre de distributeurs dans la municipalité.

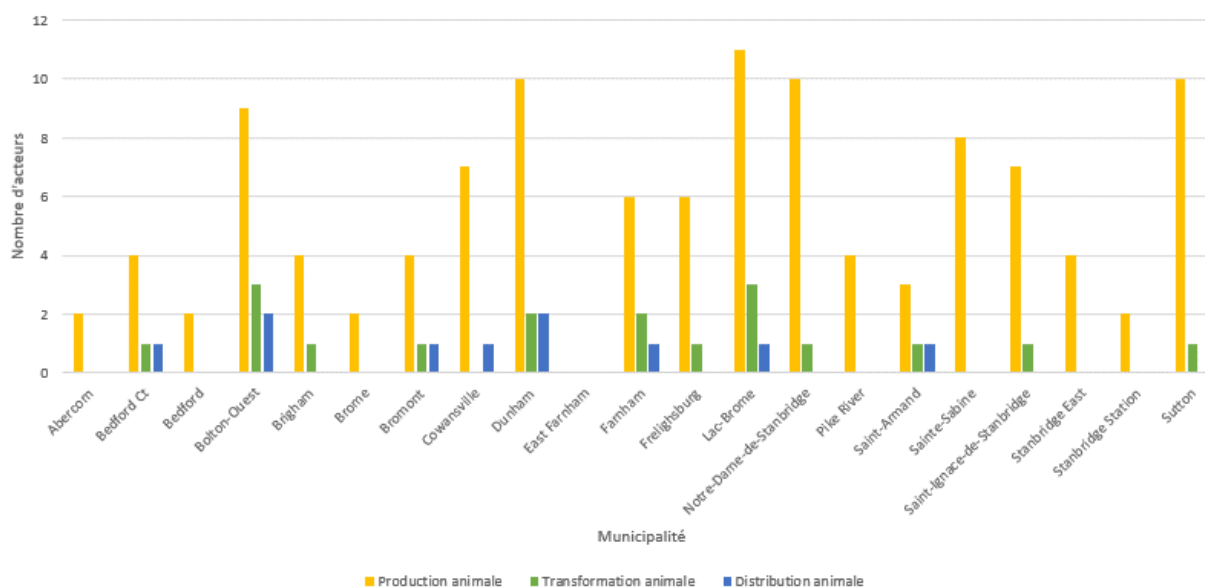


Figure 5.8: Redondance des acteurs pour l'agriculture animale suivant leur rôle, par municipalité.

Source : données du MAPAQ.

La Figure 5.8 présente pour chaque municipalité de la MRC le nombre d'acteurs de l'agriculture animale présents sur son territoire suivant leur rôle dans la chaîne logistique. Par exemple la deuxième colonne, correspondant au Canton de Bedford, indique qu'il y a dans cette municipalité quatre producteurs d'animaux, et un seul transformateur et distributeur.

La Figure 5.8 montre pour plusieurs municipalités une absence totale de transformateur et de distributeur pour l'agriculture animale, ce qui indique un fort manque de redondance. C'est le cas d'Abercorn, de Bedford, de Brome, d'East Farnham, de Pike River, de Sainte-Sabine, de Stanbridge East et de Stanbridge Station. Ceci correspond à presque 40% des municipalités de la MRC, ce qui indique une vulnérabilité pour la redondance de l'agriculture animale dans la MRC. En revanche la MRC semble avoir un niveau global de redondance élevé pour la production, avec plusieurs municipalités qui contiennent une dizaine de producteurs. C'est le cas de Bolton-Ouest, de Dunham, du Lac-Brome, de Notre-Dame-de-Stanbridge et de Sutton, soit presque un quart des municipalités. Ceci est alors une force de la MRC pour sa redondance de l'agriculture animale. Les prises de décisions peuvent ici s'orienter en priorité vers la création de rôles de transformation ou de distribution, car ce sont les éléments les moins redondants selon la Figure 5.8.

De plus, il est intéressant de coupler ces résultats avec les analyses d'autonomie alimentaire précédentes. Il est possible de constater Figure 5.4 que Pike River est alimentaires autonome, avec la quasi-totalité de ses seuils de production dépassés. En revanche nous pouvons constater sur la Figure 5.8. qu'au niveau animal il n'existe pas de transformateur ni de distributeur recensé, ce qui est un frein pour la consommation de denrées animales. Le couplage des deux critères de résilience peut indiquer un besoin de prise de décision pour Pike River. Il est possible de prioriser les prises de décision suivant les municipalités, en croisant les différents critères de résilience.

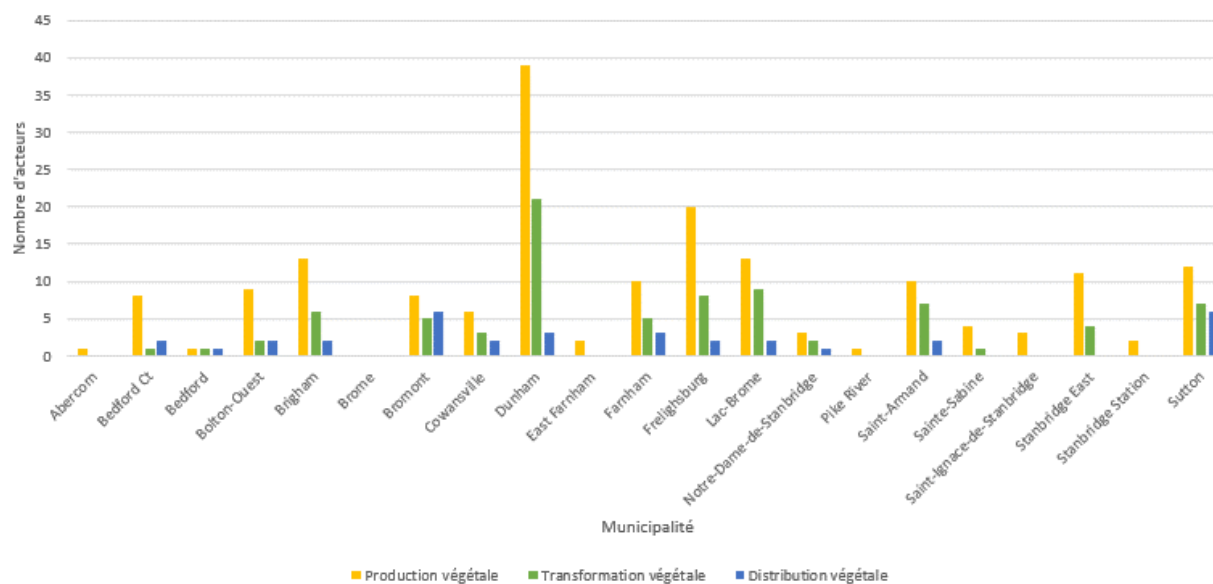


Figure 5.9: Redondance des acteurs pour l’agriculture végétale suivant leur rôle, par municipalité.

Source : données du MAPAQ.

La répartition des rôles de la chaîne logistique bioalimentaire est la même pour l’agriculture végétale que pour l’animale. La Figure 5.9 se lit de la même manière que la précédente. Par exemple la onzième colonne, correspondant à Farnham, indique qu’il y a dans cette municipalité dix producteurs de végétaux, cinq transformateurs et trois distributeurs.

La Figure 5.9 permet de constater qu’il existe des municipalités avec de fortes redondances comme Dunham ou Frelighsburg. De nombreuses autres municipalités avec des niveaux de redondance similaires entre elles, avec des répartitions du nombre de producteurs, transformateurs et distributeurs similaires. Au niveau de la MRC les niveaux de redondance semblent assez bien répartis, ce qui indique une bonne homogénéité sur le territoire.

L’étude comparant les agricultures animale et végétale tend alors à indiquer un besoin de prises de décisions plus important pour favoriser l’agriculture animale, qui présente plus de disparités dans la répartition des transformateurs et distributeurs.

Plusieurs représentations cartographiques peuvent être effectuées. Afin de déterminer quelles municipalités sont peu redondantes en termes de production animale, il est par exemple possible de représenter les municipalités recensant au moins six producteurs sur leur territoire, et celles en recensant moins, comme sur la Figure 5.10.

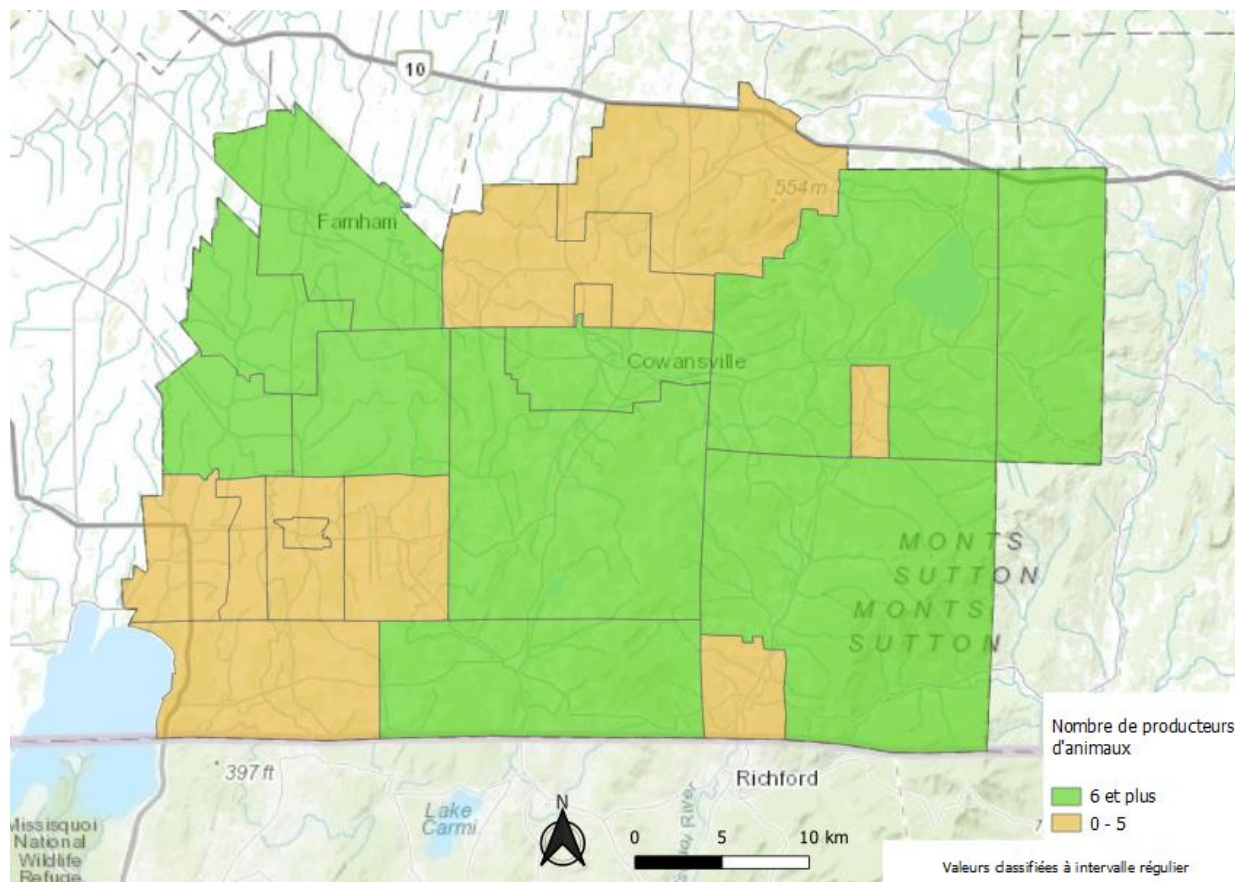


Figure 5.10: Représentation cartographique du critère de redondance par municipalité.

Subdivisions utilisées : municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. Sources des données : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; MAPAQ; Esri Topo.

La Figure 5.10 représente les municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. En vert sont affichées les zones recensant au moins six producteurs de l'agriculture animale. Ce sont les municipalités les plus redondantes du territoire pour cet enjeu. En jaune se trouvent les zones moins redondantes. Il est possible de voir deux grosses zones, au sud-ouest et au nord. Les prises de décisions peuvent être orientées suivant cet axe afin de favoriser le développement de toute une zone géographique de la MRC. Chercher à favoriser l'implantation de producteurs dans l'une de ces zones est un levier d'action permettant d'augmenter le degré de redondance localement.

5.3.3 Diversité des acteurs de la chaîne logistique bioalimentaire

Le dernier critère de résilience étudié est celui de la diversité. Selon les Greniers d'Abondance, il peut concerner les productions, les pratiques culturelles, les acteurs ou bien leurs interactions. Dans

ce travail de maîtrise la diversité étudiée concerne la variété d'acteurs de la chaîne logistique bioalimentaire présente sur le territoire de la MRC de Brome-Missisquoi.

Pour étudier ce critère, la Figure 5.11 présente pour chaque municipalité le nombre de producteurs par habitant (sous-colonnes sur la gauche, en bleu), de transformateurs par habitant (sous-colonnes du milieu, en orange), et de distributeurs par habitant (sous-colonnes sur la droite, en gris). La dernière colonne sur la droite présente ces valeurs pour l'ensemble de la MRC.

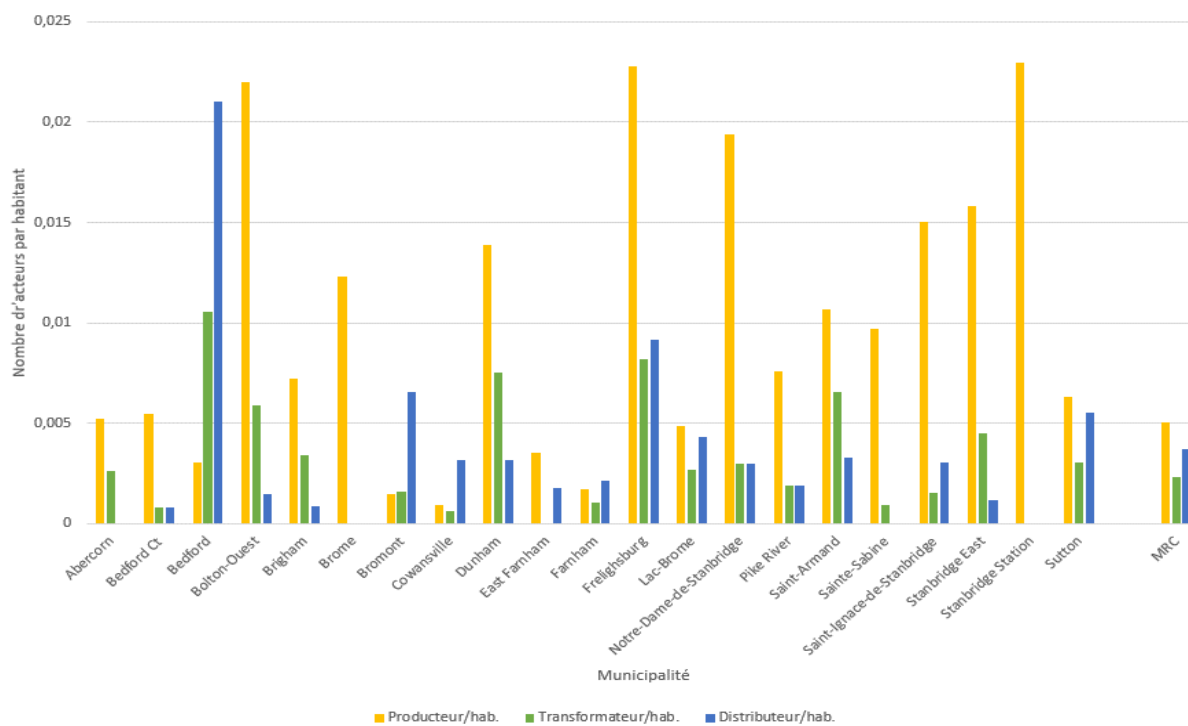


Figure 5.11: Diversité des acteurs par habitant, pour chaque municipalité. Source : données du MAPAQ.

En comparant les municipalités à l'ensemble de la MRC, la Figure 5.11 montre que certaines municipalités recensent sur leur territoire un grand nombre de producteurs par habitant, parfois au détriment des autres rôles de la chaîne. Par exemple la quatrième colonne, qui correspond à Bolton-Ouest, montre que cette municipalité propose plus de 0.02 producteurs par habitant, un peu plus de 0.005 transformateurs par habitant, et moins de 0.00125 distributeurs par habitant. Ramener le nombre d'acteurs présents sur le territoire au nombre d'habitants du territoire permet de comparer les municipalités en prenant en compte leurs disparités de population. De plus les agricultures

animale et végétale ne sont pas comptées séparément, contrairement à l'étude du critère de redondance.

Certaines municipalités comme Frelighsburg présentent une forte diversité des acteurs, avec tous les rôles qui sont plus représentés que sur l'ensemble de la MRC (dernière colonne à droite). En revanche certaines municipalités semblent bien moins diversifiées. C'est le cas par exemple de Bromont, qui compte un grand nombre de distributeurs par habitant mais peu de producteurs ou transformateurs. Ceci est à mettre en lien avec la connaissance du territoire : Bromont, une zone densément peuplée, avec beaucoup de consommation et donc beaucoup de distributeur. Il y a peu de production, mais le potentiel de production pour le secteur bioalimentaire est probablement faible.

Globalement les municipalités présentent une bonne diversité de leurs acteurs. La Figure 5.11 permet d'identifier ou de valider certaines vulnérabilités, comme à Bromont où il existe peu de production et une forte demande. Connaître ces vulnérabilités est important pour la résilience du territoire, et nécessite des prises de décisions pour s'assurer que les municipalités voisines ont la capacité d'approvisionner les municipalités déficitaires en acteurs.

Il est aussi possible de représenter graphiquement la diversité afin de savoir où agir en priorité, comme proposé Figure 5.12. Pour cela une zone géographique a été considérée comme diversifiée si les nombres d'acteurs par habitants sur son territoire sont similaires pour chaque rôle de la chaîne logistique. Les municipalités avec le degré de diversité le plus élevé sont donc celles comptant le même nombre de producteurs, de transformateurs et de distributeurs par habitant. Afin de pouvoir représenter ceci sur une carte de la MRC, l'écart-type entre ces trois valeurs a été calculé pour chaque municipalité. Un écart-type élevé signifie que les nombres d'acteurs par habitants sont éloignés, et donc que le degré de diversité est faible (couleurs blanches). *A contrario* un écart-type proche de 0 signifie un fort degré de diversité (couleurs bleu foncé).

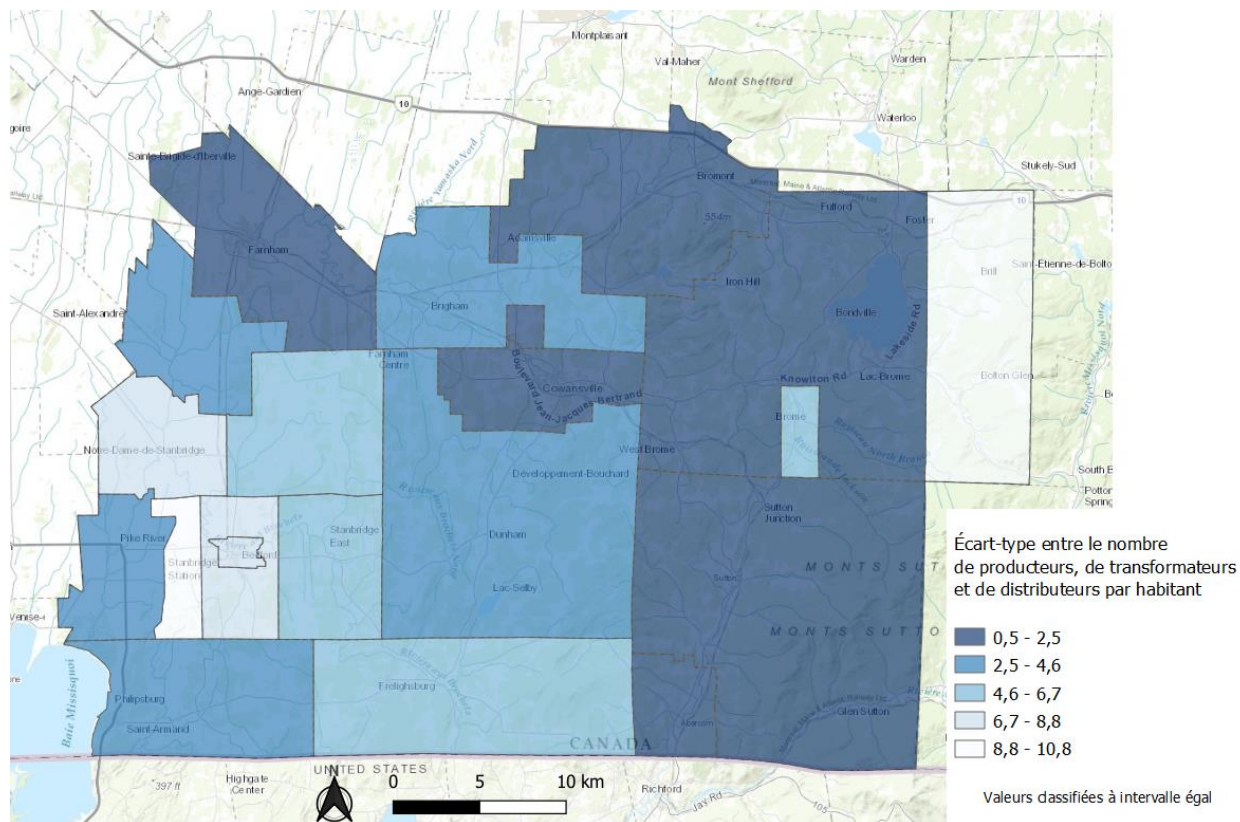


Figure 5.12: Représentation cartographique du critère de diversité par municipalité. Subdivisions utilisées : municipalités de la MRC de Brome-Missisquoi. Sources des données : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; MAPAQ; Esri Topo

En analysant cette représentation sur la Figure 5.12, il est possible de voir que la partie est de la MRC semble plus diversifiée que la partie ouest, à l'exception de la municipalité de Bolton-Ouest, située complètement à l'est. Les prises de décisions pour améliorer la diversité des acteurs peuvent par exemple prioriser la partie ouest où les municipalités présentent plus de déséquilibre dans leur répartition des rôles que sur d'autres territoires.

L'ensemble des données utilisées dans le cadre de ces représentations territoriales de différents critères de résilience provient de trois sources. Tout d'abord, des données ont été fournies par le CLD de Brome-Missisquoi sur les acteurs de la SIBM et sur les acteurs référencés du secteur bioalimentaire. Des données proviennent du MAPAQ, et portent sur les quantités produites par secteur et géographiquement, pour l'ÉÉL bioalimentaire. Enfin des données cartographiques sur les limites des municipalités proviennent du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,

via la plateforme Géoindex. Les données géomatiques ont été traitées sous QGIS 3.18, et l'ensemble des données numériques ont été traitées à l'aide d'Excel. Pour l'étude du critère d'autonomie alimentaire, isoler les données pertinentes a été suffisant afin d'obtenir les graphiques. En revanche pour l'étude des autres critères de résilience, plus de traitement des données a été nécessaire. Il a effectivement fallu procéder à un géoréférencement des données du CLD de Brome-Missisquoi, qui associe des données numériques à des adresses, afin de pouvoir associer ces données numériques directement aux municipalités de Brome-Missisquoi.

Cette analyse cartographique de la résilience présente de multiples avantages. Elle permet tout d'abord d'effectuer des analyses sur des critères différents, ce qui peut à terme être regroupé dans des tableaux de bord cartographiques. Cela amène alors à mener des analyses multi-critères, plus puissantes que des études menées sur un seul paramètre de résilience. De plus, l'utilisation d'outils informatiques liés à la cartographie peut permettre de mener des études temporelles, sur l'évolution des critères de résilience. Ce type d'analyse spatiale mène à une approche novatrice pour l'étude du renforcement des territoires, en allant plus loin dans le travail sur les enjeux de résilience territoriale.

Finalement chacun des critères de résilience étudiés dans ce chapitre peut aboutir à une priorisation des prises de décisions, selon les critères du milieu utilisateur. Coupler certains de ces critères permet même de cibler des municipalités en particulier pour remédier à des vulnérabilités. Enfin les représentations permettent aussi de repérer des zones plus fortes pour certains critères, ce qui participe à améliorer la connaissance des forces et faiblesses du territoire. Étudier tous ces critères en même temps permet au milieu utilisateur d'acquérir de meilleures connaissances de son territoire pour prendre de bonnes décisions, et réduit les risques d'oublier un aspect de la résilience territoriale.

CHAPITRE 6 CONCLUSION ET DISCUSSION

Ce dernier chapitre vise à conclure le travail de maîtrise présenté dans ce mémoire, et à ouvrir une discussion sur le contenu du projet et sa continuation. L'objectif de recherche défini au début du projet était d'être capable de comprendre et de caractériser un ÉÉL. Il a été divisé en trois sous-objectifs : comprendre les ÉÉL, caractériser les ÉÉL sur un territoire, et définir des actions possibles pour renforcer les ÉÉL. Ces sous-objectifs correspondent aux contributions de ce travail de maîtrise à la littérature scientifique.

La revue bibliographique menée a permis d'établir que la notion d'ÉÉL n'avait pas encore été développée de la manière qu'elle l'a été dans ce travail de recherche. Cette revue a permis de définir la notion d'ÉÉL, et a abouti à la création d'une nomenclature des types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer. Ces étapes ont permis de valider le premier sous-objectif, comprendre les ÉÉL. La suite du projet s'est concentrée sur la caractérisation des ÉÉL. Une démarche de caractérisation a d'abord été menée sur la SIBM, un ÉÉL de petite taille bien connu du CLD de Brome-Missisquoi. La démarche a ensuite été validée et affinée sur le secteur bioalimentaire, un ÉÉL moins bien documenté et de plus grande taille. Le développement de cette démarche a permis de valider le second sous-objectif, caractériser les ÉÉL sur un territoire. La démarche de caractérisation d'un ÉÉL a aussi permis de définir des actions possibles pour renforcer un ÉÉL, à travers une meilleure connaissance du territoire et une prise en compte des besoins du milieu utilisateur. Cependant pour un ÉÉL de grande taille comme le secteur bioalimentaire il était difficile de déterminer des leviers d'actions clairs pour agir concrètement. Pour cette raison, le projet s'est ensuite orienté vers l'étude de la résilience d'un ÉÉL. Une telle étude, en analysant un écosystème dans sa globalité, a permis d'aboutir à des leviers d'actions qui permettent de renforcer l'ensemble du territoire. L'objectif d'être capable de comprendre et de caractériser un ÉÉL a donc pu être atteint en définissant la notion d'ÉÉL à partir de la littérature, en créant une démarche de caractérisation d'un ÉÉL, et en étudiant la résilience globale d'un tel écosystème.

L'idée initiale derrière la création d'une démarche de caractérisation d'un ÉÉL était d'aboutir à une démarche applicable à tout type d'écosystème. Dans la pratique cet objectif me semble ambitieux, car les disparités entre territoires, entre types d'écosystèmes, dans leurs objectifs, dans les objectifs de leurs animateurs et même entre les acteurs sont très nombreuses. Bénéficier d'une démarche qui peut caractériser tout type d'écosystème risque alors de revenir à étudier

l'écosystème en surface seulement, ce qui serait incompatible avec des prises de décision adaptées à chaque ÉÉL.

La partie la plus difficile pour aboutir à la caractérisation d'un ÉÉL a été de définir des objectifs et d'étudier les interactions entre acteurs sans même connaître certains leviers d'actions possibles. Le manque de connaissances sur les actions possibles pour agir sur un écosystème est un élément handicapant lorsqu'il s'agit de savoir où l'on va à travers une caractérisation. Mener une caractérisation d'un ÉÉL sans idée des actions possibles risque d'aboutir à des analyses permettant seulement d'obtenir certaines connaissances sur le territoire, sans pouvoir discerner de levier d'actions. Cependant cette connaissance du territoire est parfois la première pierre permettant de débloquent des actions concrètes, en lien avec les capacités des milieux qui coopèrent pour le développement du territoire.

L'élément qui est apparu le plus fondamental pour la caractérisation d'un ÉÉL est l'identification de l'animateur. L'animateur d'un écosystème permet de le faire vivre au quotidien, mais il doit aussi connaître son territoire pour agir efficacement. Sans animateur clairement défini un ÉÉL risque de perdre les liens entre les acteurs de manière irréversible. Dans le cas où aucun animateur n'est défini pour un ÉÉL, la priorité devrait être donnée à l'identification de cet acteur essentiel et à l'identification de ses leviers d'actions. Par cette recherche d'animateur il devient alors possible de déterminer quels éléments sont essentiels pour le développement et le fonctionnement de l'ÉÉL. Dans le cas où l'animateur est déjà défini il devient primordial de cerner correctement les leviers d'actions de l'animateur sur l'écosystème, car c'est à travers ces prises de décision que les objectifs de l'écosystème peuvent être atteints et qu'une caractérisation peut être menée de manière efficace.

La dernière partie du travail de maîtrise a porté sur la notion de résilience du territoire, et plus particulièrement sur l'aspect résilience alimentaire. Cette partie était une expérimentation et s'est appuyée sur le développement de la notion par les Greniers d'Abondance. Elle n'a donc pas été complétée par une revue de littérature. Sur les cinq critères permettant une résilience alimentaire présentés par le guide des Greniers d'Abondance, trois ont été étudiés en détail ici à travers des analyses et des prises de décisions possibles qui en découlent. Afin de consolider les résultats de ces analyses il serait important de mener une revue de littérature pour étudier la plupart des critères recensés pouvant influencer sur la résilience alimentaire. Il serait aussi important de mener des analyses sur un plus grand nombre d'écosystèmes, pour valider la démarche d'étude de résilience

et l'affiner. Ceci pourrait, de plus, permettre d'extraire des leviers d'actions qui reviennent souvent entre des ÉÉL similaires.

D'autres ouvertures sont possibles pour la suite de ce projet en plus d'une étude approfondie de la notion de résilience. Une autre ouverture qui a commencé à être menée en parallèle à ce travail de maîtrise est le développement de tableaux de bord cartographiques. Un tel développement pourrait permettre de regrouper dans un même outil informatique de nombreuses informations pour aboutir à des prises de décisions. Ce travail s'inscrit dans la suite de la démarche de caractérisation d'un ÉÉL en proposant aux animateurs de bénéficier d'informations pour leurs décisions. Un tableau de bord cartographique comprend une carte du territoire étudié en lien avec des graphiques tels ceux présentés dans le chapitre sur la résilience. Ceci peut alors permettre d'étudier en parallèle divers critères de résilience pour analyser les forces et faiblesses du territoire, et peut même mener à une automatisation des analyses.

Ce travail de recherche représente une ouverture vers de nombreuses possibilités pour mieux comprendre le fonctionnement des territoires au niveau local, et pour trouver des moyens d'agir concrètement à leur renforcement. Il vise à être toujours à l'écoute des besoins des milieux utilisateurs, qui seront ceux réalisant les actions de renforcement du territoire. Un renforcement et des validations sur le terrain des démarches présentées dans ce mémoire doivent être réalisées avant d'aboutir à des outils qui peuvent être développés à plus grande échelle. Avec ceux-ci les différents organismes de développement pourraient alors œuvrer de manière plus efficace au renforcement de nos territoires.

RÉFÉRENCES

- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). (2020). *Économie circulaire - Consommation durable - ADEME*. <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>
- Argyris, C., Putnam, R., & MacClain Smith, D. (1985). *Action Science : Concepts, Methods and Skills for Research and Intervention*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Baril, G., Hémond, Y., Lépine, C., Préval, J., Robert, B., & Therrien, M.-C. (2020). *Démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels* (Rapport final projet # 570011). Ouranos. <http://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportTherrien2020.pdf>
- Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) (édit.). (2013). *Création d'une symbiose industrielle*. <https://www.quebeccirculaire.org/data/sources/users/11/creation-dune-symbiose-industrielle.pdf>
- Centre Local de Développement de Brome-Missisquoi (CLDBM) (édit.). (2020). *Plan stratégique bioalimentaire 2021-2023*. http://cldbmq.ca/wp-content/uploads/2020/10/FINAL_Planification%20strat%C3%A9gique%20bioalimentaire%202021-2023.pdf
- Chertow, M. R. (2000). Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment*, 25, 313-337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
- CLDBM. (2017). *Économie circulaire / CLD Brome-Missisquoi*. <http://cldbmq.ca/services/service-conseil/economie-circulaire/>
- CLDBM (édit.). (2019). *Mutualisation : bilan 2017-2018*. http://cldbmq.ca/wp-content/uploads/2019/08/FINAL_MUTUALISATION_FR-ANG_AVRIL-2019.pdf
- Communauté métropolitaine de Montréal. (2021). *Grappes Métropolitaines | Communauté métropolitaine de Montréal - CMM*. <https://cmm.qc.ca/projets/grappes-metropolitaines/>
- DEL DEGAN MASSÉ. (2013). *Étude de la chaîne de valeur des produits issus des ressources provenant des forêts de l'Abitibi-Témiscamingue. Rapport final présenté à Conférence régionale des élus de l'Abitibi-Témiscamingue* (Référence interne : 12-956).
- Donahue, R., Parilla, J., & McDearman, B. (édit.). (2018). *Rethinking Cluster Initiatives*. Brookings Institution (Metropolitan Policy Program). https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/07/201807_Brookings-Metro_Rethinking-Clusters-Initiatives_Full-report-final.pdf
- Fraccascia, L., & Giannoccaro, I. (2020). What, where, and how measuring industrial symbiosis: A reasoned taxonomy of relevant indicators. *Resources, Conservation & Recycling*, 157(104799), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104799>
- Gouvernement du Canada. (2021). *Infrastructure Canada - Initiative canadienne pour des collectivités en santé*. <https://www.infrastructure.gc.ca/chci-iccs/index-fra.html>
- Gouvernement du Québec. (2021a). *Aide d'urgence aux petites et moyennes entreprises (COVID-19) | Gouvernement du Québec*. <https://www.quebec.ca/entreprises-et-travailleurs-autonomes/aide-urgence-pme-covid-19/>

- Gouvernement du Québec. (2021b). *Industrie agricole au Québec* | Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec>
- Gouvernement du Québec. (2021c). *Productions agricoles - Élevages et cultures du Québec* | Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/productions-agricoles/>
- Gouvernement français. (2019). *Les principaux acteurs de l'économie* | Vie publique.fr. <https://www.vie-publique.fr/fiches/270200-les-principaux-acteurs-de-leconomie>
- Granlie, M., Hvolby, H.-H., Cassel, R. A., De Paula, I. C., & Soosay, C. (22-24 Mai 2013). *A Taxonomy of Current Literature on Reverse Logistics* [Communication de conférence]. 11th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems, São Paulo, Brazil. <https://doi.org/10.3182/20130522-3-BR-4036.00101>
- Institut National de l'Économie Circulaire. (2020). *L'économie circulaire et les territoires* - Institut national de l'économie circulaire, . <https://institut-economie-circulaire.fr/economie-circulaire/ec-et-territoires/>
- Investissement Québec. (2021). *Programme d'action concertée temporaire pour les entreprises (PACTE)* | Investissement Québec. <https://www.investquebec.com/quebec/fr/produits-financiers/toutes-nos-solutions/programme-daction-concertee-temporaire-pour-les-entreprises-pacte.html>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Le Panier Bleu. (2021). *Qui sommes-nous ?* | Le Panier Bleu. <https://www.lepanierbleu.ca/qui-sommes-nous>
- Les Greniers d'Abondance (édit.). (2020). *Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires*. (2^e éd.). <https://resiliencealimentaire.org>
- Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 99(1), 11-17. <https://doi.org/10.1108/02635579910243851>
- MacIsaac, D. (1995). *An Introduction to Action Research*. <http://physicsed.buffalostate.edu/danowner/actionrsch.html>
- Mäkinen, S. J., & Dedehayir, O. (18-20 juin 2012). *Business Ecosystem Evolution and Strategic Considerations: A Literature Review* [Communication de conférence]. 18th International Conference on Engineering, Technology and Innovation, Munich, Allemagne. <https://doi.org/10.1109/ICE.2012.6297653>
- Merini, C., & Ponté, P. (2008). La recherche-intervention comme mode d'interrogation des pratiques. *Savoirs*, 1(16), 77-95. <https://doi.org/10.3917/savo.016.0077>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), (édit.). (2018). *Politique Bioalimentaire 2018 - 2025*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec., <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries->

alimentation/publications-adm/dossier/politique-bioalimentaire/PO_politiquebioalimentaire_MAPAQ.pdf?1552593128

- Ministère de l'Économie et de l'Innovation (MÉI). (6 janvier 2021). *Créer des liens / Créneaux et pôles d'excellence - MEI*. <https://www.economie.gouv.qc.ca/objectifs/creer-liens/creneaux-et-poles-dexcellence-accord/>
- Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) (édit.). (2018). *L'organisation municipale au Québec en 2018*. Publications du Québec., https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/organisation_municipale/organisation_territoriale/organisation_municipale_2018.pdf
- Mira-Bonnardel, S., Géniaux, I., & Serrafiero, P. (2012). Naissance d'un écosystème d'affaires : Entre stratégie délibérée et stratégie chemin faisant. *Revue française de gestion*, 222(3), 123-134. <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2012-3-page-123.htm>
- Moore, J. F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, (Mai-Juin 1993). <https://hbr.org/1993/05/predators-and-prey-a-new-ecology-of-competition>
- Moore, J. F. (1996). *The Death Of Competition - Leadership And Strategy In The Age Of Business Ecosystems* (1^e éd.). New York : HarperBusiness.
- MRCBM. (2019a). *2014-2018 : Bilan record pour la symbiose industrielle de Brome-Missisquoi - Région Brome-Missisquoi*. <https://region-brome-missisquoi.ca/2014-2018-bilan-record-pour-la-symbiose-industrielle-de-brome-missisquoi/>
- MRCBM. (26 février 2019b). *Plus de 1700 tonnes de résidus mutualisés dans la MRC Brome-Missisquoi*. Région Brome-Missisquoi. <https://region-brome-missisquoi.ca/dix-ici-dix-huit-mois-et-plus-de-1-700-tonnes-de-residus-mutualises/>
- Municipalité Régionale de Comté Brome-Missisquoi (MRCBM). (2019). À propos | CLD Brome-Missisquoi. <https://cldbm.qc.ca/a-propos/#>
- O'Brien, R. (1998). *Overview of Action Research Methodology*. Faculty of Information Studies, University of Toronto. <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>
- Porter, M. E. (1998a). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, (Novembre-Décembre 1998). <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>
- Porter, M. E. (1998b). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (2^e éd.). NY : Free Press.
- Rachel Lombardi, D., & Laybourn, P. (2012). Redefining Industrial Symbiosis : Crossing Academic–Practitioner Boundaries. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 28-37. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00444.x>
- Rédaction Mékinac-Chenault. (19 juin 2020). *Mékinac se mobilise pour relancer l'économie locale - L'Hebdo Mékinac Des Chenault*. L'Hebdo Mékinac / des Chenault. <https://www.lhebdomekinacdeschenault.ca/mekinac-se-mobilise-pour-relancer-leconomie-locale/>
- Robert, B., Hémond, Y., & Fernanda, L. S. U. (15-19 juillet 2019). *Resilience of Interdependent Critical Infrastructures: A Case Study in Quebec (Canada)* [Communication de

- conférence]. 2019 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS), Dublin, Irlande. <https://doi.org/10.1109/HPCS48598.2019.9188192>
- Robert, B., & Morabito, L. (édit.). (25 août 2011). *Reducing the vulnerability of critical infrastructures – Methodological Manuel*. Presses internationales Polytechnique.
- Sacchi Homrich, A., Galvão, G., Gamboa Abadia, L., & Carvalho, M. M. (2018). The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways. *Journal of Cleaner Production*, 175, 525-543. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.064>
- Thietart, R.-A. (2007). *Méthodes de recherche en management* (3^e éd.). Dunod.
- Valkokari, K. (2015). Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review*, 5(8), 17-24. <https://doi.org/10.22215/timreview/919>
- Xue, X., Wei, Z., & Zeng, Z. (2012). Framework of Analyzing Service-Centric Cluster Supply Chain: A Case Study of Collaborative Procurement. *Journal of Software*, 7(4), 733-740. <https://doi.org/10.4304/jsw.7.4.733-740>

ANNEXE A NOMENCLATURE DES TYPES D'ÉÉL

Tableau A.1 : Nomenclature des différents types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer

Type d'ÉÉL	Acteurs	Interactions	Enjeu	Territoire	Particularités et leviers d'actions
Chaîne logistique	Extraction, transport, transformation, entreposage, distribution, recyclage.	Échanges de marchandises, d'informations, services d'entreposage.	Dépend du secteur concerné.	Local (petites entreprises) à national (grandes entreprises).	Regroupement le plus naturel d'acteurs économiques.
Écosystème d'affaires	Fournisseurs, producteurs, distributeurs, consommateurs, gouvernements, <i>startups</i> , laboratoires de recherche.	Échanges commerciaux ou de connaissances, mélange de compétition et de coopération.	Économique (recherche de profit) ou création de connaissances.	Vaste, national ou international. Besoin de proximité géographique.	Entreprise meneuse, barrière à l'entrée, partage de standards entre les membres. Leviers d'actions internes : coévolution entre les membres, conception de produits qui visent la modularité, degré de

Tableau A.1 : Nomenclature des différents types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer (suite)

					de contrôle de l'entreprise meneuse. Leviers d'actions externes : changements sociaux, économiques, technologiques, concurrentiels.
Grappe industrielle	Entreprises orientées autour d'un secteur industriel particulier, fournisseurs spécialisés, institutions gouvernementales (universités, organismes de normalisation, <i>think tanks</i> , prestataires de formation professionnelle, associations commerciales).	Interactions verticales (au sein des chaînes logistiques) et horizontales (avec les acteurs des chaînes logistiques similaires de la grappe).	Développement d'un secteur industriel particulier.	Réduit, acteurs géographiquement proches.	Leviers d'actions : information et réseaux, développement de talents, développement de la recherche et de la commercialisation, aménagement du territoire, accès aux capitaux.

Tableau A.1 : Nomenclature des différents types d'ÉÉL qu'il est possible de rencontrer (suite et fin)

Symbiose industrielle	Fournisseurs de ressources, utilisateurs, institutions, services de collecte et de transport, centres de tri.	Échanges de matière, d'énergie, d'informations, interactions financières et sociales. Objectifs de mutualisation et de substitution.	Modification des échanges de certaines ressources, meilleure gestion des extrants, changements de culture organisationnelle.	Local, acteurs très proches.	Acteurs initialement non liés, besoin d'un animateur et d'une volonté politique.
-----------------------	---	---	--	------------------------------	--

ANNEXE B CARTE MENTALE GÉNÉRALE D'UN ÉÉL

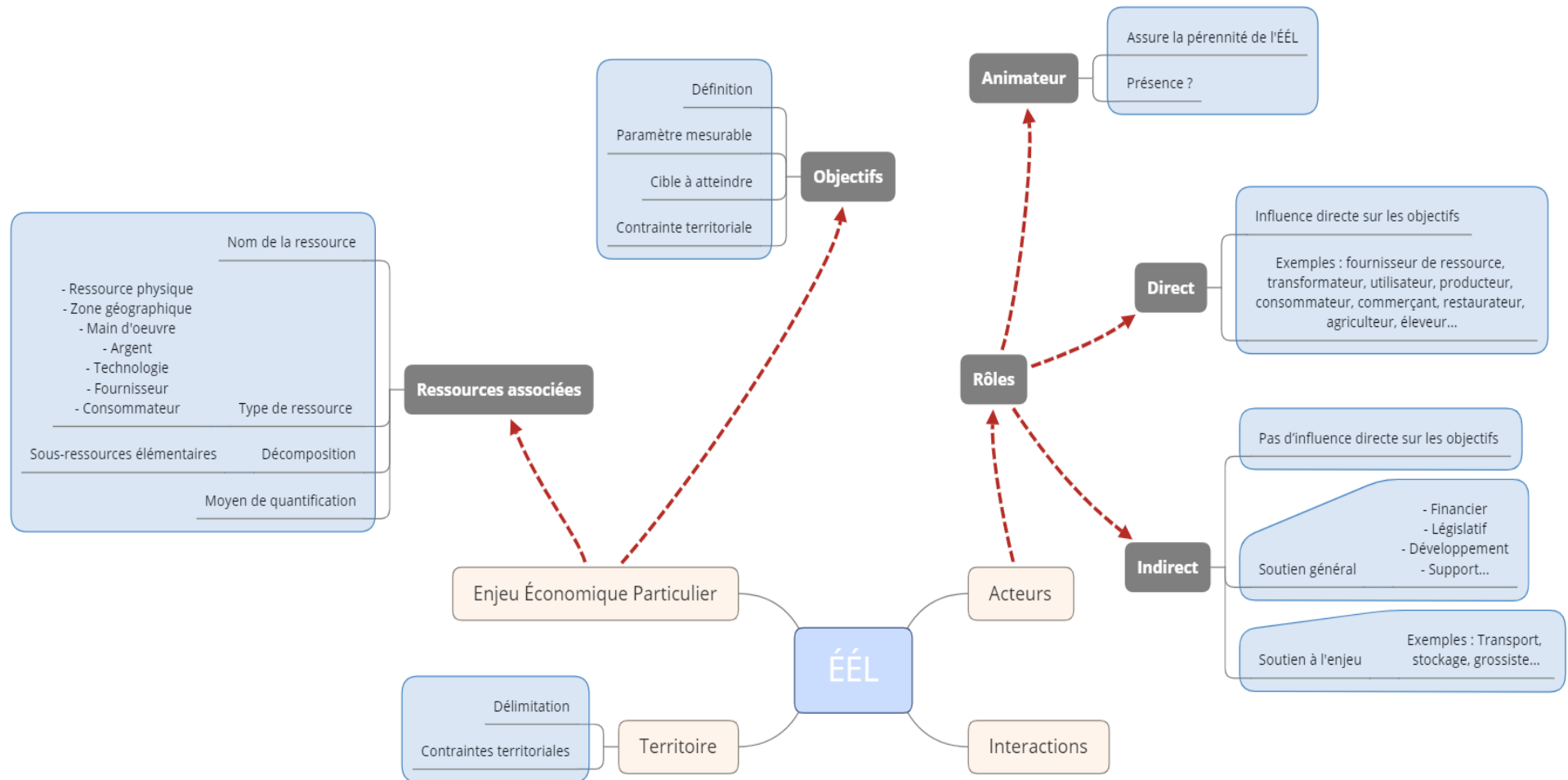


Figure B.1: Carte mentale générale d'un ÉÉL

ANNEXE C CARTE MENTALE DE LA SIBM

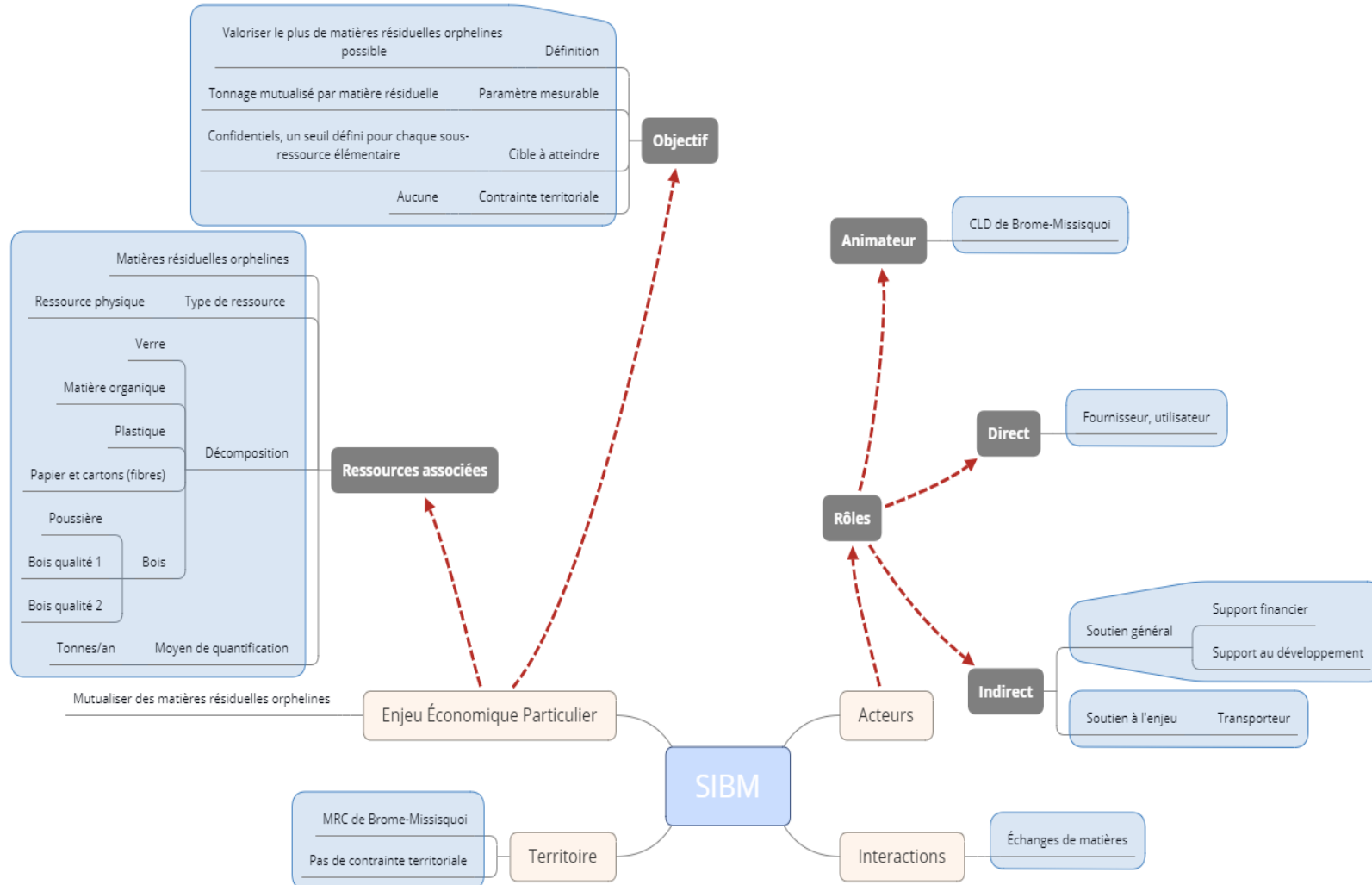


Figure C.1 : Carte mentale de la SIBM

ANNEXE D CARTE MENTALE DU SECTEUR BIOALIMENTAIRE

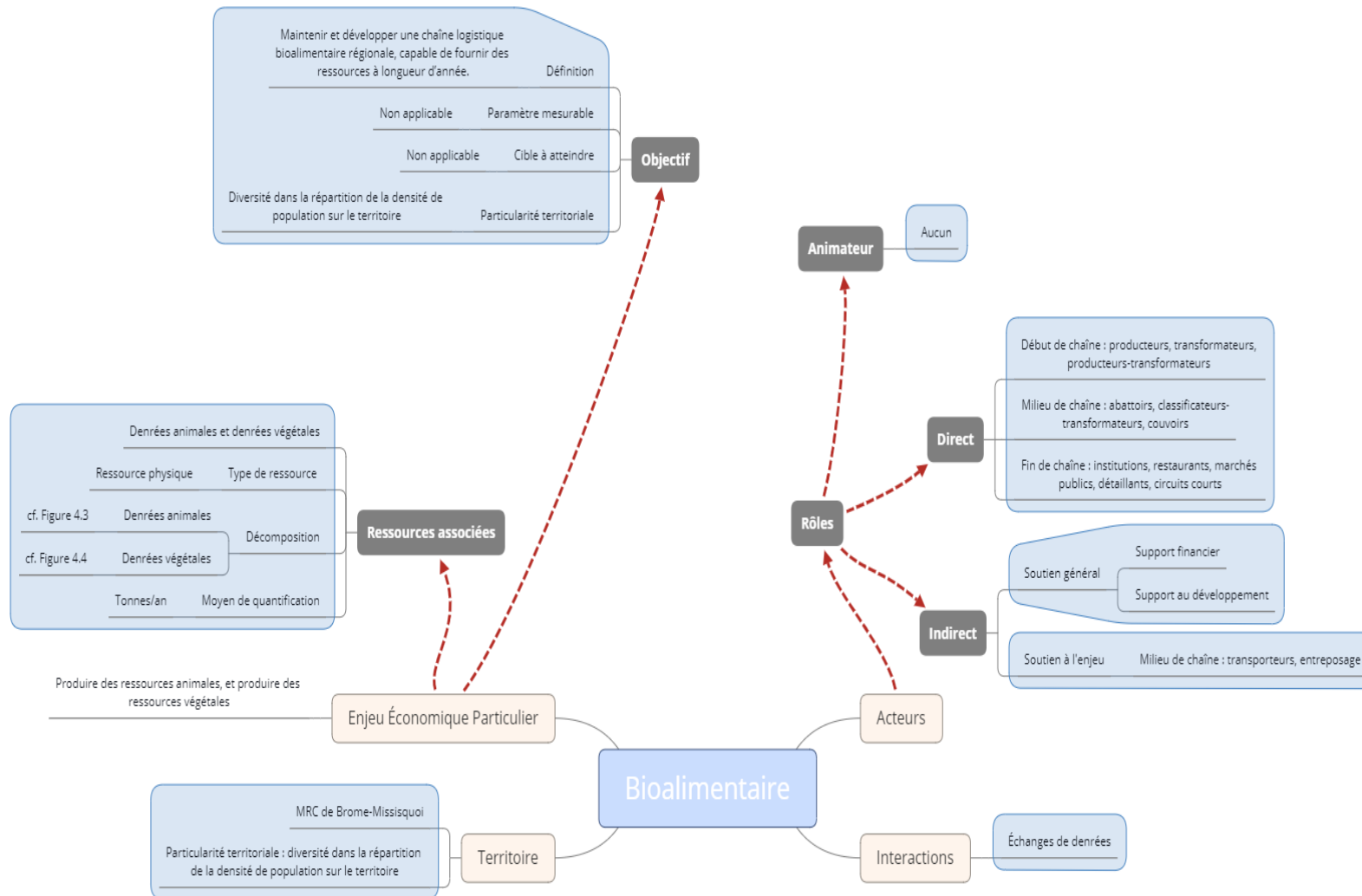


Figure D.1 : Carte mentale du secteur bioalimentaire