

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
CENTRE – URBANISATION CULTURE SOCIÉTÉ

UNE TRANSITION ENFOUIE SOUS TERRE?

L'énergie géothermique partagée en milieu urbain au Québec : le parcours de cinq projets entre émergence, motivations et contraintes

Par

Myriam PROULX

Baccalauréat en études de l'environnement

Mémoire présenté pour obtenir le grade de

Maître ès sciences, M.Sc.

Maîtrise en études urbaines

Programme offert conjointement par l'INRS et l'UQAM

Avril 2023

Ce mémoire intitulé

UNE TRANSITION ENFOUIE SOUS TERRE?

L'énergie géothermique partagée en milieu urbain au Québec : le parcours de cinq projets entre émergence, motivations et contraintes

et présenté par

Myriam PROULX

a été évalué par un jury composé de

Mme Sophie L. VAN NESTE, directrice de recherche, INRS-UCS

M. Dany FOUGÈRES, examinateur interne, UQAM

M. Gilles DEBIZET, examinateur externe, Université Grenoble Alpes

« Ne juge pas chaque jour à la récolte que tu fais, mais aux graines que tu sèmes » (Perrin 2018, 327)

RÉSUMÉ

La décentralisation énergétique et les infrastructures d'énergie renouvelable gérées par la communauté font l'objet d'un intérêt grandissant. Provenant largement d'Europe, la littérature nous révèle d'ailleurs la variété et l'étendue de ces projets ainsi que les défis que posent ces nouvelles configurations urbaines et leur intégration dans les grands systèmes en réseau. Au Québec, le contexte énergétique particulier et largement dominé par l'hydroélectricité laisse peu de place à l'innovation et aux recherches en sciences sociales en matière d'énergies renouvelables en milieu urbain. Sous la loupe de l'énergie géothermique partagée, cette recherche cherche à comprendre pourquoi et comment de tels projets émergent dans un système hydroélectrique monopolisé. Ce mémoire s'appuie sur le cadre de développement des communautés énergétiques, où les motivations, les facteurs d'action collective ainsi que les dynamiques sociotechniques sont tous identifiés comme pouvant à la fois faire émerger des projets, mais aussi façonner leurs évolutions et finalités. À travers treize entretiens semi-dirigés réalisés avec des initiateur.trice.s et facilitateur.trice.s provenant de cinq initiatives différentes à Montréal et à Québec, les cas révélés varient entre des initiatives citoyennes de transition ainsi que des projets d'habitations coopératives et communautaires. Ces infrastructures partagées s'insèrent dans la ville comme étant des projets pilotes ou « phares » basés d'abord sur de fortes valeurs écologiques offrant une plus-value économique et sociale, lorsque développées collectivement. Ces initiatives, dont la définition de « partagé » diffère, demandent également un certain arrimage dans un système sociotechnique qui n'est pas encore mûr.

Mots-clés : transition énergétique ; énergie géothermique ; habitation ; urbanisme ; communauté énergétique ; système sociotechnique ; Québec

ABSTRACT

There is growing interest in decentralized energy projects and community-managed renewable energy infrastructure. Coming largely from Europe, the literature also reveals the variety and extent of these projects as well as the challenges posed by these new urban configurations and their integration into large technical systems. In Quebec, the energy context largely dominated by hydroelectricity leaves little room for innovation and social science research in the field of renewable energies in urban areas. Under the magnifying glass of shared geothermal energy, this research seeks to understand why and how such projects emerge in a monopolized hydroelectric system. This thesis is based on the development framework of energy communities, where the motivations, the factors of collective action as well as the socio-technical dynamics are all identified as being able to both bring out projects, but also shape their evolution and purpose. Through thirteen semi-directed interviews carried out with initiators and facilitators from five different initiatives in Montreal and Quebec, the cases revealed vary between transitional citizen initiatives as well as cooperative and community housing projects. These shared infrastructures fit into the city as pilot projects based primarily on strong ecological values offering economic and social added value, when developed collectively. These initiatives, whose definition of “shared” differs, also require a certain attachment in a socio-technical system that is not yet mature.

Keywords: energy transition, geothermal energy, housing, urbanism, community energy, sociotechnical system, Quebec

REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier ma directrice de recherche, Sophie, dont la présence fut rassurante et encourageante tout au long de ce parcours. Tu possèdes un véritable don pour accompagner et conseiller en douceur tes étudiant.e.s; une vraie source d'inspiration et de savoir! Je tiens aussi à souligner ton enthousiasme et ta joie de vivre toujours au rendez-vous pendant nos rencontres ainsi que ton envie d'aller plus loin dans ma recherche. Pour toutes ces raisons, je te dis « mille mercis Sophie ». Je souhaite aussi remercier Jasmin, Félix-Antoine et toute l'équipe d'Aquifroid pour votre appui et soutien à mon projet de recherche ainsi que votre écoute et vos conseils lors des présentations qui ont ponctué les étapes de ma recherche. Également, je remercie l'INRS pour l'aide offerte, mais surtout, d'avoir accepté mes nombreuses sessions de prolongations!

Un merci spécial à toutes les personnes que j'ai rencontrées pour mon terrain de recherche et qui m'ont accordé de leur temps et de leur savoir. Sans vous, toutes mes questions seraient demeurées sans réponse. Je vous lève également mon chapeau pour la réalisation de vos projets!

Je tiens aussi à remercier mes relecteurs Dany Fougères et Gilles Debizet pour votre lecture attentive et la pertinence de vos commentaires.

Je souhaite remercier toutes les personnes que j'ai côtoyées pendant ma maîtrise; des collègues de recherche qui sont devenus des ami.e.s. Mon parcours fut fragmenté par la pandémie, mais je conserve de très bons souvenirs des 4@7 étudiants auxquels j'ai participé (merci Maxime). Merci aussi à Clarence, Étienne, Gabrielle, Alice, Josée, Zaïnab, Hélène, Alexandra et Jean-Philippe d'avoir fait partie de la meilleure équipe de recherche!

Je veux notamment souligner l'importance d'Alice qui fut mon modèle pendant ces trois dernières années. Étant toujours au-devant dans les différentes étapes de recherche, tu as su répondre à mes questions et me guider avec ta propre expérience. Collègue de maîtrise, amie, coloc, confidente, tu as su porter tous les chapeaux de façon exceptionnelle.

Un grand merci à mes parents (France et Michel), à ma famille (Samuel, Vincent, Mona, Sofia, Éliana, Java, Minari et Lila) et à mes ami.e.s (Julie, Daphné, Manue, Kim, Pen, Sarah et Louis) pour votre soutien, votre écoute et vos encouragements. Je vous remercie surtout d'avoir compris

qu'il valait parfois mieux éviter le sujet de la maîtrise et de la fameuse date de dépôt qui a été sujette à nombre de changements.

Pour finir, un merci de cœur à mon amoureux, Gabriel, devenu fiancé au travers de ce périple. Tu as su m'écouter et m'épauler, mais aussi m'encourager à ne pas lâcher depuis le tout début de ma maîtrise. Nos longues discussions sur de tout et de rien ont participé à forger ma pensée et m'ont inspiré à persévérer dans ma rédaction. Tu as été là dans les bons comme dans les moments difficiles et c'est ce qui fait de toi ma personne préférée. Nous sommes dorénavant deux « maitriseux » et cela me rend bien fière!

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	x
Liste des figures.....	xi
Liste des abréviations et des sigles.....	xii
Introduction	1
Chapitre 1 : Revue de la littérature sur la transition énergétique et l’attrait local	5
1.1 La transition énergétique.....	5
1.1.1 Une transition qui passe par le local	6
1.1.2 Qu’est-ce qu’une communauté énergétique?	10
1.1.3 Le changement technologique et ses assemblages : un regard par les études sociotechniques	14
Chapitre 2 : Cadre conceptuel.....	36
2.1 Les communautés énergétiques	36
2.1.1 Le cadre de développement des communautés énergétiques.....	38
2.1.2 Les facteurs d’action collective	39
2.2 Le contexte sociotechnique urbain.....	41
2.3 Présentation synthétique du cadre d’analyse développé.....	43
Chapitre 3 : Méthodologie.....	46
3.1 L’analyse médiatique	46
3.2 L’entretien individuel semi-dirigé et la recherche documentaire	49
3.2.1 Le choix des projets d’énergie géothermique partagée.....	50
3.2.2 Le recrutement des participant.e.s et la réalisation des entretiens.....	51
3.2.3 Les méthodes de traitement des données.....	53
3.3 Considérations éthiques.....	54
3.4 Un travail de recherche en pandémie.....	54
Chapitre 4 : Résultats.....	56
4.1 L’attention médiatique de l’énergie géothermique à Montréal	56
4.2 Perspective sur les structures urbaines à travers le cas de la ville de Montréal	59
4.2.1 Vision de la Ville centre sur les questions énergétiques	59
4.2.2 Vision de l’arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie	64
4.2.3 Le logement social et communautaire au Québec	67
4.2.4 Les initiatives citoyennes de transition : les ruelles vertes	68
4.3 Présentation des projets d’énergie géothermique partagée étudiés	69
4.3.1 Le projet Celsius.....	71

4.3.2 Les ruelles Montcalm.....	82
4.3.3 Les anciens ateliers municipaux – Le Coteau vert et Un toit pour tous	89
4.3.4 L'Église et les habitations Sainte-Germaine-Cousin	102
4.3.5 Coopérative Dorimène.....	110
Chapitre 5 : Analyse et discussion	119
5.1 L'émergence des projets par des espaces d'action collective préexistants	119
5.1.1 Des projets qui offrent une prise d'action locale sur des enjeux globaux	121
5.1.2 Les différentes définitions de « partagé »	123
5.2 L'utopie d'une transition énergétique locale et ascendante	125
5.2.1 L'attractivité de l'énergie décentralisée	125
5.2.2 Les besoins de financement pour réaliser une transition « juste » et équitable	127
5.2.3 Une fabrique urbaine contraignante et un système sociotechnique rigide.....	128
Conclusion.....	131
Bibliographie	134
Annexe 1 : Descriptif des journeaux sélectionnés	145
Annexe 2 : Grille d'entretien – Initiateur de projet	150
Annexe 3 : Grille d'entretien – Facilitateur de projet	153
Annexe 4 : Lettre d'information et formulaire de consentement	155

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Classement des communautés énergétiques selon les entités légales qui les possèdent	12
Tableau 1.2 Des paradigmes contrastés : grand système de réseau et technoécocycle « durable »	17
Tableau 2.1 Opérationnalisation de nos concepts pour étudier l'évolution d'initiatives locales d'énergie partagée	45
Tableau 3.1 Méthode de tri des données par mots-clés en fonction des catégories identifiées	48
Tableau 3.2 Présentation des projets en fonction de leur localisation et dates de réalisation	51
Tableau 4.1 Sommaire des cas étudiés	70

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Les modèles de développement postréseaux	18
Figure 1.2 Fonctionnement et distribution d'un réseau de chaleur	22
Figure 1.3 Répartition des projets au Canada selon leurs formes.....	25
Figure 1.4 Puissance et consommation d'électricité en fonction des mois et de la température	26
Figure 1.5 Les flux d'énergie dans le sol	29
Figure 1.6 Système géothermique à boucle fermée horizontale.....	31
Figure 1.7 Système géothermique à boucle fermée verticale	31
Figure 1.8 Cycle thermodynamique d'une pompe à chaleur géothermique, où un fluide caloporteur permet d'extraire l'énergie thermique du sous-sol.....	32
Figure 2.1 Compréhension des communautés d'énergie renouvelable selon le processus de projet et les dimensions résultantes.....	37
Figure 2.2 Le cadre de développement des projets de communautés énergétiques renouvelables	39
Figure 2.3 Modèle de mobilisation	40
Figure 2.4 Présentation synthétique du cadre d'analyse	44
Figure 4.1 Distribution du nombre d'articles de journaux faisant mention de la « géothermie » et/ou du terme « énergie géothermique » entre les années 2000 et 2019	57

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

CRNSG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
GES	Gaz à effet de serre
GRT	Groupe de ressources techniques
SARCCC	Soutien à l'avancement de la recherche sur les changements climatiques au Canada
SCHL	Société canadienne d'hypothèques et de logement
SHQ	Société d'habitation du Québec

INTRODUCTION

Îlots de chaleur, accès au logement, croissance démographique et disparités économiques; les villes font actuellement face à des défis de taille, notamment en raison de la crise climatique actuelle. La planification urbaine doit s'arrimer autour de solutions originales d'adaptation et de mitigation face aux changements climatiques. De leur côté, de plus en plus de citoyens souhaitent faire leur part dans cette lutte, en passant notamment par des gestes individuels tels que diminuer l'utilisation de leur véhicule ou réduire l'usage du plastique. Pour certaines personnes, se regrouper, échanger et réaliser ces solutions ensemble semble être une voie gagnante. D'ailleurs, un nombre grandissant de projets réalisés en commun naissent dans la ville et souhaitent se tailler une place au sein des agendas municipaux. Depuis quelques années, des groupes citoyens se réclament en effet du mouvement de la transition pour formuler des réponses collectives et locales aux menaces du 21^e siècle. Par ailleurs, des programmes sont proposés par les acteurs publics pour mobiliser les citoyens et soutenir leurs projets. On peut penser notamment au programme montréalais d'implantation de ruelles vertes et au programme Action-Climat du Fonds d'action québécois pour le développement durable (Regroupement des écoquartiers 2018). Ces initiatives citoyennes posent néanmoins plusieurs défis aux administrations publiques puisqu'elles bousculent les façons de faire, revoient l'ordre des priorités municipales et poussent les acteurs urbains à agir.

L'habitation et le domaine bâti sont l'une des voies potentielles d'actions en matière de transition énergétique. Malgré le nombre restreint de logements utilisant encore le mazout comme moyen de chauffage, son utilisation demeure une source de gaz à effet de serre (GES) non négligeable. En 2022, la Ville de Montréal s'est notamment engagée à améliorer ses règlements en matière d'efficacité énergétique, encourager la construction de bâtiments durables et poursuivre le soutien offert pour les travaux de rénovation écologique (Ville de Montréal 2022a). Elle a également présenté une ambitieuse feuille de route pour la décarbonation des bâtiments résidentiels d'ici 2040. Sachant que la Ville de Montréal souhaite limiter l'étalement urbain et que plusieurs des bâtiments se font vieillissants, des solutions de rénovations dans une perspective de réduction de la consommation énergétique et des GES du parc immobilier bâti sont à envisager. D'ailleurs, de plus en plus de projets d'habitations sociales seront mis en œuvre dans les prochaines années dans le but d'augmenter l'offre de logement abordable. De leur côté, d'autres instances gouvernementales se dotent d'objectifs ambitieux de réduction de la consommation d'énergie des bâtiments. Par exemple, la Société d'habitation du Québec (SHQ) vise une réduction de 12 % de

la consommation unitaire des grands bâtiments de son parc d'habitations à loyer modique d'ici 2029-2030, par rapport aux données de consommation de 2012-2013 (Société d'habitation du Québec 2022a). Pour ce faire, l'instance vise à offrir du soutien dans le cadre de projets d'efficacité énergétique sur l'enveloppe du bâtiment et les systèmes, mais aussi de rénovation et d'amélioration des infrastructures mécaniques des bâtiments.

Parmi le bouquet varié d'énergie renouvelable identifié comme pouvant compléter le système hydroélectrique québécois, on compte l'énergie géothermique, une source qui provient de la chaleur du sol pour chauffer et climatiser des bâtiments. Encore plutôt marginale, elle se retrouve en fin de liste dans le diagramme de consommation d'énergie canadien et québécois. Néanmoins, cette technologie semble se frayer un chemin comme une solution de mitigation, mais également d'adaptation aux changements climatiques. Contrairement aux autres méthodes de climatisation qui contribuent aux îlots de chaleur, les systèmes géothermiques ne rejettent pas de chaleur dans les villes : cette technologie retourne plutôt la chaleur dans le sol. D'ailleurs, l'énergie géothermique se retrouve au cœur d'un projet de recherche subventionné dans le cadre d'un programme canadien sur l'avancement à la recherche sur les changements climatiques. Dans le but de rendre cette technologie plus accessible, le projet Aquifroid vise à étudier l'énergie géothermique à boucle ouverte ainsi que le potentiel de refroidissement des aquifères. Selon la littérature, documenter de nouveaux moyens de développement et d'installation de ce type de système moins dispendieux pourrait permettre de rendre l'énergie géothermique plus accessible au Québec.

Notre mémoire s'intègre dans le projet de recherche Aquifroid et vise à le compléter dans une perspective de sciences sociales. Cette recherche porte ainsi sur les projets d'énergie géothermique partagée en milieu urbain au Québec et souhaite comprendre comment et pourquoi ces projets émergent dans un contexte énergétique monopolisé par l'hydroélectricité. Nous nous basons sur une analyse médiatique effectuée entre les mois de janvier et juin 2020, puis sur une série d'entretiens réalisés entre les mois de janvier et juillet 2021.

Le chapitre 1 fait état d'une revue de littérature sur la transition énergétique, d'abord à travers le prisme des initiatives locales et citoyennes. Cette section présente aussi les écrits sur les communautés énergétiques, où les chercheurs s'intéressent à la caractérisation de la dimension « communauté », c'est-à-dire au regroupement des individus et à la forme organisationnelle de leur collectif autour de l'énergie, plutôt qu'à l'approvisionnement et l'infrastructure énergétique. La deuxième partie de ce chapitre se concentre sur les questions liées à la décentralisation

énergétique ainsi qu'aux réseaux d'infrastructures énergétiques. On y constate un intérêt grandissant pour les circuits courts ainsi qu'un métabolisme urbain local, où les grands systèmes en réseau sont remis en question. Ces études illustrent un souhait de tendre de plus en plus vers un métabolisme urbain local et rapproché. La dernière section de la revue de la littérature conclue sur le contexte énergétique canadien et québécois ainsi que l'action urbaine en matière d'énergie. Puis, nos questions et hypothèses de recherche sont présentées : comment et pourquoi des projets d'énergie géothermique partagée émergent-ils en milieu urbain?

Le chapitre 2 expose le cadre conceptuel développé pour cette recherche. Nous présentons d'abord le concept de communauté énergétique, qui nous offre un modèle pour étudier des projets énergétiques partagés. En effet, il y est proposé d'étudier ces initiatives selon le « qui » et le « pour qui » : qui sont les individus ou organisations qui créent ces projets et pour qui sont les retombées du projet? Par la suite, le modèle de développement de projets d'énergie partagée de Hicks et Ison (2018) est utilisé et adapté pour notre mémoire. Pour ces chercheuses, le cours des projets d'énergie renouvelable locaux est affecté par des facteurs contextuels ainsi que par la teneur des motivations de départ et leur évolution. Nous présentons aussi les écrits de Gregg et al. (2020) sur les théories de l'action collective et l'intérêt d'étudier les espaces d'action collectif préexistants aux projets énergétiques. Enfin, nous abordons le concept de contexte urbain, où l'intégration sociotechnique d'énergie décentralisée (Coutard et Rutherford 2015) et les éléments de la fabrique urbaine (Aubert et Souami 2021) sont présentés comme pouvant modifier l'évolution des initiatives énergétiques partagées.

Le chapitre 3 aborde la méthodologie développée pour notre recherche. Cette section débute par les méthodes de collecte de données choisies ainsi que la sélection des projets d'énergie géothermique partagée étudiés. Le chapitre poursuit sur le recrutement des participant.e.s, le déroulement des 13 entretiens individuels semi-dirigés effectués, de même que la recherche documentaire réalisée. Nous décrivons ensuite les méthodes d'analyse de données effectuées, les considérations éthiques de notre mémoire, les répercussions de la pandémie sur notre méthodologie et finalement la pertinence de la recherche.

Le chapitre 4 expose les résultats de notre recherche. Nous commençons par présenter les résultats de notre analyse médiatique. Ensuite nous nous attardons au cas montréalais à travers nos entretiens réalisés avec des conseillers municipaux de la Ville centre de Montréal, de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie ainsi que des entreprises œuvrant en installation de systèmes géothermiques à Montréal. Enfin, chacun des cinq cas d'énergie géothermique

partagée étudiés est décrit en suivant la structure suivante : une brève description du projet et son émergence, les motivations des initiateurs et initiatrices, les contraintes rencontrées ainsi que l'évolution du projet. Cette dernière section des résultats provient des entretiens semi-dirigés effectués avec les initiateurs et les initiatrices rencontrés pour chacun des projets.

Le chapitre 5 présente une analyse de nos résultats et une discussion en regard des concepts, éléments et auteurs présentés dans notre revue de littérature.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET L'ATTRAIT LOCAL

La revue de littérature présentée dans ce chapitre étaye les recherches liées au grand thème de la transition énergétique à partir de deux objets d'études. D'abord, nous présentons les recherches sur la gouvernance et son effet sur les communautés, avec un regard plus précis sur les projets réalisés localement et collectivement. Ce premier objet d'étude se conclut avec un portrait des recherches sur les communautés énergétiques, suivies des innovations sociales et intermédiaires. Nous poursuivons ensuite notre revue de la littérature sur la transition énergétique par les études sur les systèmes sociotechniques et leur contexte urbain. Nous présentons ainsi les questions et enjeux soulevés par les recherches sur l'énergie décentralisée et leur arrimage dans les *large technical system*, où l'intérêt envers un métabolisme local et des circuits courts prédomine. Les dernières sections de notre revue de littérature illustrent le contexte énergétique canadien et québécois et précisent l'état de l'action urbaine en matière d'énergie, avec une attention particulière sur l'énergie géothermique. Cette dernière partie est nécessaire puisqu'elle illustre dans quel contexte sociotechnique ces projets s'insèrent et renforce par le fait même notre problématique : l'émergence de projets d'énergie géothermique partagée dans un modèle énergétique monopolisé par le réseau hydroélectrique québécois. Ce chapitre clos sur nos questions et hypothèses de recherche.

1.1 La transition énergétique

L'urgence climatique actuelle et les nombreuses études prospectives sur le climat ont créé de nouveaux impératifs : la réduction des gaz à effet de serre s'ancre au cœur des objectifs et discours mondiaux, nationaux et locaux. Cette réduction passe notamment par une diminution de l'utilisation des énergies fossiles, mais aussi à travers le remplacement durable de ces grandes sources d'émissions atmosphériques. La transition énergétique, dans un cadre plus large de transition écologique, s'implante comme un nouveau discours de lutte aux changements climatiques et offre un cadre unique de transformation sociale. Des groupes, citoyens et instances publiques voient la transition d'un œil positif et émancipateur afin de mobiliser les acteurs autour de ce projet collectif inexploré. En effet, le concept de transition énergétique fait référence à un phénomène de mutation et de transformation des systèmes politiques et sociaux et s'associe à une refonte durable des systèmes énergétiques (Christen et Hamman 2015). On tend alors à

repenser l'exploration, l'exploitation et le transport des ressources énergétiques, surtout celles provenant des énergies fossiles. Cependant, la transition ne semble pas se définir de la même façon selon les acteurs qui se l'approprient. En effet, sa définition et l'approche préconisée pour la mener à terme semblent variées et parfois même en contradiction. René Audet a d'ailleurs étudié le terme de transition, qui fait référence à un « changement », ainsi que les différentes déclinaisons avec lesquelles elle s'associe. La transition « énergétique » renvoie à la transition d'une société dominée par l'usage d'énergie fossile à une société décarbonée, où les énergies renouvelables sont privilégiées, tandis que les termes « écologique » et « socioécologique » renvoient à des objectifs plus larges sur le plan de l'écologie et de la durabilité. Ainsi, la transition se définit comme le « passage d'un ensemble stable de relations entre des « systèmes » sociaux, économiques, techniques et naturels, à une nouvelle configuration plus « soutenable » de ces relations » (Audet 2016, 11). À travers une analyse du discours, Audet (2016) identifie deux principaux pôles liés à la transition écologique. D'abord, le pôle « technocentriste et interventionniste » qui réfère à la transition effectuée par les grandes organisations internationales et les acteurs institutionnels où l'approche dominante de la transition est mise de l'avant. Dans ce discours, la transition est traitée comme un processus descendant, encadré et coordonné par l'État. Tandis que le pôle « écocentriste et localiste » est porté par des réseaux plus ou moins formels. Ce discours est traité comme une action locale qui s'opère à travers des processus ascendants, par exemple la participation à la décision, et constitue une transformation sociale portée par des acteurs locaux. Ces deux types de discours, de motivations et d'actions se retrouvent donc à l'opposé dans les discours sur la transition.

1.1.1 Une transition qui passe par le local

Les villes sont identifiées comme étant d'importants espaces de transition, notamment parce qu'elles sont de grandes émettrices de gaz à effet de serre (GES), mais aussi, car elles offrent une multitude de possibilités d'action. On retrouve d'ailleurs de plus en plus d'objectifs liés à la carboneutralité dans les politiques publiques locales, au sein des secteurs identifiés comme étant les plus importants en termes d'émetteurs d'émissions atmosphériques. À Montréal, ces secteurs concernent principalement le bâtiment et le transport (Ville de Montréal 2020). Par exemple, la Ville agit non seulement sur l'enveloppe des bâtiments, mais vise aussi à empêcher l'usage du gaz et du mazout, notamment à travers l'adoption de nouveaux règlements encadrant le chauffage urbain. De même, l'administration publique est de plus en plus sollicitée par des citoyen.e.s qui souhaitent mettre sur pied des initiatives de transition. Les instances publiques semblent plus que

jamais ouvertes à leur offrir des espaces de participation et de discussions. À Montréal, par exemple, le Plan Climat 2020-2030 possède une section dédiée à la mobilisation de la communauté et au développement de projets locaux.

La transition énergétique est d'ailleurs étudiée sous l'angle des acteurs qui la gouvernent. Parfois locale, parfois nationale, cette gouvernance peut être menée de front par des citoyen.ne.s ou encore dirigée par l'entremise des instances nationales ou provinciales. On constate ainsi deux échelles de gouvernance; la première qui vient du bas, aussi appelée *bottom-up* et la seconde qui provient des décideurs politiques et publics, nommée *top down*. Largement décrits et catégorisés dans la littérature, ces modes de gouvernance font face à leurs lots d'enjeux et de questionnements. Comment est menée la transition et par qui? De quelle façon ces modes de gouvernance s'arriment-ils? Qui sont les acteurs qui tirent les ficelles? Quelle est la place des citoyen.ne.s, des organisations publiques ou privées et des gouvernements dans cette transition énergétique? Plusieurs chercheurs s'intéressent au rôle des expérimentations locales et à la participation de la société civile dans la transition énergétique (Bulkeley et Castán Broto 2013; Bulkeley, Castán Broto et Maassen 2014). L'échelle locale est souvent référée comme un niveau propice de transition (Coutard et Rutherford 2015). Certains groupes, notamment en Europe, sont mobilisés pour mettre en place des alternatives locales de production énergétique, par exemple sous la forme de coopératives énergétiques locales. Ces solutions s'imbriquent dans la transition énergétique, mais elles se distinguent par leur dimension *bottom up* et locale.

D'ailleurs, des auteurs s'intéressent au changement des systèmes techniques. Par exemple, la perspective multiniveaux – Multi-Level Perspective – (MLP) offre des outils clés pour étudier ce changement; on y présente des niveaux d'actions à petites, moyennes et grandes échelles, où des petits projets locaux peuvent exercer une pression et modifier le régime dominant. Il est suggéré que la transition se produit par l'interaction entre les processus de niches, de régime et de paysage (Geels 2002; Geels et Schot 2007). Non loin de cette perspective, d'autres chercheurs souhaitent étudier comment des projets locaux, définis comme des innovations sociales, peuvent parvenir à faire évoluer un tel système (Seyfang et al. 2014; Smith et al. 2016; Seyfang et Haxeltine 2012; Hargreaves et al. 2013). En effet, cette littérature se base sur le postulat que la transition, c'est-à-dire le changement du système énergétique actuel, se fait sur la base de la mise à l'échelle d'innovations qui émergent dans des niches d'innovation. Par exemple, Seyfang et al. (2014) se basent sur la théorie des *strategic niche management*, où les attentes, la mise en réseau et les apprentissages font partie d'un trio de paramètres qui constituent l'efficacité d'une niche

d'influencer des systèmes plus larges. Seyfang et al. (2014) interrogent ainsi l'intérêt des projets locaux d'énergie comme étant des espaces et niches d'innovations.

En se basant sur la théorie présentée ci-haut, l'article s'intéresse aux différentes interactions et flux de ressources entre les acteurs, à partir du cas plus précis des organisations intermédiaires et des initiatives énergétiques locales. Les organisations intermédiaires peuvent être des organisations non gouvernementales régionales et nationales, des organismes gouvernementaux et des entreprises du secteur privé qui supportent les projets locaux d'énergie. Ces organisations intermédiaires « agissent pour initier, réseauter, soutenir, financer, faire pression, promouvoir et coordonner le secteur de l'énergie communautaire » (Seyfang et al. 2014, 28). Les chercheurs ont ainsi investigué si les différents projets locaux liés par ces intermédiaires développaient des visions et attentes partagées. Pour certains, ces objectifs et promesses futures sont demeurés les mêmes et ce sont seulement les moyens pour y arriver qui ont changé, tandis que pour d'autres, les buts et objectifs ont évolué au fil du temps ainsi que la façon de les atteindre. Dans les conclusions de l'article, les auteurs soutiennent que les visions des groupes sont pluralistes et n'ont pas réussi à s'unifier autour d'objectifs spécifiques (Seyfang et al. 2014). Les projets avaient finalement des visions et motivations différentes, allant d'un accent sur les objectifs d'énergie durables, à une compréhension plus large de la durabilité ou une perspective de développement communautaire.

Dans leur numéro *Où mènent les transitions? Action publique et engagements face à la crise climatique*, Hourcade et Van Neste (2019) présentent des cas étudiés, où malgré un soutien public, les initiatives de transition font face à plusieurs difficultés. En effet, certaines de ces initiatives locales sont encouragées et financées par les gouvernements, sous certaines conditions, mais sont également sujettes à plusieurs contraintes de la part de l'État et du régime énergétique dominant. Ainsi, le financement et le soutien des gouvernements ne mènent pas forcément à un plus grand nombre de projets « par le bas » ainsi qu'à leur réussite. « La « trappe du local », qui consiste à parer ce dernier de toutes les vertus démocratiques et d'en faire un lieu privilégié d'émancipation [...] semble rester d'actualité dans le champ des initiatives de transition » (Hourcade et Van Neste 2019,12). Par exemple, dans l'un des cas, la coopérative citoyenne d'énergie renouvelable doit s'arrimer avec la démocratie municipale et le jeu politique des élus redevables aux électeurs. Ainsi, lorsque l'intérêt des citoyens de la coopérative tend de plus en plus vers le retour sur l'investissement plutôt que la visée environnementale, le projet perd le soutien des élus municipaux. Pour les auteurs, le chemin vers une réappropriation citoyenne de

la gouvernance en matière d'énergie est parsemé d'embûches. Ils ajoutent d'ailleurs que pour les initiatives qui tentent le pas :

[L]es capacités de résistance et d'adaptation des acteurs dominants du secteur, le faible soutien de la plupart des États, l'ambiguïté et les conflits d'objectifs qui marquent souvent les collectifs porteurs en dépit des immenses efforts qu'ils parviennent parfois à fournir confinent les démarches d'appropriation citoyenne de la production énergétique dans les marges des processus de transition. (Hourcade et Van Neste 2019, 18)

La transition énergétique est toutefois source d'enjeux et d'écarts territoriaux (Arik, Jaglin et Verdeil 2019; Christen et Hamman 2015; Blanchet et Herzberg 2019). Dans l'article *Les enjeux démocratiques de la transition énergétique territoriale : enquête sur la coopérative énergétique citoyenne de Léna*, Blanchet et Herzberg (2019) rendent compte du débat entre les priorités des membres de la coopérative énergétique versus la rentabilité de l'infrastructure. Selon les chercheurs, la transition énergétique et la priorisation des énergies renouvelables ne sont pas toujours au cœur des projets de coopérative énergétique ou autre structure de réseau de chaleur, malgré qu'elles puissent favoriser l'accès à une énergie bon marché.

Pour Christen et Hamman (2015), il demeure essentiel de se questionner sur les réelles possibilités qu'offrent la transition énergétique et leur dimension « participative » pour les habitants. Est-ce que les modèles de gouvernance énergétique permettent l'appropriation sociale des problèmes environnementaux et énergétiques? La décentralisation énergétique amène une certaine flexibilité puisque plusieurs modèles peuvent être adaptés en fonction des organisations qui les supportent et offrent une opportunité de rupture ou de continuité avec les grandes filières énergétiques. Pour les auteurs, c'est sur la base de l'autonomie énergétique que la décentralisation énergétique se produit :

Le registre de l'autonomie correspond à un mode de contestation politique des grands opérateurs et implique des modèles de gestion favorisant un engagement citoyen. L'énergie participative consiste à mutualiser l'investissement de particuliers réunis en coopérative ou en société d'économie mixte pour financer un parc éolien, une installation solaire, une chaufferie au bois, etc. (Christen et Hamman 2015, 123)

Cette idée de rupture et de continuité peut être parfois trompeuse puisque plusieurs projets sont réalisés en partenariat avec les grandes filières énergétiques qui les soutiennent financièrement. La participation citoyenne des projets s'institutionnalise et « c'est bien cette flexibilité des

technologies énergétiques qui conduit à des modalités participatives complexes et hybrides. » (Christen et Hamman 2015, 124). Les auteurs démontrent ainsi, à partir du cas de l'Alsace, que « la procéduralisation de la participation [...] entraîne des inégalités d'implication des habitants quant à leur capacité à pouvoir agir en faveur de la transition écologique. » (Christen et Hamman 2015, 122). Par exemple, leurs résultats démontrent une connaissance inégale des technologies installées dans les projets énergétiques de transition locale. Les locataires des habitations possédant des infrastructures locales d'énergies renouvelables ne savent pas forcément différencier les technologies et ne possèdent pas toujours de compréhension sur la façon de produire de l'électricité ou du chauffage :

Les technologies déployant les énergies renouvelables peuvent être qualifiées « d'éco-innovations », qui se fondent sur des formes de savoirs constitués autour de référentiels de spécialistes et d'experts. On peut faire l'hypothèse que ce qui diffère n'est pas tant l'environnement comme valeur inégalement partagée par différents milieux sociaux que les possibilités inégales d'y contribuer, car ces dernières dépendent d'une capacité à en appeler aux « bonnes » techniques et à s'orienter dans l'espace des innovations énergétiques. Ces difficultés de maîtrise technique – que ce soit pour s'approprier un mode d'actionnariat populaire ou différentes technologies énergétiques – montrent que la participation concrète à la transition énergétique ne va pas de soi et se heurte à des inégalités « de moyens » des habitants, qui expriment des rapports de connaissance et de pratiques différents par rapport à la mise en œuvre effective des énergies renouvelables. (Christen et Hamman 2015, 134).

1.1.2 Qu'est-ce qu'une communauté énergétique?

Les projets locaux d'énergie peuvent prendre plusieurs formes et ne permettent pas forcément à l'ensemble d'une même communauté de bénéficier de l'énergie ou des retombées économiques. C'est ce que la littérature sur les communautés énergétiques tente d'étudier, de caractériser et de comprendre (Walker et Devine-Wright 2008; Hicks et Ison 2018; Boon et Dieperink 2014). Dans cette littérature, l'objet investigué n'est pas l'approvisionnement en énergie comme tel, mais plutôt la forme organisationnelle ou sociopolitique du groupe (la « communauté ») et ce qui relie les individus qui la gèrent collectivement. Ces dernières années, plusieurs contributions au concept de communautés énergétiques ont été apportées, en particulier en provenance d'Europe (Bauwens 2016; Boon et Dieperink 2014; Capellán-Pérez, Campos-Celador et Terés-Zubiaga

2018; Dóci et Vasileiadou 2015; Smith et al. 2016; Walker et Devine-Wright 2008). Les chercheurs ont montré la polysémie du terme, les différentes significations et motivations des acteurs ainsi que les incitations politiques. Seyfang et al. (2013) se basent sur la définition fondatrice de Walker et Devine-Wright (2008) et présentent les communautés énergétiques « comme faisant référence aux projets où les communautés (de lieu ou d'intérêt) présentent un degré élevé de propriété et de contrôle, et bénéficient collectivement des résultats » (Seyfang et al. 2013, 978). Le livre *Local Energy Communities Emergence, Places, Organizations, Decision Tools*, récemment publié sur les communautés énergétiques dans les pays électrifiés, se base d'ailleurs sur une définition plutôt large du terme et regroupe plusieurs chercheurs francophones et anglophones (Debizet, Pappalardo et Wurtz 2022). Les communautés énergétiques se définissent autant sur la base de leur propre représentation que par les caractéristiques techniques de l'infrastructure et ses objectifs: « une communauté énergétique est un groupement de personnes physiques ou morales activement impliquées dans un projet de production et/ou de consommation d'énergie renouvelable (Debizet et Pappalardo 2022, 1).

Les projets peuvent avoir recours à tous types d'énergie renouvelable : éolien, énergie géothermique, solaire, biénergie, etc., mais la production est souvent locale et à proximité du lieu de consommation et des utilisateurs. Ils peuvent aussi prendre plusieurs formes de gouvernance, comme des coopératives, des partenariats publics-privés, des projets communaux (en France), des associations sans but lucratif, etc. Ce peut-être des projets citoyens qui approvisionnent seulement quelques portes, donc à l'échelle d'un bâtiment, ou encore des communautés à l'échelle d'un quartier et même d'une ville. Par exemple, Gabriella Dóci et Eleftheria Vasileiadou (2015) présentent le cas de quatre communautés énergétiques d'énergie renouvelable en Allemagne et aux Pays-Bas. Deux des quatre projets étudiés sont les suivants : (1) Jühnde, un village d'agriculture en Allemagne qui produit tous les besoins en électricité pour la communauté d'investisseurs à partir d'énergie renouvelable. Le projet a été géré par une entreprise privée de la région qui a investi dès le départ dans le projet. 70 % des riverains sont membres de la coopérative; et (2) Thermo Bello, une compagnie locale de réseau de chaleur qui appartient aux résident.es d'une petite ville aux Pays-Bas. Les citoyen.ne.s sont membres de l'association et constituent une société à responsabilité limitée par actions.

La littérature sur les communautés énergétiques a cependant été assez critiquée étant donné la polysémie du terme (Moroni et al. 2019; Osti et Pellizzoni 2018). En effet, certains chercheurs mentionnent que dans cette littérature le terme « communauté énergétique » regroupe et étudie des projets qui ont des circonstances et des éléments forts différents, ce qui tend à simplifier le

phénomène. Moroni et al. (2019) offrent une taxonomie des projets qui différencie d’abord les projets *place-based* des *non-place-based* et ensuite, les projets qui sont créés pour un but simplement énergétique des autres projets possédant une déclinaison d’objectifs liés à la gestion partagée du projet. Ce second classement peut être conceptualisé comme étant des projets *single-purpose* et *multi-purpose*. D’ailleurs, Hoicka et MacArthur (2018) offrent un regard sur les projets canadiens par un classement des communautés énergétiques selon les formes légales qui les gouvernent, comme présentés par le tableau 1.1. Une panoplie d’acteurs peuvent se retrouver impliqués derrière ces projets, en passant par des citoyens et des regroupements, des villes et municipalités, des entreprises et compagnies privées, des OSBL et entreprises d’économie sociale, des organisations gouvernementales ainsi que des coopératives et associations.

Tableau 1.1 Classement des communautés énergétiques selon les entités légales qui les possèdent

Table 1
Categories of data collection and coding about community energy projects.

Functions (Physical Outputs)	Forms (Ownership)
Generation	Co-operative
Demand	Community trust
Distribution (e.g., microgrids, district energy, traditional distribution)	Community association
	Charity
	Municipality
Retail	Indigenous Trusts & Co-operatives
	Partnership/Joint Venture

Source : (Hoicka et MacArthur 2018, 166)

Comme mentionné ci-haut, cette littérature vise à saisir l’objet « communautaire » dans les communautés énergétiques. Les auteurs souhaitent pour la plupart comprendre l’émergence de ces projets énergétiques locaux, ainsi que ce qui motive les participant.e.s à y contribuer. Les motivations liées à la participation et la mise en place de projets d’énergie renouvelable ont été grandement étudiées dans les récentes années, que ce soit pour des projets réalisés individuellement (Balcombe, Rigby et Azapagic 2013; Palm et Tengvard 2011) ou encore dans des projets d’énergie renouvelable menés par des organisations de la société civile (Boon et

Dieperink 2014) ou faits en communauté (Dóci et Vasileiadou 2015; Bauwens 2016; Soeiro et Ferreira Dias 2020; Seyfang, Park et Smith 2013; Becker et Kunze 2014; Hicks et Ison 2018). Becker et Kunze (2014) définissent les motivations comme étant ce qui a guidé les initiateurs et les initiatrices dans la fondation de leur projet.

Pourquoi est-ce que plusieurs communautés d'énergie renouvelables se créent dans des contextes qui semblent peu favorables? Dans leur article, Dóci et Vasileiadou (2015) s'intéressent à cette question et souhaitent comprendre ce qui incite les individus à se joindre à des communautés d'énergie renouvelable. À partir d'une approche de psychologie sociale, les chercheuses veulent identifier les motivations individuelles qui amènent des individus à investir dans les énergies renouvelables et produire de l'énergie de façon collective en participant à une communauté d'investissement local. Les chercheurs ont noté que la confiance est une condition importante dans la mise en place de communautés énergétiques. L'article se base sur la catégorisation des motivations en trois cadres d'objectifs : les objectifs hédoniques, les objectifs normatifs et les objectifs de gain économique. Les cas étudiés démontrent que les motivations à participer à des projets de communautés énergétiques sont d'abord liées au gain économique, c'est-à-dire à la réduction des coûts, et à des considérations normatives, comme la lutte aux changements climatiques. Puis dans une moindre mesure, l'objectif est hédonique, c'est-à-dire que les motivations sont guidées par le fait de rejoindre une communauté et de s'amuser.

D'autres chercheurs ont tenté de catégoriser les motivations et les objectifs des communautés énergétiques de façon suivante : économiques, environnementales, sociales, politiques et infrastructurelles (Seyfang, Park et Smith 2013; Becker et Kunze 2014; Bauwens 2016). Bauwens (2016) a constaté que les motivations derrière l'intégration des communautés énergétiques ne sont pas similaires entre les individus, et que les communautés ne doivent pas être considérées comme des groupes homogènes. Il remarque que les motivations sont hétérogènes et dépendent de facteurs institutionnels, de schémas spatiaux et de la diffusion de l'innovation institutionnelle. Bauwens conclut que ces différences affectent le niveau d'engagement individuel dans les communautés énergétiques. Hicks et Ison (2018) ont quant à elles créé des outils conceptuels afin d'analyser les communautés énergétiques et définir pourquoi et comment les activités de ces organisations sont poursuivies. Les chercheurs se basent ainsi sur ce qu'elles définissent comme étant des facteurs contextuels et des motivations afin d'analyser les communautés d'énergie renouvelable. À travers une analyse de 25 communautés choisies en fonction de leur processus de développement et de leurs motivations, elles ont également déterminé que les motivations varient selon le contexte. Elles utilisent notamment l'exemple de l'Australie et du Danemark pour

montrer que la lutte contre les changements climatiques est une motivation forte dans le premier pays contrairement à une posture en défaveur de l'énergie nucléaire dans le second (Hicks et Ison 2018). De leur côté, Boon et Dieperink (2014) ont créé un modèle intégré qui permet d'identifier les facteurs qui influencent le développement des organisations locales d'énergie renouvelable. Ils se sont basés d'abord sur des modèles déjà développés dans la littérature sur la diffusion des innovations, les communautés énergétiques et sur la microgénération. Ils ont ensuite testé leur modèle au cours d'entrevues avec des experts provenant de différentes sphères de la société. Cette méthode a permis de valider les facteurs pouvant influencer positivement le développement de ces organisations : (1) l'émergence d'une occasion; (2) la perception locale; (3) l'acceptation et le support local; et (4) l'évaluation de la technologie d'énergie renouvelable appliquée (Bonn et Dieperink 2014).

1.1.3 Le changement technologique et ses assemblages : un regard par les études sociotechniques

Nous avons présenté une première partie de revue de littérature qui tend aux premiers abords à étudier les individus, les communautés et les relations de gouvernance au sein de la ville et des projets d'énergie renouvelable. Des groupes locaux deviennent de plus en plus présents dans les villes et possèdent au cœur de leur vision, une approche communautaire de la transition énergétique. On y retrouve l'utopie d'une gestion locale et participative dans le but de lutter contre les changements climatiques. Cette deuxième section de notre revue de littérature s'intéresse plus particulièrement au champ des études sociotechniques (STS) qui vise à analyser les relations entre techniques, sciences et sociétés ainsi que leur changement et évolution (Bijker, Hughes et Pinch 2012). Comment se produit le changement technologique? Qu'est-ce qui influence ces changements? L'idée selon laquelle la technologie influence nos modes de vie et nos sociétés semble facile à comprendre et à illustrer. Utilisons des exemples communs et acquis pour illustrer notre propos. Nommons d'abord l'arrivée d'Internet dans les années 90 et l'influence de ce système sur la façon dont le travail s'est métamorphosé, changeant notre rapport à l'accès à l'information et à la connaissance. On peut aussi penser à la façon dont le téléphone intelligent facilite la rapidité de nos interactions sociales et rend nos relations bien plus accessibles. Cependant, l'autre côté de la médaille est vrai aussi : nos modes d'organisation sociale sont aussi venus influencer le développement même d'Internet et des téléphones intelligents et leurs évolutions.

Le changement technologique est un processus autant social que technique, qui peut être influencé de façon complexe par des tendances sociologiques, des événements marquants, des idées, bref la société, la science et le politique. Dans *Network of power*, Thomas Hughes (1993), un des chercheurs fondateurs de la littérature sur les STS, étudie le développement des systèmes électriques à travers l'analyse de plusieurs grandes villes. Il démontre que ces structures matérielles et immuables dépendent aussi de l'espace social et culturel dans lesquelles elles se développent. Ainsi, la voie de développement d'une technologie se fait en fonction de facteurs sociaux notamment l'opinion publique, la scolarisation des professionnels et des chercheurs et le financement. Hughes établit aussi que la flexibilité de ces structures diminue plus elles s'ancrent socialement et culturellement, ce qu'il appelle le « Momentum technologique ». Le changement technologique s'opère ainsi plus difficilement lorsqu'un système énergétique devient tentaculaire. L'auteur utilise d'ailleurs l'exemple suivant pour illustrer ses propos : plus un réseau prend de l'ampleur et plus la bureaucratie et le nombre d'employés impliqués augmentent, plus on tend vers une rigidité et une inertie du système face aux pressions externes. Le réseau devient plus solide, les contraintes financières matérielles et sociales ont peu d'impact sur sa croissance, en raison de « [la] nature structurée sur le plan institutionnel, de lourds investissements en capital, d'une législation favorable et de l'engagement du savoir-faire et de l'expérience » (Hughes 1993, 465). Le système électrique s'étend ainsi bien plus qu'à la simple infrastructure matérielle et technique, mais bien à tous ses acteurs humains, sa structure législative, ses laboratoires de recherche, etc. C'est ce que Thomas Hughes définit comme étant un système sociotechnique.

Selon la littérature sociotechnique, la relation entre les acteurs sociaux et les matières techniques est bidirectionnelle, c'est-à-dire que les artefacts sont construits socialement, mais participent aussi à la construction sociale (Hommels 2008; Guy et Karvonen 2011). La notion d'artefact est définie comme étant les éléments non humains des systèmes sociotechniques, soit les infrastructures bâties et matérielles. Pour sa part, Anique Hommels (2005) s'est questionnée sur le changement urbain sociotechnique. Comment se fait-il que des structures urbaines ancrées matériellement dans la ville puissent évoluer, tandis que d'autres demeurent inflexibles et immuables? Selon l'auteure, cette inertie et ce changement s'expliquent selon certains paramètres qu'elle cherche à identifier à travers le développement d'outils conceptuels. Elle appuie son analyse sur trois éléments qu'elle identifie comme étant pertinents pour l'analyse de l'*obduracy* (immuabilité) : (1) les cadres cognitifs ; (2) l'encastrement matériel ; et (3) les traditions persistantes. Le premier élément provient des modes de pensées propre à chaque expertise, normalisée dans des professions, par exemple, les différents cadres cognitifs (manières de

concevoir les problèmes et les solutions) des ingénieurs et des urbanistes en matière de transport et de mobilité. Le deuxième élément repose sur l'interconnexion rapprochée du social et du technique, comme le montre la théorie du système sociotechnique de Hughes présenté ci-haut. La persistance de la culture et de traditions collectives sur le long terme est le dernier élément. Par exemple, on peut penser à la tradition québécoise de concevoir l'hydroélectricité comme un moyen de fournir de façon universelle une énergie propre et peu chère. L'hydroélectricité s'est tranquillement imbriquée dans la culture québécoise. D'ailleurs, le livre de Stéphane Savard, *Hydro-Québec et l'État québécois, 1944-2005* illustre le rôle dominant de la société d'État Hydro-Québec, son impact sur la société québécoise ainsi que son mode de vie et comment l'image de la société publique s'est créée sur la base de représentations (Savard 2014).

Longtemps construites à l'extérieure des frontières des villes, les infrastructures de production énergétique tendent à se rapprocher des milieux denses et bâtis (Lopez 2019a). Production et approvisionnement local, initiatives décentralisées et énergies renouvelables font partie intégrante du discours de la transition énergétique, dans une moindre mesure au Québec, mais du moins dans le contexte européen notamment, et participent à un changement structurel des ensembles sociotechniques existants. Étant donné ce rapprochement vers les villes, les ensembles ou systèmes sociotechniques ont fait l'objet d'un regain d'intérêt en recherche. La littérature sur les grands réseaux techniques centralisés tels que l'eau et l'énergie est une dimension majeure des études sociotechniques, sans toutefois être au cœur des recherches sur la transition énergétique (Rocher 2013).

Enfouis ou souvent invisibles aux yeux des utilisateurs, ces réseaux d'approvisionnement et de production d'énergie font pourtant partie intégrante des réalités urbaines. Coutard (2010, 102) définit le réseau comme un « ensemble d'équipements interconnecté, planifié et géré de manière centralisée à une échelle tantôt locale tantôt plus large et offrant un service plus ou moins homogène sur un territoire qu'il contribue à solidariser ». Au Québec, on peut penser au réseau hydroélectrique qui approvisionne la grande majorité des bâtiments en électricité, par l'entremise des lignes électriques. Le mode de développement électrique repose majoritairement sur le développement de ces grands réseaux d'infrastructure. Cependant, la remise en question de ces réseaux semble faire son chemin au sein de l'opinion populaire, mais aussi dans le milieu de la recherche. Coutard et Rutherford (2015) amènent d'ailleurs le concept de technoécocycle urbain, une forme de circuit court qui promeut une empreinte spatiale restreinte et localisée, un rapprochement des lieux de production et de consommation ainsi qu'une logique de maîtrise de la demande et de sobriété énergétique (Coutard et Rutherford 2015 ; Lopez 2019). Les auteurs

offrent d'ailleurs un portrait contrasté des différents paradigmes qu'offrent les réseaux et les modèles urbains durables (tableau 1.2).

Tableau 2.2 Comparaison des modèles de développement réseau et durable

Paradigmes	Réseau	Durable
Idéal	Solidarité	Autonomie
Métabolisme	Linéaire	Circulaire
Structure	Inflexibilité	Adaptabilité
Cycle	Long, débouclage	Court, bouclage
Environnement	Dépendance carbone, mécanique	Bas-carbone, écologique
Modèle de développement	Économies d'échelle, moindres coûts, croissance infinie	Conservation et préservation des ressources, sobriété, faible consommation

Source : (Coutard et Rutherford 2015). Tableau adapté par l'auteure.

La critique effectuée aux grands réseaux d'infrastructures repose sur un principe de durabilité et s'ancre dans l'idéologie de la transition énergétique, notamment en Europe où la production d'énergie est souvent d'origine fossile ou nucléaire (Coutard 2010; Coutard et Rutherford 2015; Florentin 2019; Lopez 2019a). Coutard (2010) illustre que la montée des préoccupations écologiques a contribué fortement à la critique des grands réseaux. Éloigné et caché de l'utilisateur-consommateur, ce modèle de développement énergétique est décrit comme ne pouvant s'ajuster à la demande tout en s'orientant vers une croissance infinie des ressources et des rejets dans l'environnement. C'est en réaction à cette critique que le mouvement de décentralisation énergétique se positionne. Cependant, l'avènement de la décentralisation énergétique déboussole l'équilibre énergétique qui était présent avec le monopole des réseaux urbains; Coutard et Rutherford (2015) présentent donc le contexte actuel comme étant une ère post-réseaux, plutôt difficile à gouverner, qui provoque son lot d'enjeux. En effet, l'ère des réseaux créait un contexte plutôt stable, gouverné par de grandes instances publiques ou privés, où les petites associations et les citoyens y prenaient plus ou moins part. Dans l'article *Vers l'essor de villes « post-réseaux » : infrastructures, innovation sociotechnique et transition urbaine en Europe*, Olivier Coutard et Jonathan Rutherford (2015) suggèrent quatre modèles de développement de l'ère post-réseaux, représentés par la figure 1.1.

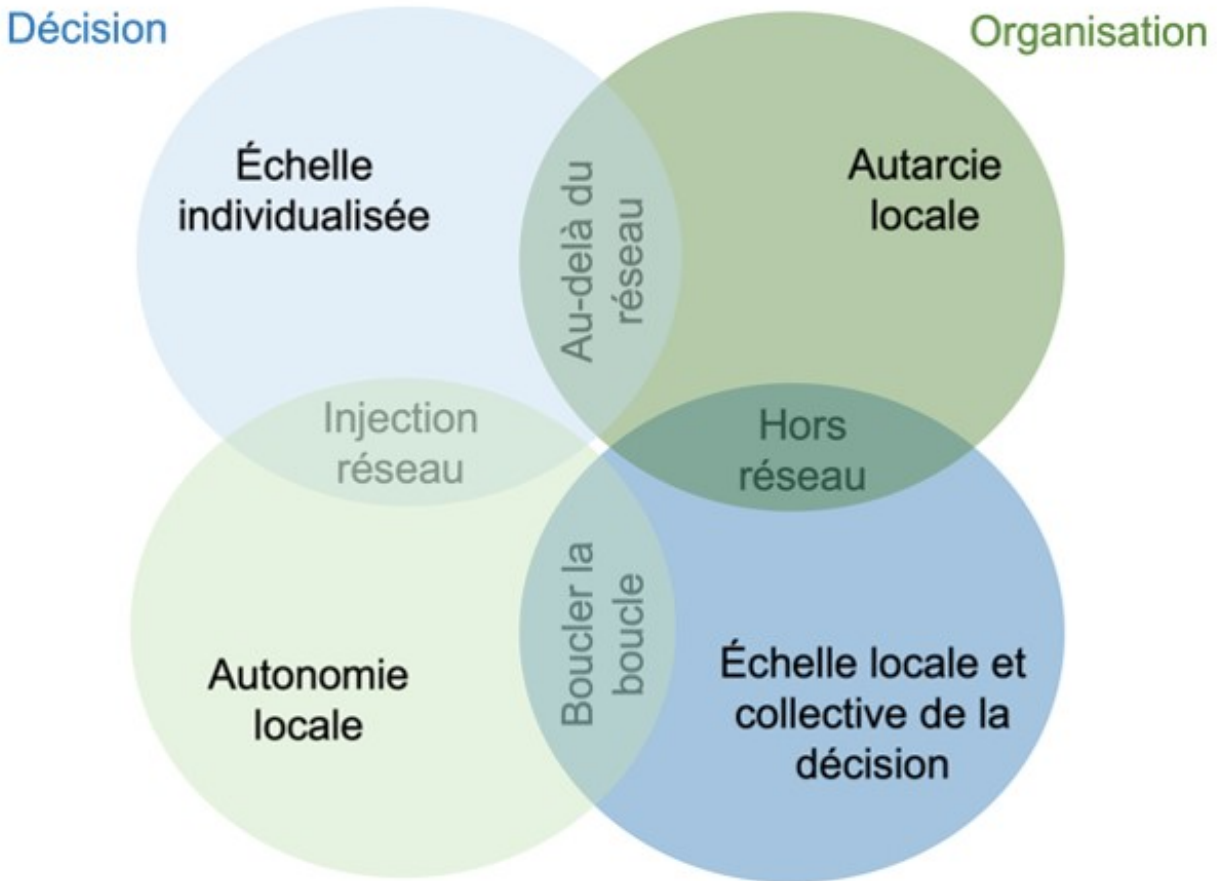


Figure 1.1 Les modèles de développement post-réseaux

Source : (Coutard et Rutherford 2015) Adapté par l'auteur.

Le hors réseau est décrit comme une déconnexion totale du réseau, souvent lié à « des désirs ou obligations d'autonomie et d'indépendance, et créent effectivement des îlots dissociés qui prennent la forme de communautés locales laissées plus ou moins à leur propre sort en ce qui concerne la fourniture de services de base » (Coutard et Rutherford 2015, 6). Cette déconnexion peut provenir d'une décision de l'administration publique ou encore d'un ménage ou d'une communauté. Elle est d'ailleurs décrite comme la forme la plus radicale de post-réseaux. Le second modèle, boucler la boucle est similaire au premier modèle, mais repose sur un principe d'économie c'est-à-dire de métabolisme circulaire au lieu d'un modèle dit linéaire. En plus de produire localement l'énergie et les ressources, le modèle vise à réutiliser les déchets ainsi que les eaux usées émis afin de boucler la boucle du cycle de vie. Le troisième modèle, celui au-delà du réseau, s'applique aux communautés éloignées, où les réseaux existants n'ont pas encore été implantés. Au Québec, ces situations concernent surtout des communautés autochtones situées

dans le Nord québécois, au-delà des milieux peuplés. Par exemple, dans les années 1990, la réserve Crie d'Oujé-Bougoumou située dans le nord du Québec souhaite la création d'un village fixe afin de s'installer de façon permanente. Des accords entre la communauté et les paliers provinciaux et fédéraux sont conclus afin de financer ce nouvel aménagement. Étant donné le prix élevé des énergies fossiles et l'intérêt de la communauté pour la conception d'une ville ayant un impact moindre sur l'environnement, une centrale de chauffage fonctionnant au biocombustible est créée afin de chauffer tout le village (Centre de recherche industrielle du Québec 2007). Au Canada, les communautés autochtones sont identifiées comme une source décisive d'innovation en matière d'énergie renouvelable et sont associées à près de 20% des projets de ce type (Klein 2020). Enfin, le modèle injection dans le réseau offre un certain arrimage avec les réseaux existants. Par exemple, à partir de panneaux solaires, une maison peut produire sa propre électricité, mais aussi l'injecter dans le réseau existant dans le but de la vendre à la société qui la gouverne.

Tous ces modèles sont présentés comme posant des défis aux infrastructures en réseau. Certains auteurs prennent d'ailleurs position en faveur des grands réseaux au détriment des initiatives décentralisées, en assumant qu'elles participent à un urbanisme éclaté i.e. splintering urbanism, (Graham et Marvin 2001; Marvin et Guy 1999). Pour ces auteurs, les réformes des systèmes énergétiques sont discriminatoires et fragmentent la ville. Quant à eux, Coutard et Rutherford (2015) ont une vision plus nuancée face à la décentralisation énergétique :

Toutefois, nous pensons que ces processus constituent une combinaison de tendances qui défient les grands systèmes de réseaux traditionnels aussi bien en tant qu'idéaux que réalités matérielles. Ils impliquent tous une réduction d'échelle des systèmes de fournitures en énergie et en services environnementaux : de l'échelle nationale à celle de la région, de l'échelle régionale à celle de la communauté, de l'échelle de la communauté à celle des systèmes individualisés. (Coutard et Rutherford 2015, 14)

Pour (Chabrol et Grasland 2015), la transition énergétique offre un nouvel arrangement entre grands réseaux et réseaux locaux multiéchelle et n'annonce pas une ère postréseaux comme Coutard et Rutherford (2015) et Coutard (2010) l'entendent. Pour ces auteurs, la transition énergétique permet plutôt :

[...] une affirmation des réseaux existants qui passerait par leur extension, l'augmentation de leur emprise spatiale et de leur interconnexion, et la constitution d'un vaste métaréseau, un réseau de réseaux. La transition énergétique apparaît alors comme une dynamique

d'optimisation de l'approvisionnement en énergie des territoires qui ménagent les structures en place, voire qui les confortent. (Chabrol et Grasland 2015, 18)

Ce champ de littérature s'intéresse donc aux relations entre les innovations énergétiques et la tendance d'une plus grande autonomie locale et d'un métabolisme urbain circulaire (Lopez 2019b; Coutard et Rutherford 2015; Barles 2017). Quelles sont les répercussions sociotechniques de chacun de ces arrimages post-réseaux? Comment interpréter cette décentralisation énergétique? Afin d'identifier les éléments qui affectent le développement des énergies décentralisées, Coutard et Rutherford (2015) proposent d'étudier ces nouveaux systèmes selon leurs implications financières, sociospatiales, métaboliques et politiques institutionnelles :

Pour ce faire, notre positionnement provient de notre compréhension des systèmes de fournitures de services urbains comme des macro-systèmes techniques. Ces systèmes comprennent quatre principales dimensions. Premièrement, ce sont des systèmes très coûteux (surtout l'investissement) pour lesquels la problématique de financement a toujours été cruciale [...], ce sont des systèmes intrinsèquement territoriaux, qui sont à la fois soumis à la territorialisation et qui la définissent [...]. Troisièmement [...] les grands systèmes techniques ont façonné fondamentalement le métabolisme écologique des villes et des sociétés [...]. Quatrièmement, ces systèmes ont toujours eu des liens étroits avec les institutions et les gouvernements, au niveau municipal, régional, national et même international [...]. (Coutard et Rutherford 2015, 17)

Nous avons vu, dans la section 1.1.1, que la théorie de la perspective multiniveaux offre des outils pour comprendre la transition sociotechnique et la transformation des régimes (Geels 2002 ; Geels and Schot 2007), notamment en posant un regard sur les innovations locales (Seyfang et al. 2014; Seyfang et Haxeltine 2012; Hargreaves et al. 2013). Cette théorie vise surtout à étudier les acteurs et les interactions qui se retrouvent dans les différents niveaux du système, soit les niches et le régime dominant. Cependant, plusieurs limites ont été affirmées sur cette théorie et certains chercheurs ont révélé dans cette perspective une négligence face à la compréhension des systèmes urbains en délaissant les interactions sociospatiales et sociopolitiques (Debizet et al. 2016; Smith, Voß et Grin 2010; Patterson et al. 2017; Genus et Coles 2008). En effet, nous venons de voir que les études sociotechniques illustrent l'importance d'étudier les liens entre technologie et société (Coutard et Rutherford 2015; Arik, Jaglin et Verdeil 2019). En réaction, de nouvelles approches plus globales sont proposées pour intégrer ces processus spatiaux, politiques et urbains afin d'éclairer leurs relations avec l'insertion de sources d'énergie

renouvelable au sein des grands ensembles réseau, c.-à-d. leur assemblage. D'ailleurs, Debizet et al. (2016) amènent le concept de nœuds socioénergétiques qui est défini comme « un ensemble d'éléments physiques collectant, convertissant et/ou fournissant de l'énergie, construit par le même décideur en interaction avec des actants – humains et non humains » (Debizet et al. 2016, 5). Ce sont les assemblages de ces nœuds socioénergétiques qui constituent le système énergétique urbain et permettent de faciliter sa compréhension et l'analyse de ses interconnexions (Tabourdeau et Debizet 2017).

Les nouveaux projets d'énergie renouvelable doivent ainsi s'insérer dans ces grands réseaux immuables et amènent leurs lots d'enjeux. Certains auteurs se penchent sur l'intégration d'énergie décentralisée dans les écoquartiers, à travers le prisme des expérimentations (Emelianoff 2004; Souami 2009b; Souami 2009a). Pour Souami (2009b), le développement urbain de « sur-mesure énergétique » pensé bâtiment par bâtiment, ou quartier par quartier dans le cas des écoquartiers, peut favoriser des écarts entre des milieux urbains de haute qualité et des espaces urbains normaux. La crainte est alors d'arriver à un développement urbain par projet avec, d'un côté, certaines collectivités qui ont les ressources financières et organisationnelles pour pousser des projets postréseau innovants et de l'autre, des territoires plus défavorisés qui doivent s'en tenir à une offre énergétique de moins en moins attrayante à mesure que les *large technical system* sont désertés.

Quant à elle, Rocher (2013) s'intéresse à la relation entre les réseaux urbains et les infrastructures postréseau à travers une analyse du chauffage urbain de Lyon. Par exemple, la France s'est orientée il y a quelques années vers la mise en place de réseaux de chaleur urbains alimentés par l'incinération des déchets ou par la biomasse. Selon Rocher (2013), le contexte français y était favorable grâce aux infrastructures d'incinération des matières résiduelles déjà en place, à la proximité des bâtiments et à la centralisation du processus de gouvernance énergétique. Sous forme d'infrastructure souterraine de tuyaux, le réseau permet de chauffer des bâtiments sous forme d'eau chaude ou de vapeur. Cette chaleur est produite par une centrale à proximité des utilisateurs finaux du réseau de chaleur et est distribuée par le réseau sous-terrain de canaux, comme représenté par la figure 1.2.

Dans sa forme courante en France, le réseau de chaleur est public et appartient à la collectivité. Afin d'expliquer les différents acteurs d'un réseau de chaleur, nous allons nous baser sur le modèle de gestion identifié dans le *Guide technique – La géothermie et les réseaux de chaleur – Guide du Maître d'ouvrage* de l'Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'énergie (ADEME)

et du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) (2010). La commune (ce qui correspond à une municipalité au Québec) est l'autorité compétente responsable du service. Un gestionnaire est nommé par la collectivité afin de gérer le réseau primaire sous forme de régie, délégation, concession ou contrats d'abonnement. Ensuite, le bâtiment raccordé est géré par un gestionnaire et un règlement de service est mis en place afin de définir les relations entre l'exploitant et les abonnés bénéficiaires du réseau de chaleur. Dans ce type de développement énergétique, l'énergie géothermique peut être utilisée par la centrale de production de chaleur, mais requiert une chaleur du sol élevée, normalement retrouvée en profondeur (ADEME et BRGM 2010). D'autres types d'énergie sont également aussi utilisés dans les réseaux de chaleur.

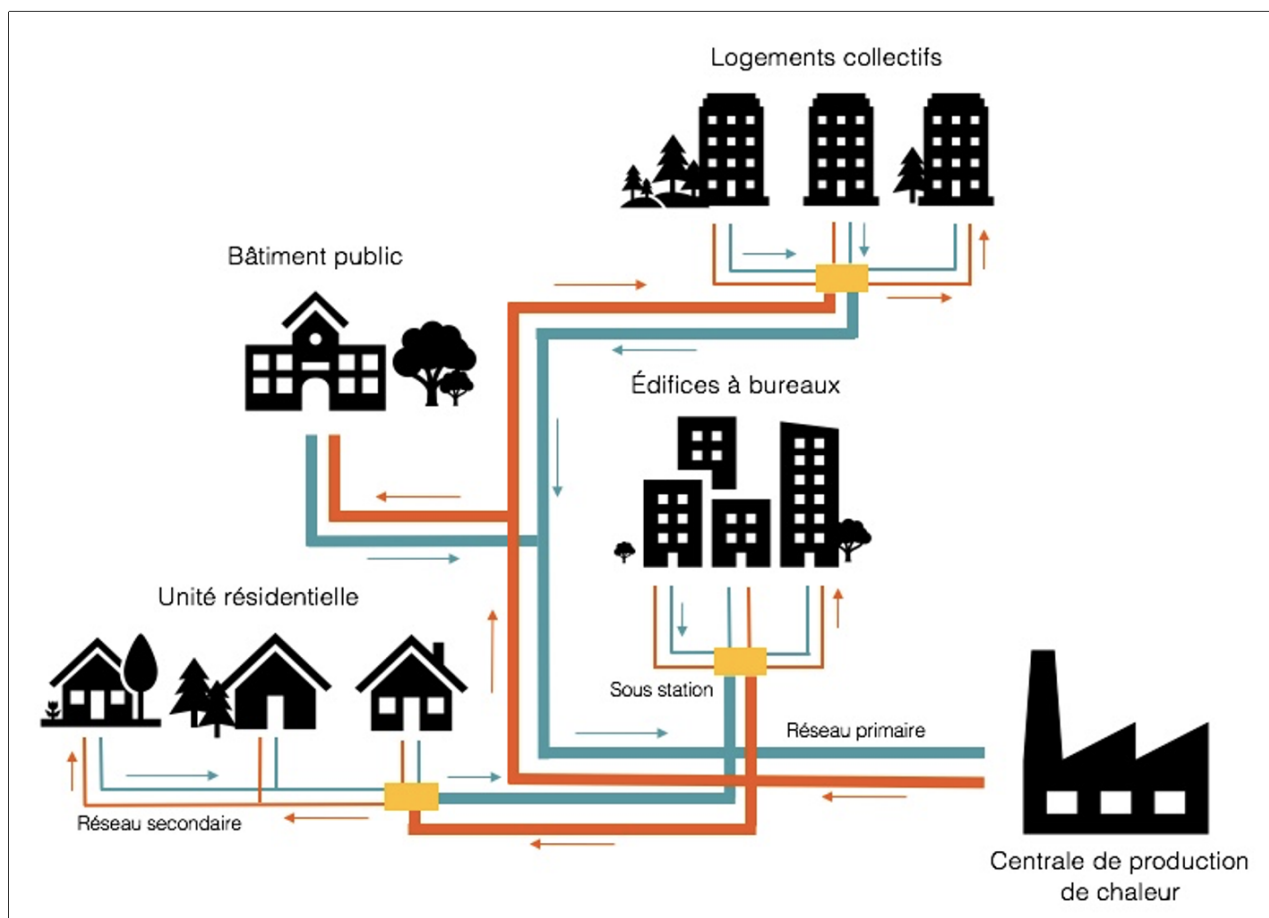


Figure 1.2 Fonctionnement et distribution d'un réseau de chaleur

Source : (Auteure)

Aussi appelées chauffage urbain ou *district heating*, ces infrastructures ont été grandement développées dans les villes et territoires d'Europe touchés par les deux guerres mondiales, étant donné le contexte de reconstruction urbaine (Vadelorge 2014; Soltani et al. 2019). Depuis

quelques années, ces infrastructures sont repensées comme étant des vecteurs de la transition énergétique, par un usage accru des énergies renouvelables (Rocher 2013). La chercheuse s'appuie sur une première analyse des conditions permettant une prise en charge de la compétence de l'énergie à l'échelle locale et s'intéresse aux relations entre flux et réseaux où les premiers se retrouvent pris dans les grands réseaux urbains, bien ancrés et immuables. Ce cas particulier n'offre pas cette même perspective inégalitaire, puisque les réseaux de chauffage souhaitent répondre à des problèmes de solidarisation territoriale et sociale et assurer un accès au chauffage pour toutes et tous dans les ensembles de logements sociaux, notamment. Ainsi, il importe d'analyser les cas d'implantation de chaque projet énergétique afin de réfléchir à la façon dont ceux-ci s'implantent dans une perspective postréseaux.

La revue de littérature présentée dans les sections précédentes nous propose des outils pour réfléchir aux changements sociotechniques, aux « communautés » énergétiques qui mettent en œuvre des projets locaux d'énergie ainsi qu'aux relations entre réseaux et nouvelles infrastructures décentralisées. Cette section a permis d'éclairer la réalisation de ces projets recensés dans la littérature scientifique, dont la mise en place d'une transition locale et ascendante. D'ailleurs, nous avons vu qu'il existe un vaste éventail de sources énergétiques qui visent à rendre le parc immobilier et les futurs bâtiments plus écologiques, mais aussi maîtres de la gestion de leur énergie. De notre côté, cette recherche s'intéresse plus particulièrement à l'énergie géothermique réalisée de façon partagée. Afin de poursuivre notre compréhension, la prochaine portion du chapitre met en contexte l'état énergétique au Canada et au Québec et brosse un portrait de l'action urbaine en matière d'énergie. Elle propose également des précisions sur le cas de l'énergie géothermique, ses modes de développement et son utilisation au pays.

1.2 LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE AU CANADA ET AU QUÉBEC¹

Selon des données de 2014 de Malo et al. (2019), la consommation d'énergie au Canada est largement dominée par les énergies fossiles, où le pétrole (9283 PJ) possède la première position, suivi de près par le gaz naturel (5807 PJ). Le Canada est aussi un grand consommateur d'hydroélectricité (1350 PJ), mais cette forme d'énergie se concentre surtout en Colombie-Britannique et au Québec. Par exemple, la production hydroélectrique du Québec représente le

¹ Cette section se base sur un chapitre de livre écrit à l'été 2021 : Proulx, Myriam et Van Neste, Sophie L. 2022. « Motivations for 'community' geothermal energy initiatives in Montreal », dans *Local Energy Communities: Emergence, Places, Organizations, Decision Tools*, Routledge, édité par Debizet, Gilles, Pappalardo, Marta et Frédéric Wurtz

tiers de toute l'électricité produite au Canada (Gouvernement du Canada 2022). Quant à elle, la province de l'Ontario est responsable de la majorité de la consommation d'énergie nucléaire (363 PJ). Les sources d'énergie éolienne, solaire et marémotrice sont responsables de 22 PJ de la consommation. Enfin, un bassin d'autres sources énergétiques, dont l'énergie géothermique, est rassemblé dans une même donnée de consommation (566 PJ), ce qui représente une très faible proportion du portrait énergétique canadien (Malo et al. 2019).

Il existe très peu de développement énergétique décentralisé au Canada (Rezaie et Rosen 2012; MacArthur 2017). En effet, peu de mesures permettent aux collectivités locales de s'approprier les enjeux énergétiques et de développer leurs propres projets d'énergies renouvelables (S. Van Neste, Lessard et Madénian 2019). Les projets d'énergie décentralisée sont, dans une large mesure, principalement réalisés dans des zones reculées et en dehors des zones densément peuplées, où le réseau hydroélectrique ou gazier ne peut pas être connecté. Entre 1990 et 2016, on dénombre 200 coopératives d'énergie décentralisée au Canada, où la plupart de celles-ci se situent en Ontario (MacArthur 2017). Dans cette province, les projets locaux d'énergie renouvelables se révèlent être des instruments de transition contre la dépendance au charbon, tandis que dans les provinces comme la Colombie-Britannique et le Québec, le contexte hydroélectrique n'est pas favorable. Selon une étude comparée sur les coopératives énergétiques au Canada et en Australie de Hoicka et MacArthur (2018) les projets énergétiques communautaires canadiens sont principalement développés et gérés (figure 1.3) par des municipalités et des coopératives, puis dans une moindre mesure par les associations communautaires. Très peu de partenariats avec des acteurs privés sont réalisés (Hoicka et MacArthur 2018).

Au niveau provincial, au Québec, l'hydroélectricité domine le portrait énergétique et représente 95% de la production électrique totale (Gouvernement du Canada 2022). Définie comme une source d'énergie renouvelable par la *Conférence internationale sur les énergies renouvelables de Bonn* en 2004 en Allemagne, l'hydroélectricité est gérée par la société d'État Hydro-Québec. Certaines autres sources d'énergie sont également utilisées de façon marginale, comme l'éolien, le pétrole, le gaz naturel et l'énergie solaire. Selon des données de 2011, les plinthes électriques sont le moyen de chauffage résidentiel le plus répandu, 66% des ménages québécois utilisent cette méthode pour se chauffer (Statistique Canada 2013).

Canada Active Community Energy Projects by Form

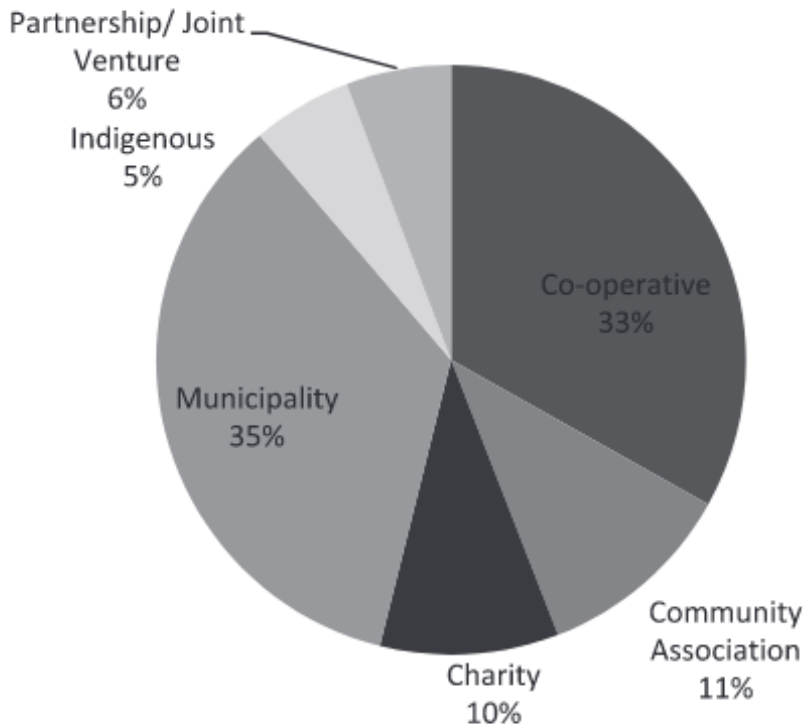


Fig. 3. Active community energy projects in Canada by form.

Figure 1.3 Répartition des projets au Canada selon leurs formes

Source : (Hoicka et MacArthur 2018, 169)

Selon des données de 2018, le secteur résidentiel représente 18% de la consommation totale d'énergie au Québec, où 66 % de cette énergie est consacré au chauffage des logements (Whitmore et Pineau 2021). D'ailleurs, l'électricité est la source principale d'énergie consommée pour le secteur résidentiel (Whitmore et Pineau 2021). Ainsi, le Québec est la province qui consomme le plus d'électricité par habitant au Canada, notamment à cause de l'utilisation de l'hydroélectricité qui est utilisée pour chauffer et climatiser les bâtiments, soit le secteur qui représente la plus grande part du portrait de consommation (Gouvernement du Canada 2022). La majorité des autres provinces chauffent et climatisent leurs bâtiments souvent au moyen d'énergies fossiles, comme le gaz naturel ou les chaudières fonctionnant au mazout. Au Québec, l'accès à une énergie renouvelable à faible coût influence les pratiques de consommation énergétique à la hausse. Comme l'indique Pierre-Olivier Pineau dans un texte sur le prix de l'énergie au Québec, « [l]e prix de l'électricité est un facteur important dans les choix de consommation : toute augmentation du prix provoque, à terme, une certaine baisse des quantités vendues » (Pineau 2011, 117). Cette corrélation est d'ailleurs évidente au Canada, où la

consommation la plus faible est retrouvée dans la province ayant les prix d'électricité les plus élevés et vice versa (Pineau 2011). Le prix de l'électricité joue aussi un rôle lorsque vient le temps de choisir des mesures d'efficacité énergétique, puisqu'un prix bas n'incite pas à investir dans des infrastructures d'économie d'énergie. Nous souhaitons cependant ajouter que le faible coût de l'électricité offert par l'hydroélectricité est néanmoins une réponse aux enjeux d'accessibilité à une énergie abordable pour tous et toutes, principe sur lequel s'est fondé Hydro-Québec dans l'objectif de lutter contre les coûts élevés. Pineau précise que d'autres variables influencent la consommation : les longs hivers parsemés de température très froide ainsi que les canicules répétitives expliquent en partie cette situation, comme présentés par la figure 1.3. Également, il nous semble important d'ajouter que la mauvaise isolation des bâtiments explique aussi la forte consommation en période de froid et peut aussi expliquer le phénomène de précarité énergétique.

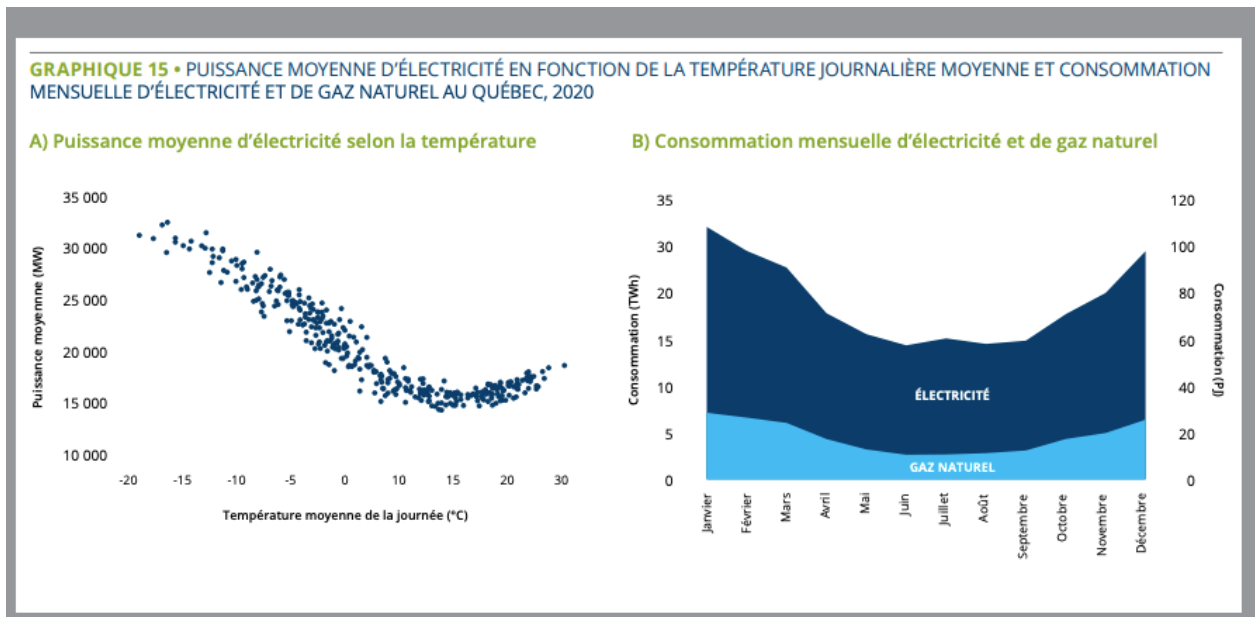


Figure 1.4 Puissance et consommation d'électricité en fonction des mois et de la température

Source : (Whitmore et Pineau 2022, 20)

La Chaire de gestion de l'énergie HEC Montréal aborde d'ailleurs ce phénomène comme le « puissant défi de la consommation d'énergie par temps froid » dans son rapport annuel sur l'état de l'énergie au Québec (Whitmore et Pineau 2022, 20). En effet, ce lien entre consommation électrique et climat pèse lourd sur le réseau hydroélectrique qui peine à s'adapter aux fluctuations de consommation. D'ailleurs, la transition des installations de chauffage au mazout vers l'hydroélectricité ne se présente pas comme une panacée selon la Chaire. Le rapport nomme

plutôt l'énergie géothermique et l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments comme des avenues de transition.

[C]e serait environ 15 TWh de production électrique qu'il faudrait ajouter, à des moments où le réseau d'Hydro-Québec est déjà sollicité au maximum. Aucune gestion de la pointe, horaire ou quotidienne, ne pourra complètement régler cet enjeu durant ces mois, car le froid perdure pendant plusieurs jours, voire des semaines, ce qui fait qu'on ne peut simplement déplacer une demande pendant un moment afin d'en satisfaire un autre. (Whitmore et Pineau 2022, 20)

Comme mentionné, le paysage énergétique provincial québécois offre un contexte particulier pour les projets énergétiques, notamment lorsqu'il s'agit d'énergies renouvelables décentralisées. En effet, l'hydroélectricité au Québec est associée à une énergie verte à faibles coûts et est empreinte d'une grande fierté nationale. Le mouvement nationaliste des années 1970 et la construction de grands barrages a permis le développement et à la modernisation du Québec à travers le slogan « Maîtres chez nous ». Auparavant, dans les années 1940, l'électrification était assurée par des coopératives locales de distribution d'électricité qui ont ensuite été incorporées à une agence d'État centralisé sous le nom d'Hydro-Québec (MacArthur 2017 ; Savard 2014). Depuis sa création en 1944, Hydro-Québec est responsable de la majeure partie de la production, du transport et de la distribution d'électricité dans la province. Bien que les grands et les petits barrages aient été contestés au Québec, notamment au nom des droits autochtones et de la protection des habitats naturels, ils conservent un halo de fortes performances écologiques, assurant une position privilégiée aux Québécois en matière de production d'énergie à faibles émissions carbone (Desbiens 2004; Savard 2014). Hydro-Québec se présente comme un pilier de l'identité québécoise ainsi qu'un lieu de mémoire identitaire (Savard 2007). L'attractivité du développement d'autres énergies renouvelables se trouve amoindrie puisque toutes technologies énergétiques se trouvent comparées aux faibles coûts de l'hydroélectricité ou du gaz (MacArthur 2017). Pourtant, le gaz naturel et le mazout demeurent des sources d'énergie encore utilisées pour chauffer les bâtiments et sont une source non négligeable de GES. Les émissions, liées notamment au chauffage des bâtiments, du secteur résidentiel, commercial et institutionnel, se retrouvent en troisième place dans le palmarès des secteurs à fort impact carbone, totalisant 12% des émissions de GES de la province (Whitmore et Pineau 2021). Le gouvernement du Québec s'est d'ailleurs engagé à décarboniser les bâtiments en interdisant l'installation d'appareils de chauffage fonctionnant au mazout dans les nouveaux bâtiments depuis le 31 décembre 2021 et dans les bâtiments existants à compter du 31 décembre 2023 (Gouvernement du Québec 2022).

Au niveau des administrations municipales, elles sont de plus en plus impliquées dans la transition faible carbone, notamment en Europe, grâce aux développements énergétiques locaux et aux politiques d'urbanisme (Blanchard 2017). D'ailleurs, le Plan énergétique communautaire est un outil municipal de plus en plus développé au Canada. Cependant, Tozer (2013) a constaté que les villes canadiennes font face à plusieurs défis dans la mise en œuvre de leurs plans, notamment en termes de capacités, de financement et de législation. La répartition du pouvoir municipal au Canada provient des gouvernements provinciaux, ce qui crée des disparités dans le pouvoir et les compétences des municipalités (Tozer 2013). Bien que la province de Québec ne fasse pas partie de cette étude, la situation semble similaire. Les villes ont très peu de pouvoir ou d'initiatives sur les questions énergétiques (Van Neste, Lessard et Madenian 2019). Le monopole d'Hydro-Québec offre un contexte défavorable aux villes pour innover en matière énergétique. Néanmoins, la Ville de Montréal a créé le Bureau de la transition écologique et de la résilience en 2018 et a annoncé de nombreuses politiques ambitieuses, tel que l'atteinte la neutralité carbone des bâtiments d'ici 2050.

1.3 L'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE : DÉFINITION, UTILISATION ET CONTEXTE

Ce mémoire s'intéresse aux systèmes géothermiques urbains au Québec et plus précisément aux projets réalisés de façon partagée. Puisque cette recherche s'ancre dans le domaine des sciences sociales, cette section se veut plutôt courte et brève, mais demeure essentielle pour préciser le modèle d'utilisation des systèmes géothermiques que nous souhaitons étudier. En effet, nous verrons que l'énergie géothermique peut être utilisée pour une variété d'application et que les moyens techniques pour y arriver diffèrent. En conséquence, nous précisons ce qu'est l'énergie géothermique et ses différentes formes ainsi que son application au Canada et au Québec.

Communément qualifiée de géothermique, cette énergie tient sa source de la chaleur contenue naturellement à l'intérieur de la Terre et peut être valorisée sous différentes formes (Soltani et al. 2019). Au Canada, on emploie cette énergie de façon marginale pour chauffer et climatiser des bâtiments au moyen de pompes à chaleur ou de sources d'eau chaude (Raymond et al. 2015). Souvent présentée comme une énergie « locale, fiable, résiliente, respectueuse de l'environnement et durable » (Soltani et al. 2019, 1), elle est utilisée un peu partout dans le monde. Contrairement à d'autres pays, les ressources géothermiques profondes ne sont pas développées à l'heure actuelle au Canada, bien que les efforts de recherche soient croissants. Par exemple, en Islande et en Nouvelle-Zélande, il est possible d'utiliser l'énergie géothermique pour produire

de l'électricité à partir de centrale thermique, lorsque la chaleur du sol atteint des températures très élevées. Il est alors question de forages pouvant atteindre jusqu'à 5 kilomètres de profondeur dans la croûte terrestre (Comeau et Raymond 2018).

Le présent mémoire s'intéresse aux systèmes géothermiques peu profonds, qui bénéficient de l'inertie thermique du sous-sol pour chauffer ou climatiser les bâtiments. En effet, rapidement après quelques mètres de profondeur, la température du sol demeure relativement constante tout au long de l'année (Florides et Kalogirou 2007). La figure 1.5 permet de mieux comprendre les flux d'énergie du sol, où la température augmente avec la profondeur selon un gradient géothermique qui varie de 10 à 40 °C/km au Canada (Grasby et al. 2011).

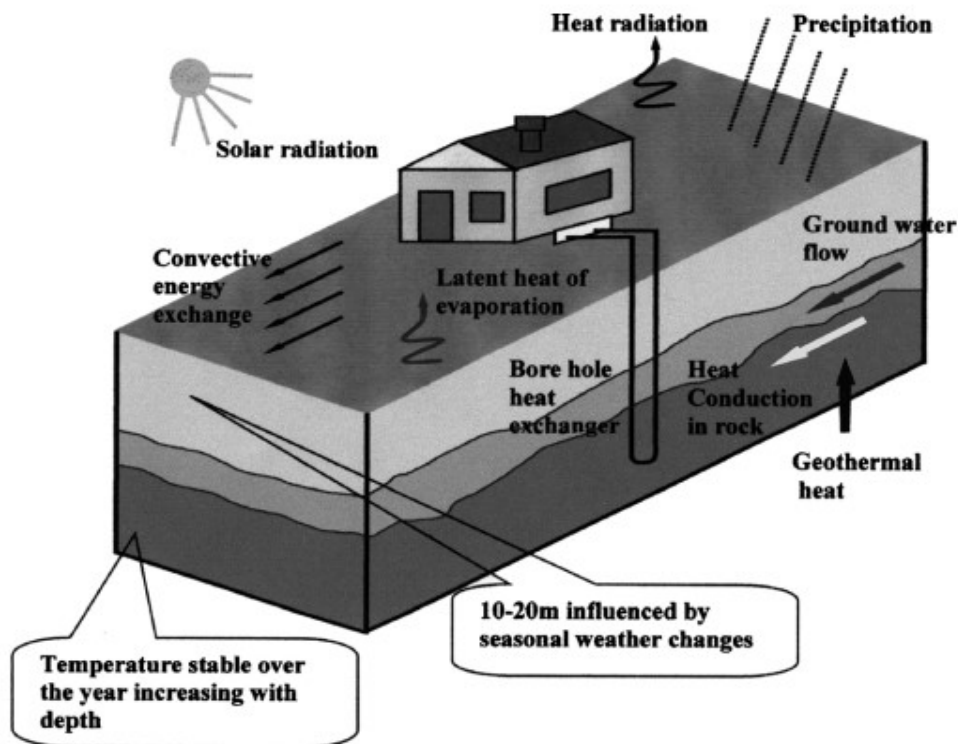


Figure 1.5 Les flux d'énergie dans le sol

Source : (Florides et Kalogirou 2007, 2468)

Selon Majorowicz et al. (2009), le sous-sol des grandes villes canadiennes maintient une température généralement inférieure à 11 °C, mais peut augmenter localement de 5 °C sous l'effet des îlots de chaleur (Ferguson et Woodbury 2004). Cette capacité du sous-sol de maintenir une température constante devient alors un avantage pour chauffer et refroidir des bâtiments. En été,

l'environnement chaud du bâtiment est extrait pour être déchargé dans le sol et vice versa pendant l'hiver (Florides et Kalogirou 2007).

Opérées avec des échangeurs de chaleur au sol, les systèmes de pompe à chaleur géothermique tirent profit des ressources géothermiques de basse température de deux façons : par un système à boucle ouverte ou à boucle fermée au moyen de puits d'une centaine de mètres dans le sol. Le système à boucle ouverte permet de capter directement l'eau souterraine dans un aquifère puis l'eau passe à travers un système de serpentins afin de refroidir ou réchauffer l'air (Maidment et Missenden 2002). Lorsqu'opéré sans pompe à chaleur, l'exploitation est qualifiée de "free cooling". Ce système moins commun requiert deux types de puits de forage : un puits d'extraction qui va puiser l'eau, ainsi qu'un puits d'injection qui permet de retourner l'eau dans l'aquifère (Florides et Kalogirou 2007). Plusieurs éléments techniques demeurent à être investigués pour l'aménagement d'un tel système : quels sont les risques de contamination de l'eau? ; quels peuvent être les impacts géochimiques dans l'aquifère? ; quels sont les effets sur la durée de vie des équipements? D'ailleurs, le captage d'eau des puits de ces systèmes est d'autant plus réglementé par le gouvernement provincial en raison de ces possibles effets sur la qualité de l'eau (Comeau et Raymond 2018). Comme nous avons mentionné dans notre chapitre d'introduction, notre mémoire s'insère dans un projet de recherche plus large sur l'énergie géothermique au Canada. Le projet de recherche Aquifroid s'intéresse précisément au développement des systèmes géothermiques à boucle ouverte et vise, dans une certaine mesure, à répondre à ces questions. Plusieurs études qui s'insèrent dans le projet de recherche Aquifroid ont été réalisées et certaines seront publiées dans les prochaines années dans le but d'améliorer les connaissances sur les systèmes à boucle ouverte (Ngansop et al. 2021; Lee et al. 2019).

Florides et Kalogirou (2007) présentent les systèmes à boucle ouverte et fermée dans leur article *Ground heat exchangers – A review of systems, models and applications*. Le système à boucle fermée requiert l'installation de tuyaux horizontaux (voir figure 1.6) ou verticaux (voir figure 1.7) dans le sol, qui servent d'échangeurs de chaleur et dans lesquels un fluide caloporteur circule. Ce médium permet de transférer la chaleur du sol vers une pompe à chaleur géothermique (Mustafa Omer 2008). Les systèmes géothermiques à boucle fermée sont les plus répandus au Canada et représentent 90% des systèmes résidentiels installés (Canadian GeoExchange Coalition 2012).

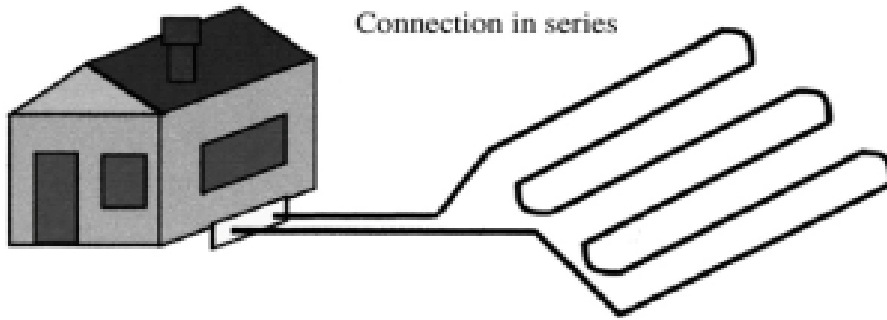


Figure 1.6 Système géothermique à boucle fermée horizontale

Source : (Florides et Kalogirou 2007, 2465)

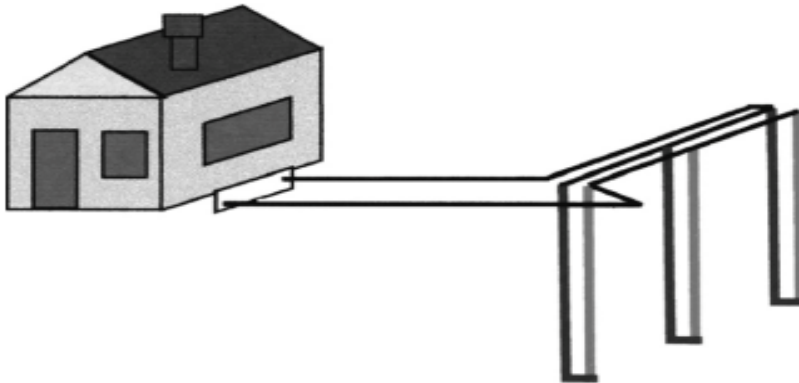


Figure 1.7 Système géothermique à boucle fermée verticale

Source : (Florides et Kalogirou 2007, 2466)

Le système à boucle fermée horizontal est présenté comme étant le plus rentable lorsque le terrain offre un espace adéquat pour creuser les tranchées. Il est aussi possible d'installer ce système en dessous des bâtiments. Quant à lui, le système à boucle verticale est généralement plus dispendieux à cause des coûts de forages, mais est beaucoup plus efficace en atteignant des températures plus élevées. Il est systématiquement installé lorsque le terrain offre un espace restreint (Florides et Kalogirou 2007). Ces systèmes fonctionnent grâce au cycle thermodynamique de la pompe à chaleur géothermique, qui permet le transfert de la chaleur du sol vers le bâtiment (voir figure 1.8). Ce mécanisme requiert de l'énergie, généralement de l'électricité, afin de faire fonctionner le compresseur qui active le cycle (Comeau et Raymond 2018).

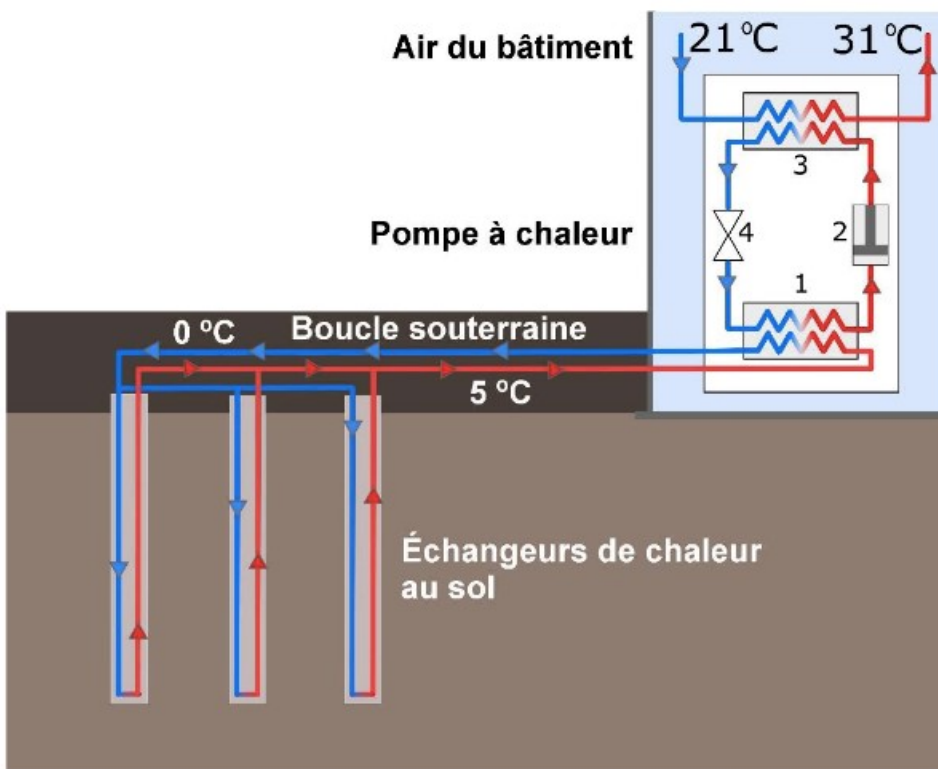


Figure 1.8 Cycle thermodynamique d'une pompe à chaleur géothermique, où un fluide caloporteur permet d'extraire l'énergie thermique du sous-sol

Source : (Comeau et Raymond 2018, 11)

Depuis son apparition sur le marché, la pompe à chaleur géothermique a grandement gagné en intérêt, notamment à cause de sa consommation énergétique réduite. De plus, l'opération du système n'émet pas de gaz à effet de serre lorsque l'électricité fournie au compresseur est propre. Les pompes à chaleur géothermique peuvent donc offrir des économies d'énergie importantes, notamment en remplacement des méthodes de chauffage et de climatisation conventionnelles. Ce sont des économies d'environ 65% sur les coûts de chauffage qu'elles peuvent offrir, comparativement au système de plinthe électrique. La durée de vie de la thermopompe varie entre 20 et 25 ans, tandis que la boucle souterraine peut durer jusqu'à 75 ans (Ressources naturelles Canada 2021).

Au Canada, les dernières données concernant l'installation d'infrastructures géothermiques datent de 2013, suivant l'essoufflement de la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCÉG), un organisme créé pour transformer les marchés des systèmes géothermiques avec le soutien de Ressources naturelles Canada. Axé sur le développement de formations et de

partenariats avec les institutions d'enseignement, les collèges et les universités, l'organisme avait pour mission de faire croître le développement de cette énergie à moyen long terme. Au début des années 2000, la Coalition s'était engagée à amorcer une refonte du marché de l'énergie géothermique à travers de nombreux projets pilotes dans plusieurs provinces canadiennes.

Selon le rapport 2010 de la Coalition canadienne de l'énergie géothermique, le marché au Canada, pour tous les types de systèmes, a connu une augmentation significative à partir de 2005, soit une augmentation de 40 % entre 2004 et 2005. Cette augmentation s'est poursuivie jusqu'en 2008 avec une augmentation de 60 % entre 2006, 2007 et 2008 (Coalition canadienne de l'énergie géothermique 2010). La croissance du marché des systèmes de pompes à chaleur a suivi une tendance similaire jusqu'à son apogée en 2009, avec un nombre d'installations de 15 913 unités (Raymond et al., 2015). Cette croissance du marché peut s'expliquer par l'augmentation du prix du pétrole entre 2005 et 2008. D'autres événements peuvent expliquer cette tendance, notamment la mise en place de plusieurs programmes d'aide financière d'un océan à l'autre par les gouvernements fédéraux et provinciaux, ainsi que les distributeurs d'énergie (Coalition canadienne de l'énergie géothermique, 2010).

La majorité des systèmes ont été installés dans des maisons déjà construites pour remplacer le système de chauffage existant, tandis que 30 % ont été installés dans des maisons neuves et 13 % des unités ont été installées pour remplacer un système géothermique en fin de vie (Coalition canadienne de l'énergie géothermique 2010). Les systèmes géothermiques installés ont majoritairement remplacé les systèmes de chauffage au mazout (39,2 %) et à l'électricité (39,1 %) (Coalition canadienne de l'énergie géothermique 2011). En 2010, à la suite du choc pétrolier, à la baisse du prix du gaz et à la crise financière, le nombre d'installations de pompes à chaleur géothermiques a chuté drastiquement. Cette baisse, qui s'est poursuivie jusqu'en 2013, s'explique également par la fin de plusieurs programmes d'aide et la perte de fournisseurs canadiens de thermopompes (Raymond et al., 2015).

1.4 QUESTIONS DE RECHERCHE

Contrairement à l'Europe, peu de littérature sur les communautés énergétiques décentralisées au Québec a été produite, surtout en contexte urbain. Un seul mémoire, publié en 2015, a été répertorié sur ces questions et s'est intéressé aux réseaux de chaleur urbains au Québec. D'ailleurs, les motivations pour développer des alternatives ne sont pas évidentes dans le contexte

urbain où le réseau hydroélectrique et gazier est fortement intégré au tissu urbain. Les municipalités et les acteurs locaux se sont montrés faiblement impliqués dans la gestion énergétique monopolisée par Hydro-Québec. De plus, l'énergie faisant partie des compétences attribuées aux provinces, peu d'objectifs et d'actions provenant des villes ont été réalisés dans les dernières années (bien que très récemment des règlements et feuilles de route soient en élaboration ou en consultation). Pourtant, les systèmes géothermiques semblent de plus en plus identifiés comme une solution pour décarboniser le parc immobilier québécois. Ayant peu de recherches en sciences sociales sur les projets d'énergie décentralisée au Québec, nous souhaitons étudier plus précisément l'objet « énergie géothermique partagée » afin d'élargir notre compréhension sur les processus sociaux qui influencent la création et le développement de tels projets.

Ce mémoire se situe à l'intersection entre les études sur les ensembles sociotechniques, l'énergie décentralisée en milieu urbain et la littérature sur les communautés énergétiques. Notre revue de littérature indique qu'il semble exister un intérêt grandissant envers l'énergie décentralisée, notamment afin d'offrir une plus grande autonomisation aux populations locales un peu partout dans le monde (Coutard et Rutherford 2015; Seyfang, Park et Smith 2013). Qu'en est-il au Québec, où l'hydroélectricité semble offrir une énergie propre, verte et bon marché? Pourquoi est-ce que des projets d'énergie décentralisés sont mis en place? Plusieurs modèles de développement d'énergie partagée existent et sont répertoriés dans la littérature. Les chercheurs se questionnent d'ailleurs sur la gouvernance et le fonctionnement interne et externe de ces nouveaux modèles énergétiques (Dóci et Vasileiadou 2015). Ainsi, quels sont les modèles d'infrastructures géothermiques partagées au Québec? Comment ces projets émergent-ils dans la ville et sous quelle forme? De quelle façon s'insèrent-ils dans le système sociotechnique québécois? La question centrale qui guide ce mémoire est donc : comment et pourquoi des projets d'énergie géothermique partagée émergent-ils en milieu urbain au Québec? Nous croyons que cette question pourra être explorée à travers les motivations à mettre en oeuvre ces projets ainsi que les contraintes rencontrées.

1.5 HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Dans le but de guider nos réflexions et créer notre méthodologie, nous avons développé une hypothèse de recherche générale qui nous permet de conserver le caractère plutôt inductif de notre étude. La première partie de notre hypothèse se base sur les constats de Dóci et Vasileiadou

(2015), comme quoi ces projets se réalisent dans des groupes ayant une certaine expérience du travail collectif : « de tels projets auraient tendance à émerger dans des communautés plutôt soudées, où la confiance est relativement élevée » (Dóci et Vasileiadou 2015, 50). Nous croyons aussi que les motivations des initiateurs seront différentes de celles relevées dans la littérature provenant de pays où les énergies fossiles dominent le portrait énergétique. La deuxième partie de notre hypothèse se penche sur l'arrimage sociotechnique de ces projets et, tout comme Coutard et Rutherford (2015), nous croyons que ceux-ci font face à plusieurs enjeux sociaux, financiers et législatifs, dus à la rigidité du système hydroélectrique, qui influencent la mise en place de ces projets et limitent leur développement.

1.6 LA PERTINENCE DE NOTRE ÉTUDE

Le présent mémoire s'insère dans un projet de recherche plus large sur l'énergie géothermique – Le projet Aquifroid², dirigé par le professeur Jasmin Raymond du Centre Eau Terre Environnement de l'INRS. Cette recherche vise plus précisément à étudier le développement de l'énergie géothermique à boucle ouverte et le potentiel de refroidissement des aquifères. Contrairement aux autres méthodes de climatisation qui contribuent aux îlots de chaleur, les systèmes géothermiques ne rejettent pas sa chaleur dans les villes, mais bien dans le sol. Dans un contexte où les besoins en climatisation risquent d'augmenter, elle offre un potentiel intéressant. Ce mémoire ne vise pas à étudier la technologie, mais a plutôt comme objectif large de contribuer aux recherches en sciences sociales sur l'énergie décentralisée en milieu urbain au Québec. D'ailleurs, du point de vue des motivations et des incitatifs, Dóci et Vasileiadou (2015) mentionnent que des recherches sur les projets énergétiques partagés doivent être approfondies dans les zones urbaines. Nous souhaitons répondre à cet appel de recherche et identifier quels sont les éléments qui permettent la mise en œuvre de projets géothermiques partagés ainsi que les contraintes qui entravent leur réalisation. Étant donné que l'énergie géothermique est identifiée comme une voie potentielle de transition énergétique, nous souhaitons mettre en lumière les motivations des initiateurs et ses enjeux dans l'idée d'améliorer notre compréhension sur son déploiement.

² Les aquifères, une infrastructure naturelle pour le refroidissement écoénergétique. 2019. Projet subventionné par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) dans le cadre de son programme Soutien à l'avancement de la recherche sur les changements climatiques au Canada (SARCCC).

CHAPITRE 2 : CADRE CONCEPTUEL

La revue de littérature nous a permis de comprendre que certaines approches de la transition énergétique semblent s'ancrer dans l'idéal d'une gouvernance locale et communautaire et qu'elle implique des changements dans la ville et les infrastructures, où la décentralisation se heurte aux infrastructures en réseau existantes. Ce chapitre présente les différents concepts qui seront utilisés dans le but de comprendre l'émergence et l'évolution des projets d'énergie géothermique partagée et décentralisée au Québec. Ce cadre conceptuel se divise en deux morceaux, celui de communauté énergétique et celui de contexte sociotechnique urbain. La première section présente une définition des communautés énergétiques, suivi du cadre de développement de ces initiatives ainsi que des facteurs d'action collective qui favorisent leur émergence. La seconde section de notre cadre d'analyse présente plutôt les facteurs contextuels qui modifient le cours de ces projets. Les dimensions de l'intégration sociotechnique d'énergie décentralisée ainsi que le concept de fabrique urbaine sont expliqués.

2.1 Les communautés énergétiques

Cette première section du cadre conceptuel s'intéresse à la dimension « communautaire » des projets, c'est-à-dire aux individus et aux groupes locaux qui mettent en œuvre ces projets. Il s'agit donc de comprendre les bases de ce qui compose un projet d'énergie « communautaire ». Nous avons vu dans la revue de la littérature que le terme communauté énergétique a été grandement étudié et que plusieurs critiques ont été faites à son égard : le terme semble plutôt large et peut englober une multitude de projets. Plusieurs auteurs tentent de définir le terme et offrent des outils conceptuels dans le but de différencier et catégoriser les projets, mais aussi d'améliorer notre compréhension sur le développement de ces communautés. Ainsi, nous souhaitons présenter une brève définition du terme sur laquelle nous allons baser notre recherche.

Les communautés énergétiques sont souvent associées à des projets d'énergie renouvelable décentralisés qui peuvent avoir recours à différentes formes d'énergie telles que l'éolien et la production de chaleur et d'électricité combinée (Brummer 2018). On parle alors de communautés énergétiques renouvelables. Le travail fondateur de Walker et Devine-Wright (2008) est souvent cité comme point d'ancrage pour la définition du terme. Ils ont proposé une typologie et une définition en se basant sur deux questions récurrentes des travaux sur les communautés

énergétiques; qu'est-ce que les communautés font et qu'est-ce que cela devrait signifier? Ainsi, ils suggèrent que celles-ci se définissent par leur processus et leur portée souhaitée, c'est-à-dire d'étudier de quelle façon le projet est mis en place et pour qui le projet est réalisé. La figure 2.1 offre un schéma de la définition, où un projet communautaire « idéal », soit un projet qui est à la fois par et pour les populations locales, serait localisé tout en haut à droite de la figure (Walker et Devine-Wright 2008).

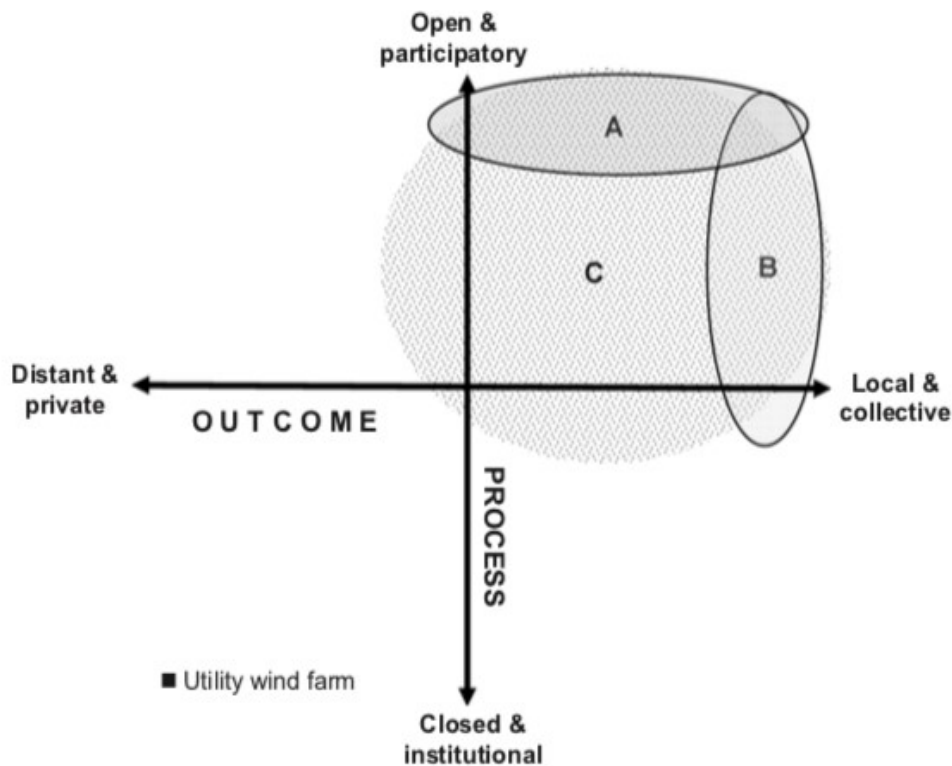


Fig. 1. Understanding of community renewable energy in relation to project process and outcome dimensions.

Figure 2.1 Compréhension des communautés d'énergie renouvelable selon le processus de projet et les dimensions résultantes

Source : (Walker et Devine-Wright 2008, 498)

L'article expose d'ailleurs le cas d'un parc éolien, situé en bas à gauche sur la figure, afin d'illustrer un contre-exemple d'un projet idéal :

To show how this works, we would position a conventional utility-developed wind farm at the bottom left of this diagram—a project that has minimal direct involvement of local people and is developed by a distant and closed institution, that generates energy for the grid rather than for use in the locality and that produces economic returns for distant

shareholders rather than local people. Here neither process nor outcome is locally focused (Walker et Devine-Wright 2008, 498).

2.1.1 Le cadre de développement des communautés énergétiques

De leur côté, Hicks et Ison (2018) ont créé un cadre d'analyse afin d'étudier comment se développent et évoluent les communautés énergétiques renouvelables. Elles souhaitent d'ailleurs définir les formes d'activités qui sont poursuivies par ces organisations et saisir le « pourquoi » derrière leurs actions. Les auteures reconnaissent qu'il y a une multitude de formes et de projets : des structures légales variées, passant par des compagnies publiques et privées, des coopératives et des associations sans but lucratif ; des sources d'énergie variant entre l'hydroélectricité, l'éolien, le solaire et la biénergie ; des infrastructures qui vont produire et fournir de petites ou de grandes quantités d'énergie ; et des motivations initiales différentes. Hicks et Ison (2018) mettent de l'avant qu'une confluence de facteurs influence l'émergence, le déroulement, la forme et la finalité des projets. Les chercheuses proposent ainsi d'étudier deux dimensions, soit le contexte dans lequel émergent ces initiatives et les motivations et l'engagement des participant.e.s. La première dimension est définie comme étant l'endroit, le moment et les ensembles d'acteurs qui se présentent autour du projet ; on retrouve donc des contextes différents selon les projets. Les motivations sont ce qui guide les actions, elles offrent un cadre et une direction au projet. Ceci est d'autant plus vrai lorsque les initiatives font face à des défis contextuels, celles-ci demeurent mobilisées et trouvent des moyens pour continuer le développement de leur projet (Hicks et Ison 2018).

Pour les auteures, les motivations et les éléments contextuels se retrouvent à la base des projets et ont un effet sur l'ensemble du développement des communautés énergétiques renouvelables. La figure 2.2 présente les relations qui lient ces éléments fondamentaux (les motivations de départ et les facteurs contextuels) ainsi que les éléments du processus de développement des communautés définies par les auteures (l'engagement de la communauté, la gouvernance, la technologie et sa mise à l'échelle ainsi que le financement). Le cadre de développement des projets illustre comment ces éléments de base vont influencer la finalité des projets, soit l'impact et le résultat des communautés. Ainsi, cela met en lumière la façon dont le projet et son développement naviguent constamment entre des facteurs contextuels et des motivations (Hicks et Ison 2018).

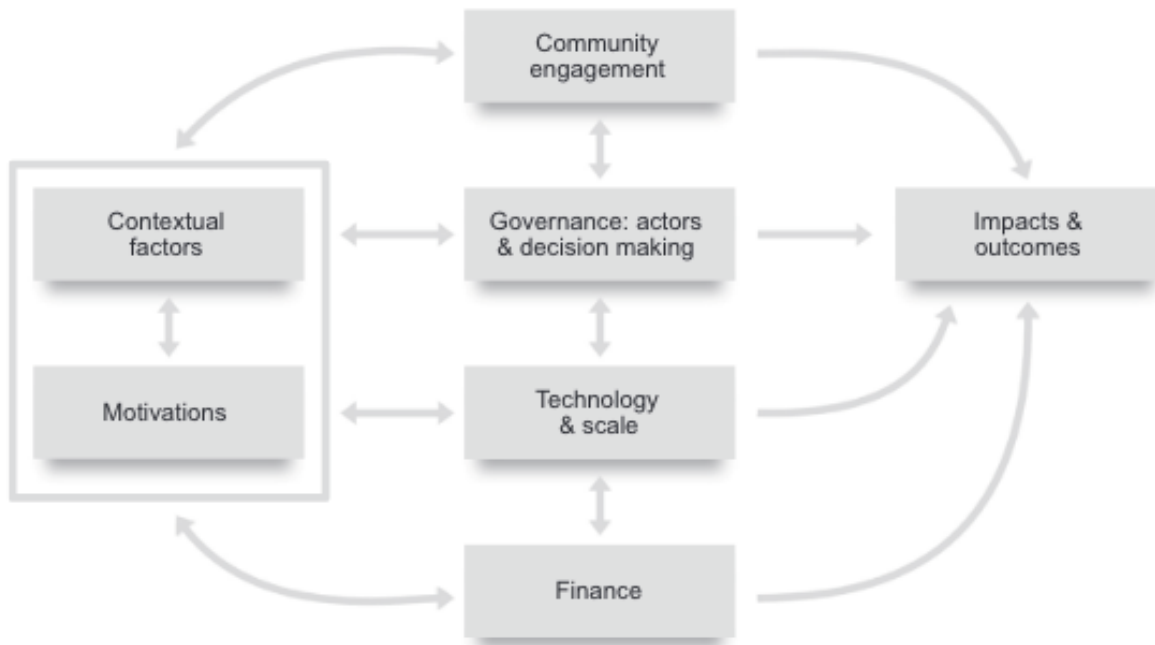


Figure 2.2 Le cadre de développement des projets de communautés énergétiques renouvelables

Source : (Hicks et Ison 2018, 525)

Hicks et Ison (2018) portent d'ailleurs une attention à la dimension temporelle des projets de communautés énergétiques renouvelables, où la mise en place du projet peut s'échelonner sur plusieurs années. Elles indiquent donc que pendant cette période, le contexte des projets peut changer ainsi que les motivations des acteurs. Les personnes impliquées dans les projets doivent parfois faire des compromis afin de s'adapter aux considérations contextuelles ; cette situation peut modifier les motivations afin de s'assurer que le projet se concrétise. Par exemple, le manque de financement et d'offres de subventions pour le développement d'un projet coopératif peut mener à la privatisation du projet et de son énergie.

2.1.2 Les facteurs d'action collective

À travers les facteurs contextuels présentés par Hicks et Ison (2018), on retrouve les facteurs communautaires. Les exemples cités par Hicks et Ison (2018) au sujet des facteurs communautaires sont entre autres l'histoire et les cultures locales, les relations ou le capital social, les compétences et les connaissances disponibles au sein de la communauté. Nous souhaitons

cependant peaufiner ce concept à l'aide des théories de l'action collective et regrouper cette dimension que nous nommons les facteurs d'action collective.

Gregg et al. (2020) amènent une nouvelle compréhension des théories qui favorisent la mobilisation dans les initiatives de transition, en partant des structures d'action collective. Selon les auteurs, les espaces d'action collective préexistants permettent de comprendre l'émergence ainsi que les contraintes et trajectoires des projets communautaires énergétiques. Ces espaces d'action collective préexistants peuvent être des réseaux formels et informels liés aux organisations locales ainsi qu'aux héritages de mobilisation précédente (des associations étudiantes, des groupes de voisins, des comités religieux, etc. En effet, à partir d'un modèle de mobilisation déjà développé (Tilly 1978), ils démontrent que la mobilisation est fonction de l'alignement des intérêts et des motivations des participant.e.s, de l'accès aux ressources et aux organisations, ainsi que des opportunités et des menaces du contexte externe. La figure 2.3 présente le modèle de mobilisation adapté et développé. Les chercheurs soulèvent aussi le fait que la mise à l'échelle de groupes d'action collective peut dépendre du pouvoir acquis au cours de processus de mobilisation précédent.

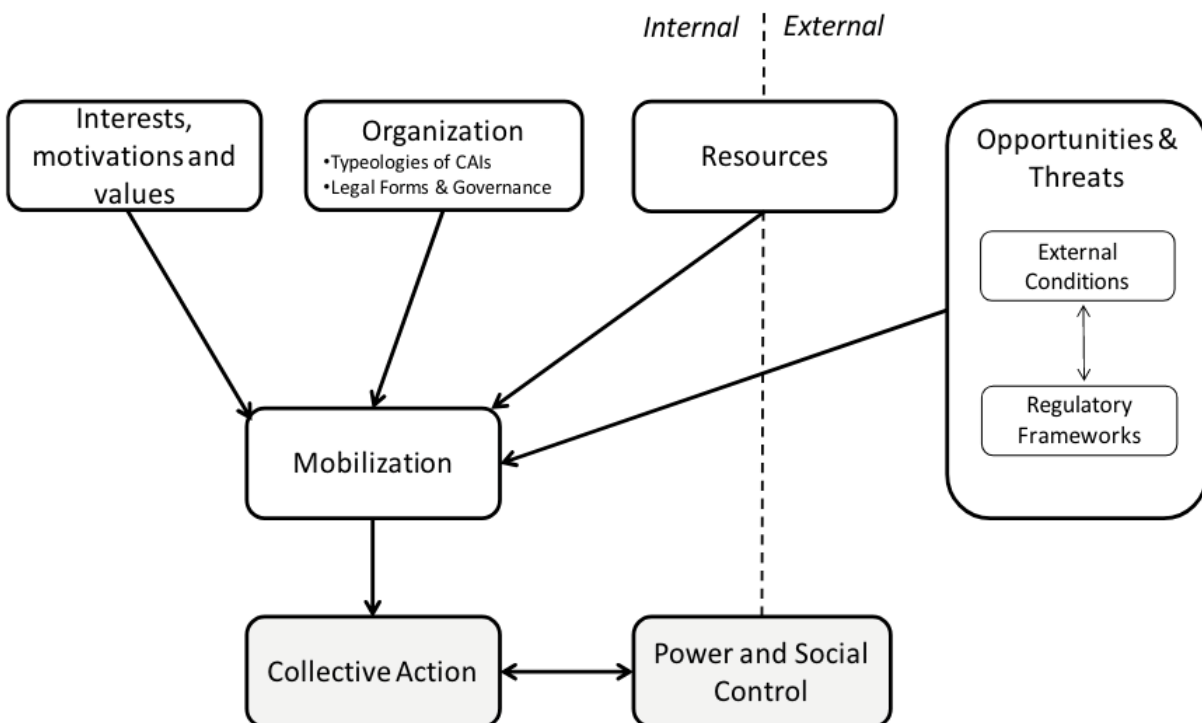


Figure 2.3 Modèle de mobilisation

Source : (Gregg et al. 2020, 9)

En allant plus loin sur les liens entre les théories de l'action collective et l'émergence d'initiatives locales de transition et d'énergie géothermique partagée, Proulx et Van Neste (2022) discutent d'ailleurs que les espaces d'action collective préexistants ne sont pas nécessairement habilitants ; ils ont souvent besoin d'être réappropriés. En effet, des travaux classiques dans l'étude des mouvements sociaux ont montré que même s'ils ont le potentiel de fournir le soutien et les opportunités de mobilisation, certains éléments des espaces d'action collective préexistants peuvent constituer des obstacles au changement ; les citoyen.nes doivent dans certains cas les transformer (Polletta 2008; McAdam 2003). Néanmoins, ils fournissent une base de laquelle partir. On comprend donc que les espaces d'action collective préexistants peuvent favoriser l'émergence de communautés d'énergie renouvelable et que ces communautés « may go beyond energy to address a wide range of sustainable development issues » (Gregg et al. 2020, 24).³

2.2 Le contexte sociotechnique urbain

Cette deuxième section du cadre conceptuel vise à identifier les éléments contextuels propres aux dynamiques urbaines et sociotechniques, que nous nommons le contexte sociotechnique urbain. Comme mentionné dans la section précédente, selon Hicks et Ison (2018), les facteurs contextuels sont essentiels pour façonner la forme finale et les résultats des projets. Selon eux, les éléments contextuels regroupent des éléments physiques, technologiques et institutionnels. Pour Coutard et Rutherford (2015), ces éléments font partie du système sociotechnique puisqu'ils impliquent la relation entre l'intégration des réseaux matériels de la ville ainsi que les normes institutionnelles qui le régissent et le rendent immuable. Nous souhaitons ainsi regrouper les facteurs technologiques, physiques et institutionnels identifiés par Hicks et Ison (2018) sous le thème des éléments sociotechniques, qui semble plus propice au sujet de notre étude. Ces éléments du système sociotechnique (Coutard et Rutherford 2015) font partie du contexte sociotechnique urbain dans lequel se développent des projets d'énergie géothermique partagée.

Hicks et Ison (2018) définissent les facteurs physiques comme étant des éléments liés à la topographie et aux conditions du territoire. Ils identifient aussi la disponibilité des ressources et l'existence d'infrastructure énergétique comme étant aussi des facteurs physiques qui influencent le développement des projets de communautés énergétiques renouvelables. À travers le globe et

³ Cette section se base sur un chapitre de livre écrit à l'été 2021 : Proulx, Myriam et Van Neste, Sophie L. 2022. « Motivations for 'community' geothermal energy initiatives in Montreal », dans *Local Energy Communities: Emergence, Places, Organizations, Decision Tools*, Routledge, édité par Debizet, Gilles, Pappalardo, Marta et Frédéric Wurtz

selon le contexte environnemental et le cadre bâti, les conditions favorables à une installation énergétique varient grandement. On peut penser à l'éolien qui ne se prête pas très bien au contexte urbain, ou encore à l'énergie géothermique profonde qui se trouve seulement dans certaines régions du monde. Ces facteurs physiques font partie du contexte de déploiement des projets, où la disponibilité d'une ressource énergétique a un impact direct sur la viabilité d'une communauté énergétique renouvelable (Hicks et Ison 2018). Les chercheuses identifient aussi les facteurs technologiques comme les éléments liés à la technologie en elle-même, soit le coût des différentes offres d'énergie renouvelables, la maturité et l'adaptabilité de la technologie, les besoins et la demande selon le profil d'une communauté ou d'un bâtiment. Au Québec par exemple, les faibles coûts de l'hydroélectricité ou du gaz sont souvent mis en compétition avec les autres types d'énergie renouvelable. Les facteurs institutionnels regroupent les éléments liés à la législation par les institutions, mais aussi le contexte sociopolitique. Hicks et Ison (2018) mentionnent les éléments tels que la structure du marché énergétique, les lois et règlements, les politiques publiques en énergie renouvelable (particulièrement les incitatifs financiers), la culture au sein des institutions énergétiques existantes et les autres institutions liées.

D'autres chercheurs ont étudié ces éléments institutionnels, mais par la loupe de la fabrique urbaine. Selon Aubert et Souami (2021), les communautés énergétiques ont été beaucoup étudiées d'un point de vue sociopolitique, mais la fabrique urbaine, la matérialité de l'espace et son processus de fabrication semblent avoir été négligés. La fabrique urbaine est définie comme un espace sociomatériel qui regroupe l'ensemble des acteurs et des pratiques qui participent au développement de l'urbain (Aubert et Souami 2021). « Questionner la fabrique de la ville, c'est focaliser l'attention sur des réalisations effectives, examiner plus attentivement non pas la ville faite ou à faire, mais la ville en train de se faire » (Backouche et Montel 2007, 5).

Pour Noizet et Clemençon (2021), les sociétés n'évoluent pas au même rythme que la matérialité de la ville. Ainsi, un système urbain créé par une société dans le passé peut, ou non, être repris par une prochaine société dans ce même espace. Cette reprise ou repossession de la matérialité urbaine se fait souvent à l'aide de procédures de réajustements. « Alors que les pratiques sociales évoluent, les structures spatiales peuvent continuer à faire système pour les nouveaux acteurs qui les adaptent à leurs nouveaux besoins. » (Noizet et Clemençon 2021, 65). Aubert et Souami (2021) démontrent que de s'intéresser à la spatialité de l'énergie en milieu urbain ainsi qu'aux processus d'élaboration des ensembles sociotechniques offre une meilleure compréhension des territoires. Dans leur article, les auteurs étudient entre autres la façon dont les communautés énergétiques vont se créer et se développer dans les failles des systèmes légaux. Ils vont entre

autres démontrer comment la structure légale municipale va modifier le cours de développement matériel des projets.

Les études de cas donnent des indices clairs sur le rôle que jouent les composantes de la matérialité énergétique et spatiale dans les processus à l'œuvre au sein des « communautés ». Ces composantes sont alors considérées comme des « actants » (acteurs non humains), pesant ainsi tout autant que les acteurs (humains) les plus visibles ou les plus analysés. Surtout, les logiques et les outils de fabrication des espaces matériels apparaissent comme des facteurs explicatifs importants. [...] En effet, dans nos études de cas, les projets se réalisent dans des « failles du système » identifiées au sein des processus de la fabrique urbaine ou de la fabrique énergétique. Les procédures de la première sont investies pour dépasser les difficultés que posent les règles de la seconde ; ou les potentiels d'une fabrication urbaine sont utilisés pour appuyer la transformation d'une loi sur l'énergie. (Aubert et Souami 2021, 17)

2.3 Présentation synthétique du cadre d'analyse développé

Notre cadre conceptuel nous offre plusieurs outils afin de comprendre pourquoi les initiatives d'énergie géothermique partagée ont été initiées et de quelle façon les projets se sont mis en place. Nous souhaitons aussi déterminer comment ces projets ont évolué dans le temps et quels éléments sont à la source de ces changements. Nos deux axes d'analyse permettent de répondre à ces interrogations. La figure 2.4 offre un aperçu synthétique de notre cadre d'analyse tandis que le tableau 2.1 présente son opérationnalisation, en détaillant les éléments que nous souhaitons identifier et comprendre.

D'abord, l'axe d'analyse des communautés énergétiques nous offre des outils pour étudier les espaces préexistants d'action collective; quels sont les structures et espaces collectifs existants avant la mise en place des projets? De quelle façon ces espaces ont-ils favorisé ou non la mise en place de ces projets? Ce premier axe interroge aussi les motivations à initier une communauté énergétique. Il s'agit donc d'identifier les objectifs et motivations qui ont guidé la réalisation des projets ; pourquoi ces projets ont-ils été créés?

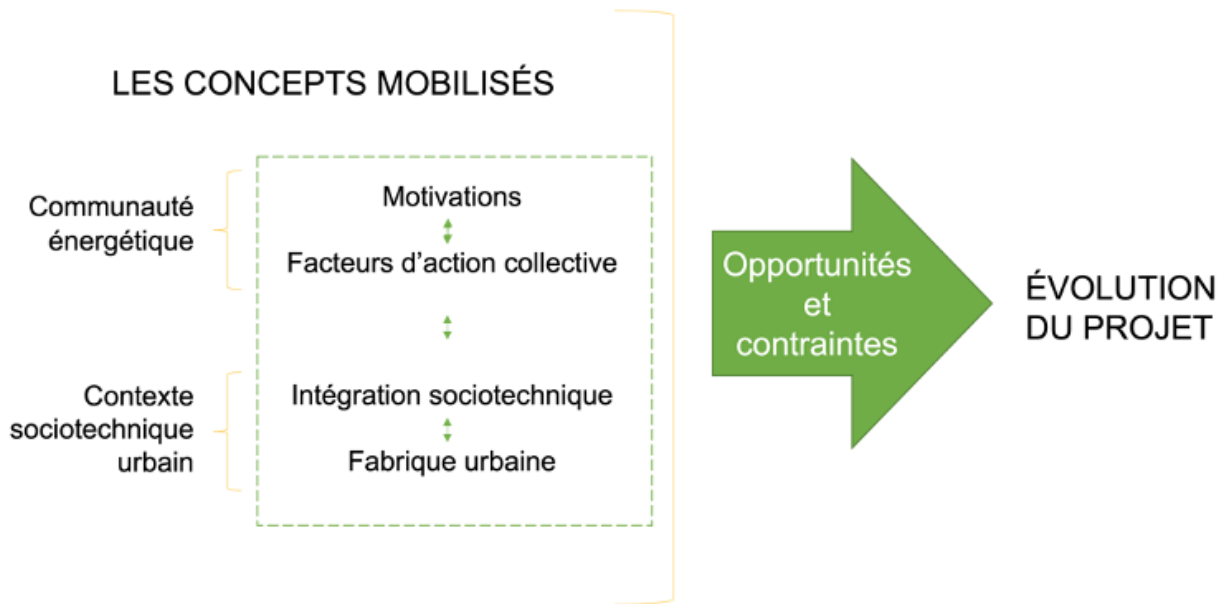


Figure 2.4 Présentation synthétique du cadre d'analyse

Source : (Auteure)

Notre deuxième axe d'analyse, soit celui sur le contexte sociotechnique urbain, vise à identifier de quelle façon les facteurs physiques, sociotechniques et institutionnels de la fabrique urbaine peuvent moduler et influencer le cours de ces projets : comment ces projets se mettent-ils en place dans un contexte sociotechnique dominé par l'hydroélectricité? Quels sont les défis et obstacles rencontrés au cours du projet? Comment se sont passées les relations avec les différents acteurs? Nous portons ainsi une attention particulière aux individus et aux groupes ayant initié les projets, mais aussi au contexte matériel et social dans lequel évolue le projet. Ainsi, inspiré du modèle de Hicks et Ison (2018), les motivations, les facteurs d'action collective, l'intégration sociotechnique et la fabrique urbaine sont interreliés et créent des occasions ou des contraintes qui vont affecter l'évolution et le développement des initiatives d'énergie partagée.

Tableau 3.1 Opérationnalisation de nos concepts pour étudier l'évolution d'initiatives locales d'énergie partagée

Initiative locale d'énergie partagée				
Les concepts		Ce que l'on cherche à comprendre et à identifier	L'évolution du projet	Ce que l'on cherche à comprendre et à identifier
Les communautés énergétiques	Les facteurs d'action collective	Les espaces d'action collective facilitant l'émergence		
		La dynamique communautaire et collective		
	Les motivations	Les motivations à faire un projet « ensemble » et « partagé »	Le processus de développement et les étapes du projet	
		Les motivations à faire un projet d'énergie renouvelable		
Le contexte sociotechnique urbain		Les contraintes et défis rencontrés sur le plan matériel et de la gouvernance	La transformation en fonction des contraintes et objectifs	
		Les relations avec les acteurs externes et institutionnels		
		Les références à l'intégration ou l'autonomie au réseau énergétique dominant		

Source : (Auteure)

CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

Le précédent chapitre nous a permis d'étayer les différents concepts qui seront utilisés pour orienter notre recherche. Nous avons d'ailleurs présenté comment ceux-ci seront opérationnalisés afin d'étudier l'évolution d'initiatives locales d'énergie partagée. De son côté, le chapitre 3 vise à décrire la méthodologie utilisée pour la réalisation de la recherche. Nous avons choisi trois méthodes de collecte de données qui nous permettent d'obtenir des résultats complémentaires : l'analyse médiatique, les entretiens semi-dirigés ainsi que la recherche documentaire. La première méthode nous permet d'établir un portrait de l'énergie géothermique dans la sphère publique de la ville de Montréal au cours des dernières années. La seconde est la méthode principale de notre recherche et offre une perspective plus près de l'individu, de ses motivations et des défis vécus sous forme d'échanges et de discussions orientés à l'aide de questions développées au préalable. Il nous semble que cette méthode soit la plus pertinente pour bien comprendre et documenter l'évolution des initiatives à travers la perception des personnes qui ont initié, conçu et réalisé les projets. Enfin, la recherche documentaire nous a permis de compléter et valider les informations obtenues au cours des entretiens semi-dirigés. Cette méthode était d'autant plus pertinente pour bien comprendre le fonctionnement technique des systèmes géothermiques, mais aussi documenter les projets sélectionnés; des projets d'envergure qui s'échelonnent souvent sur plusieurs années. Ainsi, ce chapitre présente et explique les choix de cette méthodologie. Nous commençons par exposer la méthode sélectionnée pour notre analyse médiatique. Ensuite, nous abordons les autres méthodes de collecte de données choisies, soit l'entretien individuel semi-dirigé ainsi que la recherche documentaire. Les sections suivantes abordent le choix des projets, le recrutement des participant.e.s et le déroulement des entretiens, les méthodes d'analyse de données, les considérations éthiques, les répercussions de la pandémie sur la recherche et finalement la pertinence sociale du projet.

3.1 L'analyse médiatique

Les médias jouent un rôle important dans l'opinion publique et l'acceptation face aux projets énergétiques et environnementaux. En participant eux-mêmes à façonner l'opinion publique, ils font le portrait de l'acceptation ou la réception de nouveaux projets énergétiques (Sovacool et al. 2022). D'ailleurs, dans leur récent article, Van Neste et Couture-Guillet (2022) démontrent que les médias permettent de relever de grandes représentations associées à certaines énergies, dans

leur cas de sources fossiles. Selon les chercheuses, des entrevues complémentaires permettent toutefois de creuser plus en profondeur les motivations et le sens que portent les acteurs envers une énergie (Van Neste et Couture Guillet 2022).

Comme première étape de notre méthodologie, nous avons décidé d'effectuer une analyse médiatique sur l'énergie géothermique à Montréal. Ce premier plongeon dans la collecte de données visait à améliorer notre compréhension sur cette énergie en milieu urbain, identifier la façon dont elle est abordée dans la sphère publique et ainsi relever le discours projeté dans les médias. Réalisée entre les mois de janvier et juin 2020, cette méthode était de mise afin d'avoir une perspective large des motivations associées aux infrastructures géothermiques et des contraintes et solutions identifiées dans l'espace public. En effet, l'analyse médiatique nous a offert un premier aperçu des projets réalisés dans la ville. Ce fût un premier constat sur la façon dont l'énergie géothermique s'insère dans la ville et qui sont les acteurs qui y gravitent. L'analyse médiatique ne se définit pas comme le cœur de notre mémoire, mais plutôt comme un outil supplémentaire sur la compréhension de l'énergie géothermique au Québec et à Montréal. Elle nous a aussi servis à déterminer comment elle est abordée dans la sphère publique et son évolution dans les vingt dernières années.

L'analyse de presse s'est faite par analyse de contenu. Cette méthode, « permet de retracer, de quantifier, voire d'évaluer, les idées ou les sujets présents dans un ensemble de documents : le corpus (Leray 2000, 5). Notamment, ces documents peuvent être des articles de journaux, dans le but de réaliser une analyse médiatique. Ainsi, notre corpus documentaire se base sur la sélection de 19 journaux, dont deux journaux ayant une couverture provinciale – Le Devoir et La Presse – ainsi que 17 journaux locaux qui sont associés aux arrondissements de la Ville de Montréal. Un descriptif tiré d'Eureka pour chacun des journaux est disponible à l'annexe 1. Nous avons choisi d'effectuer une revue de presse sur 20 ans, soit du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2019. La recherche booléenne suivante a été créée : ("géothermie" | "géothermique"). Celle-ci a été recherchée à travers le titre des articles et/ou l'introduction. Nous avons choisi ces mots afin de trouver les articles de journaux parlant de la « géothermie » ou de l'énergie géothermique. Tous les résultats ont été sauvegardés à partir du logiciel Zotero. Ce logiciel a permis de traiter et classer les résultats selon différents marqueurs (mots-clés). Le tableau 3.1 présente les marqueurs utilisés lors du tri des articles. Le choix des mots-clés s'est fait de façon inductive ainsi qu'en relation avec nos intérêts de recherche (quels acteurs sont représentés dans les médias comme participant aux projets de géothermie et avec quelles motivations) : nous avons d'abord fait une première lecture des articles afin de voir les sujets et thèmes abordés, puis nous avons

identifié nos marqueurs. Tous les articles ont été triés un à la fois pour s'assurer qu'ils traitent bien de systèmes géothermiques et que les informations liées à l'article sont exactes (auteur, titre, date de publication, etc.). Certains articles ont été identifiés comme étant hors sujet (H.S.)⁴ et d'autres comme étant des doublons⁵. Ces articles n'ont pas été analysés ni comptabilisés dans les données.

Tableau 4.1 Méthode de tri des données par mots-clés en fonction des catégories identifiées

				Catégories		
				Acteur ⁶	Signification / motivation	Type de projet
Mots-clés		Individu		Association à une action écologique (ex : développement durable, énergie verte, diminution des GES, transition, etc.)	Unité résidentielle (Immobilier/logement)	
		Coopératif / communautaire / association		Économie d'énergie / efficacité énergétique (autres : écoénergétique, « net zéro »)	Ruelle (ou autre projet citoyen)	
		Entreprise		Économie monétaire / rentabilité / subvention (autres : diminution de fluctuation des coûts)	« Écoquartier », « quartier durable », « quartier vert » ⁷	
		Institution (école, hôpital)		Nouvelle technologie / innovation (nouvelle thermopompe, l'énergie géothermique comme nouveauté)	Unité commerciale (magasin, hôtel, etc.)	
		Hydro-Québec		Certifications (LEED, Novoclimat, etc.)	Bâtiment public	
		Municipal		Rassembler / éduquer la population ou la communauté	Politique énergétique / programme de subvention	

⁴ Les articles classés sont ceux dont l'objectif n'était pas d'aborder l'énergie géothermique. Par exemple, des articles qui parlent de toile géothermique pour couvrir les plantes, de voyage ou encore qui ne se situent pas dans la région recherchée, ex : Montréal.

⁵ Même article se retrouvant une ou plusieurs fois dans les données brutes.

⁶ Acteurs en lien avec la mention de l'énergie géothermique.

⁷ Lorsque les mots sont employés tel quel.

	Provincial	Freins (ex : dangers environnementaux, coûts élevés, limite de la nappe phréatique, défis d'implantation divers)	Recherche
	Fédéral		
	Autres (ex : parti politique)		

Source : (Auteure)

Les résultats de notre analyse médiatique ont fait l'objet d'une présentation le 7 juillet 2020 lors du webinaire⁸ *Energy communities for collective self-consumption : frameworks, practices and tools* ainsi que d'un texte remis dans le cadre de ce même évènement.

3.2 L'entretien individuel semi-dirigé et la recherche documentaire

L'objectif de notre recherche est de comprendre comment et pourquoi des infrastructures géothermiques partagées sont mises en place. Nous nous intéressons donc au processus de développement du projet, aux différents enjeux et problèmes rencontrés ainsi qu'aux acteurs qui ont participé au projet. Nous souhaitons aussi identifier et comprendre quelles sont les motivations des initiateur.trice.s à débiter ces projets. Nous avons choisi de réaliser des entretiens semi-dirigés puisque cette méthode permet d'approfondir un phénomène par la façon dont il est perçu et vécu par un participant.e.s (Poupart 1997; Savoie-Zajc 2016). Ce type d'entretien est décrit comme une interaction verbale entre des personnes ayant pour but de dégager, de façon conjointe, la compréhension d'une situation. Cette discussion est animée par le chercheur avec un guide d'entretien, mais demeure souple, sous la forme d'une discussion. Les projets d'habitation étant souvent plutôt complexes et possédant plusieurs étapes élaborées sur de très longues périodes, il nous semble que l'entretien semi-dirigé est la méthode de collecte de données la plus propice pour s'assurer de bien comprendre les débuts du projet, son évolution ainsi que les contraintes rencontrées et vécues par les initiateurs.

⁸ L. Van Neste, Sophie et Myriam Proulx. 2020. « Social expectations and meanings of the contribution of "community" geothermal projects in the urban energy transition in Montreal. » Communication présentée au webinaire *Energy communities for collective self-consumption: frameworks, practices and tools*, Grenoble, France, 15 juin - 15 septembre.

En complémentarité avec le choix de l'entretien semi-dirigé, nous avons sélectionné la méthode de recherche documentaire dans le but d'approfondir nos connaissances sur les projets et de bien cerner leur développement. Ces informations sont plus facilement accessibles au travers de documents écrits ou publiés sur les projets. Ainsi, une recherche précise a été effectuée sur chacun des projets dans l'objectif d'identifier la mission du projet et des organismes porteurs. Nous avons consulté les sites Internet des projets et des organisations qui y gravitent. Nous avons également eu accès à des documents non publiés sur les projets étudiés, créés par certaines organisations impliquées.

3.2.1 Le choix des projets d'énergie géothermique partagée

Nous avons décidé d'étudier plusieurs cas, d'une part dans l'objectif de dresser un portrait de ce qui motive et freine les projets d'énergie géothermique partagée en milieu urbain et d'autre part de comprendre comment ils s'adaptent et se modulent en fonction de ces éléments. Puisqu'il existe un nombre restreint de ce type d'infrastructure, ce mémoire a tenté d'explorer ces projets, non en fonction de leur localisation, mais bien selon le modèle développé : des projets urbains dont la source d'énergie est partagée. Évidemment, un autre critère était lié au type d'énergie ; ce devait être des systèmes géothermiques, soit une technologie qui utilise la chaleur du sol pour chauffer ou climatiser des bâtiments. Il fallait ainsi retrouver le terme « géothermie » ou « énergie géothermique » dans la description des projets. Un travail documentaire a été réalisé en amont afin de valider la technique des projets. Le prochain critère de sélection s'est fait par rapport au caractère citoyen, collectif et communautaire du projet. Ainsi, nous avons cherché des projets dont l'organisme porteur était soit un collectif citoyen, un organisme communautaire ou un organisme à but non lucratif, dans le but de s'assurer que le projet cadrerait bien dans le sujet de notre recherche : des projets d'énergie géothermique partagée. De même, le projet devait pouvoir lier plusieurs bâtiments ou logements à travers le même système, soit être partagé par un complexe d'habitation. Enfin, le dernier critère était lié à la localisation en milieu urbain.

Afin de trouver ces initiatives, nous avons effectué plusieurs recherches Internet, par l'outil de recherche Google, mais aussi sur les sites Internet d'organisations qui œuvrent soit en développement de projets d'habitations communautaires et sociales, ou par les sites Internet de firmes d'architectes ou de firmes d'ingénierie. Notre recherche de cas s'est aussi effectuée à travers l'analyse médiatique qui a été réalisée en amont. La majorité des projets ont été trouvés par l'entremise de sites Internet des organisations. Sinon, d'autres projets ont émergé par effet

boule de neige, c'est-à-dire que certains entretiens ont révélé l'existence d'autres initiatives. Des initiatives ont aussi été trouvées grâce à leur présence dans les médias.

Les premiers cas choisis sont situés dans la ville de Montréal et ont tous été largement médiatisés. Les deux autres, situés à Québec, n'ont pas été diffusés et ont été référés par méthode boule de neige par les participant.e.s d'autres initiatives rencontrées. Ainsi, les cas se situent dans les grands centres urbains de Québec et Montréal. D'autres projets avaient été sélectionnés, mais nous avons rencontré des difficultés dans le processus d'obtention des coordonnées des individus à contacter : plusieurs de ces initiatives ont été réalisées dans le début des années 2000 et les informations de contact se sont perdues ou ont changées.

De cette étape a résulté cinq projets d'énergie géothermique partagée, comme présenté par le tableau 3.2. Nous avons ainsi un nombre suffisant de cas afin de pouvoir les comparer et tirer des conclusions générales. Il est important d'indiquer que les projets ne se situent pas tous dans les mêmes décennies et que les deux cas situés à Québec ne s'étaient pas matérialisés au moment de la collecte de données.

Tableau 5.2 Présentation des projets en fonction de leur localisation et dates de réalisation

Localisation	Nom du projet	Dates de réalisation
Montréal	Projet Celsius	2015 – en cours (2021)
	Église et Habitations Sainte-Germaine-Cousin	2005-2014
	Ateliers Rosemont – Coop le Coteau vert et OBNL Un toit pour tous	2000-2010
Québec	Ruelles Montcalm	2019 – en cours (2021)
	Coopérative Dorimène	2018 – en cours (2021)

Source : (Auteure)

3.2.2 Le recrutement des participant.e.s et la réalisation des entretiens

Ce projet de recherche regroupe deux catégories de participant.e.s. La première catégorie regroupe les acteurs qui sont directement associés aux projets étudiés. Ainsi, ce sont soit des participant.e.s qui ont initié le projet, qui ont été très impliqués ou bien qui ont intégré le projet dès

les tout débuts. Ce sont donc des citoyen.ne.s, des entreprises privées travaillant en architecture ou en installation de systèmes géothermiques qui ont été impliqués de près dans le développement des projets ainsi que des organismes communautaires qui œuvrent dans le domaine du logement social. Cette première catégorie d'acteurs questionnés a permis de documenter les projets et d'en apprendre davantage sur leurs motivations et leur parcours. La deuxième catégorie de participant.e.s comprend des acteurs qui ne sont pas associés à un seul projet spécifique, mais qui sont impliqués en raison de la nature de leur organisation. On y retrouve des conseiller.ères municipaux de la ville-centre et des arrondissements ainsi que des entreprises privées œuvrant en énergie géothermique. Ces entretiens offrent un point de vue plus large sur le développement de cette énergie de façon partagée dans la ville, ainsi que son évolution à travers les perceptions des entreprises qui travaillent quotidiennement dans l'installation de ces systèmes. Cette recherche comprend donc des entretiens avec un total de 14 participant.e.s.

Un guide d'entretien a été élaboré afin de diriger la conversation à l'aide de questions rédigées. Dans le cas de notre recherche, nous avons choisi une méthode de recherche plutôt inductive et exploratoire. Nous avons choisi des questions larges, ouvertes et générales. Nous avons déjà en main notre question générale de recherche, ainsi que des éléments que nous souhaitons creuser à travers nos entretiens – les motivations des initiateurs et les contraintes rencontrées. Dans le cadre de ce mémoire, deux grilles d'entretiens ont été élaborées ; une grille visant les initiateur.trice.s de projet ainsi qu'une autre pour les pouvoirs publics (les grilles d'entretiens sont disponibles aux annexes 2 et 3). Ces deux grilles ont des questions similaires et abordent les mêmes thèmes, mais sont formulées de façon différente selon les deux types de participant.e.s.

Dans le contexte où il y a très peu de recherches sur l'énergie géothermique en sciences sociales au Québec ainsi que peu de données sur leur installation, la démarche de recherche est surtout inductive afin de laisser une place importante pour l'émergence de connaissances et la compréhension des processus du point de vue de chaque participant.e. Les thématiques choisies étaient assez larges dans le but d'offrir une marge de manœuvre aux participant.e.s, d'approfondir certains sujets et pouvoir relancer la personne interrogée sur certaines questions. De même, les questions de la grille d'entretien ont été préparées selon un ordre logique ainsi que dans une optique de connaître le parcours de l'individu et bâtir graduellement une relation de confiance. Tout d'abord, les participant.e.s étaient interrogés sur leur parcours personnel et professionnel. Puis, des questions sur les débuts du projet, leurs motivations et leur participation dans le projet et les défis rencontrés étaient lancées. Par la suite, les questions étaient orientées

sur la gouvernance du projet et leur perception sur le soutien au développement offert, soit les acteurs, leurs relations et les dynamiques internes et externes. Enfin, la dernière section abordait des questions sur la diffusion du projet, la mise en réseau ainsi que les attentes pour le futur. Cette méthode permettait donc d'en apprendre davantage sur les initiatives, comprendre les idées et motivations qui ont permis leur émergence. Enfin, les entretiens visaient à comprendre la façon dont l'énergie géothermique est perçue et inspire des visions de la transition.

D'une durée entre 60 et 120 minutes, tous les entretiens se sont déroulés entre février et juillet 2021. Puisque les entretiens se sont réalisés pendant la pandémie de Covid-19, ils ont tous été effectués par vidéoconférence, à l'aide de la plateforme Zoom. De même, les participant.e.s ont tous été contactés par courriel, avec les documents d'informations en pièce jointe. Treize entretiens ont été réalisés ; parmi ceux-ci, on retrouve des citoyen.ne.s, des entreprises privées qui œuvrent installation de systèmes géothermiques ainsi que des organismes communautaires. On retrouve aussi des conseiller.ères municipaux issus d'un arrondissement et de la ville centre de Montréal. Ces derniers entretiens offrent une perspective provenant du milieu municipal ainsi qu'une vision plus claire sur comment ces projets s'insèrent dans la ville. Comme mentionné précédemment, les projets les plus avancés et documentés se retrouvent à Montréal, c'est pourquoi nous avons seulement des conseiller.ères municipaux issu.e.s de cette ville et non celle de Québec. Sur ces treize entretiens, douze sont des entretiens individuels semi-dirigés, tandis qu'un entretien a été réalisé en groupe de 4, soit deux animateurs et deux participant.e.s.

3.2.3 Les méthodes de traitement des données

Comme il a été mentionné, notre question générale de recherche ainsi que nos grands thèmes de recherche tirés de la littérature sur les communautés énergétiques se sont posés au départ et nous ont offert un cadre pour la sélection des projets étudiés et l'élaboration de notre grille d'entretien. Néanmoins, les concepts mobilisés et notre cadre d'analyse se sont circonscrits et développés au fil de l'analyse de nos données, selon les thématiques émergentes.

À la suite de chacun des entretiens, un compte-rendu a été réalisé. D'abord conçu à l'écrit pour les quatre premiers entretiens, nous avons ensuite décidé de réaliser des comptes-rendus verbaux enregistrés. Contrairement aux comptes-rendus écrits, cette méthode s'est avérée plus efficace pour la chercheuse afin de les réaliser de façon systématique. Il était possible de réaliser le compte-rendu plus rapidement, à « vif », tout de suite après l'entretien. Le compte-rendu verbal

était efficace pour ajouter les émotions vécues par la chercheuse au cours de l'entretien, à l'aide des intonations de la voix. Ces comptes-rendus recensent les principaux points soulevés ainsi que les éléments marquants relevés dans l'entretien.

Chacun des entretiens a aussi été retranscrit intégralement de façon manuelle pour l'analyse. L'étape de transcription a d'ailleurs permis de débiter l'analyse des entretiens en annotant certains passages qui semblaient pertinents ou qui demandaient à être approfondis par la recherche documentaire. Nous avons choisi de ne pas utiliser de logiciel de traitement des données. Toutefois, le même principe a été utilisé manuellement, soit de lire les transcriptions et annoter les segments qui répondent aux thématiques d'intérêts soit : les types de motivations, les contraintes et les étapes clés d'évolution des projets. Une analyse de chacun des verbatim a été réalisée dans le but d'extraire les éléments importants pour la recherche, soit les motivations et contraintes des projets. Pour chacun des projets, les passages décrivant les étapes de développement des projets ainsi que leurs trajectoires ont été relevés. Une analyse horizontale a également été effectuée afin de ressortir les ressemblances et divergences des projets et des entretiens. Toutes les transcriptions ont été relues plusieurs fois.

3.3 Considérations éthiques

Étant une recherche effectuée avec des êtres humains, un certificat éthique a été obtenu selon les critères établis par l'entremise du comité éthique de l'Institut national de la recherche scientifique. Le consentement de chacun.e des participant.e.s a été obtenu de façon écrite, par l'entremise d'un formulaire de consentement et d'une lettre d'information sur la recherche (Annexe 4) ainsi qu'oralement. Il a été convenu que leur nom ne peut être divulgué, mais chacune et chacun ont été informés du risque d'identification indirecte lorsque leur implication dans un projet ou une organisation est publique.

3.4 Un travail de recherche en pandémie

La pandémie de Covid-19 a débuté pendant l'élaboration du projet de recherche, c'est-à-dire au printemps 2020. Le sujet de recherche avait été déterminé, mais la conception du projet n'avait pas débuté. Nous avons donc développé cette recherche en fonction des nouvelles normes sanitaires qui étaient en vigueur, dans un contexte plutôt incertain. Nous avons dès lors fait le

choix de réaliser tous nos entretiens par visioconférence, afin d'uniformiser la collecte de données. Nous avons aussi fait ce choix pour éviter de rendre les participant.e.s inconfortables vis-à-vis la possibilité de se rencontrer en personne. Il est à noter qu'à ce moment, les directives données par l'INRS étaient de réaliser toutes activités non essentielles à distance.

Dans le cadre de ce mémoire, la pandémie n'a pas eu d'impact notable sur le choix des projets ou la sélection des participant.e.s. Le confinement a peut-être même facilité l'accès à certain.e.s participant.e.s qui avaient dès lors des horaires plus flexibles. Pour les entretiens réalisés dans d'autres villes que Montréal (lieu de résidence de l'auteure), le contexte était favorable puisque cela a permis d'uniformiser la collecte de données (tous par visioconférence au lieu d'une collecte de données hybride). Il est possible que le mode des entretiens en virtuel ait nuit à la collecte de données puisqu'il est plus difficile d'établir un lien de confiance avec les participant.e.s. De même, certaines personnes ont été dérangées par des éléments de leur chez-soi au cours de l'échange. Pour certains entretiens, la qualité du son a rendu les échanges plus difficiles et certains passages des transcriptions ont dû être ajustés.

CHAPITRE 4 : RÉSULTATS

Ce chapitre présente les résultats de notre analyse médiatique et de nos entretiens menés avec les initiateur.trice.s et facilitateur.trices de projets. Nos résultats sont exposés d’abord à l’échelle de la Ville de Montréal, puis à l’échelle des projets. Nous commençons par aborder l’attention médiatique de l’énergie géothermique à Montréal et quelles sont ses significations. Ensuite, nous présentons les différentes structures urbaines dans lesquels les projets urbains d’énergie géothermique⁹ partagée s’insèrent à travers le cas de Montréal, soit la Ville centre, l’arrondissement, le logement social et communautaire et les initiatives de ruelles vertes. En effet, à partir des entretiens réalisés avec les personnes issues de l’administration publique, nous illustrons la vision de la Ville en matière de transition énergétique, soit les actions et objectifs de réduction de GES du parc immobilier, les projets énergétiques désirés et leur modèle de développement. Enfin, chacun des cas étudiés d’initiatives d’énergie géothermique partagée est exposé en suivant une même logique de présentation : le début du projet, les motivations des initiateurs, les contraintes rencontrées et l’évolution du projet.

4.1 L’attention médiatique de l’énergie géothermique à Montréal¹⁰

Dans le but d’approfondir les connaissances sur les infrastructures géothermiques en milieu urbain, une analyse médiatique a été effectuée à l’hiver 2019. L’objectif était d’établir un portrait des significations associées à ces systèmes et de déterminer les éléments qui semblent retenir l’attention des médias : les constats récurrents sur cette énergie, la façon dont elle est abordée, les acteurs et projets mentionnés, etc. Cette section fait état d’une partie seulement de l’analyse médiatique et a surtout pour objectif de présenter de façon sommaire quelles sont les visions et les significations qui y sont associées dans la sphère médiatique montréalaise. À titre de rappel, la méthode de collecte de données de l’analyse médiatique est décrite dans le chapitre 3 qui

⁹ Le terme « géothermie » sera quelques fois utilisé dans ce chapitre pour définir l’énergie, le système ou l’infrastructure géothermique, étant donné son emploi dans la sphère publique et à l’oral lors des entretiens réalisés avec les participant.e.s. Néanmoins, nous sommes conscientes que le terme « géothermie » n’est pas couramment employé dans les recherches scientifiques sur l’énergie géothermique et qu’il se présente plutôt comme une faute.

¹⁰ Cette section se base sur un papier écrit à l’été 2020 : L. Van Neste, Sophie et Myriam Proulx. 2020. « Social expectations and meanings of the contribution of “community” geothermal projects in the urban energy transition in Montreal. » Communication présentée au webinaire Energy communities for collective self-consumption: frameworks, practices and tools, Grenoble, France, 15 juin - 15 septembre.

aborde la méthodologie de recherche : la sélection des journaux, la sélection des articles ainsi que le tri et l'analyse du contenu des articles selon des mots-clés définis de façon inductive.

La figure 4.1 présente la distribution du nombre d'articles de journaux faisant mention de la « géothermie » et/ou du terme « géothermique » entre les années 2000 et 2019. Cependant, il faut mentionner qu'Eureka a débuté l'archivage des journaux locaux – les 17 journaux provenant de chacun des arrondissements de la Ville de Montréal – à partir de 2004.

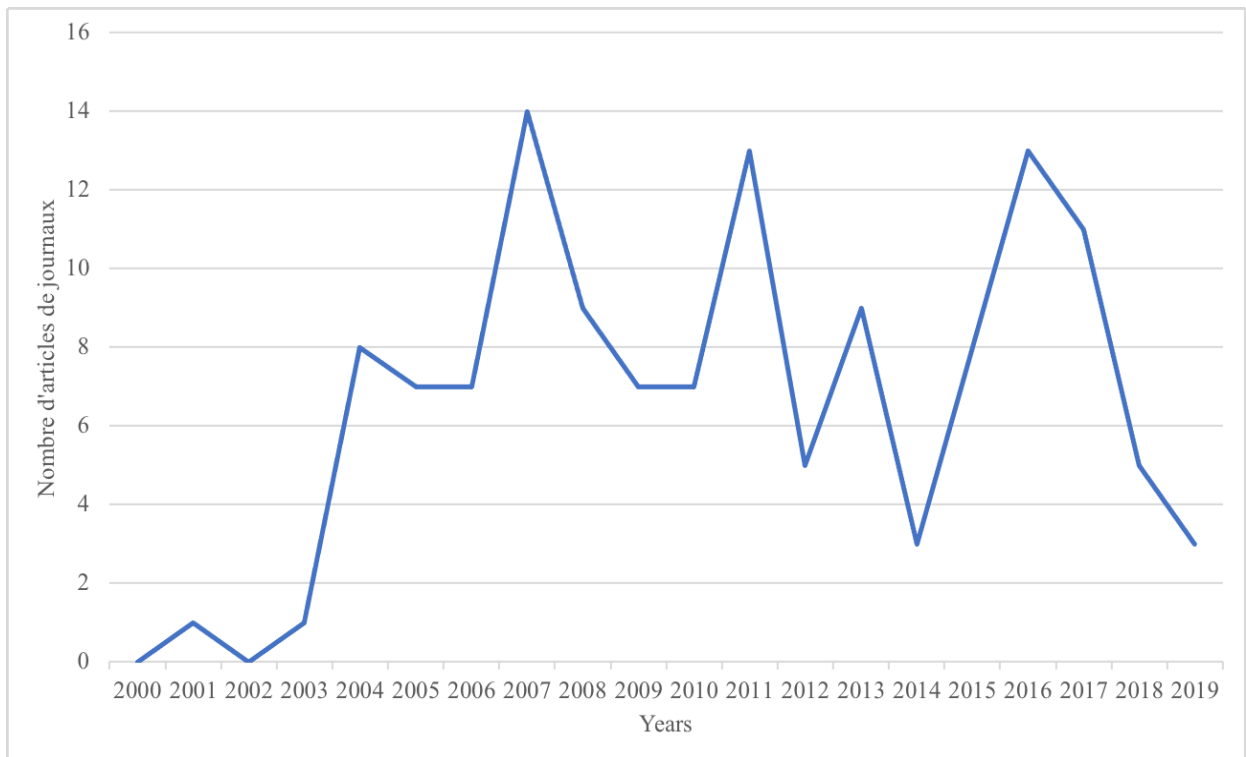


Figure 4.1 Distribution du nombre d'articles de journaux faisant mention de la « géothermie » et/ou du terme « énergie géothermique » entre les années 2000 et 2019

Source : (Auteure)

En regardant le graphique, il est possible de constater que la couverture médiatique s'entrecoupe de plusieurs pics d'attention entre 2004 et 2019, avec une répartition temporelle qui se situe entre 7 et 14 articles par an. Le premier pic d'attention de 2007 porte sur des projets individuels commerciaux ou résidentiels. En analysant plus particulièrement le contenu du journal provincial La Presse, on constate que plusieurs articles abordent cette énergie de la même façon : l'histoire de particuliers qui construisent leur maison ou commerce écologique ou bien des entreprises en démarrage dans le domaine. Ces projets sont non seulement novateurs, mais permettent aussi

de gagner sur leurs factures d'électricité. De son côté, le pic de 2011 porte davantage sur des projets d'infrastructures géothermiques partagées ou de nouveaux bâtiments publics. Le dernier pic d'attention mentionne particulièrement le projet citoyen Celsius qui vise à implanter un réseau de chaleur géothermique dans les ruelles de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie. Ainsi, avant 2010, les projets d'énergie géothermique mentionnés dans la sphère médiatique de Montréal s'insèrent particulièrement dans des bâtiments commerciaux et des maisons unifamiliales. Puis, après 2010, il semble qu'il y ait un tournant dans les projets mentionnés. Les infrastructures géothermiques s'insèrent plutôt dans de grands projets d'habitations et de développement urbain, des tours de condominiums et des plex, soit des complexes d'habitations partagées.

En portant attention au contenu des articles, on constate également que les projets sont largement présentés comme un engagement écologique et une pratique « verte » exceptionnelle. Le système est souvent intégré à un projet possédant d'autres caractéristiques écologiques comme l'ajout d'un toit vert ou l'installation de fenêtres écoénergétiques. Ces projets urbains aux multiples composantes écologiques sont caractérisés d'innovants et sont fréquemment associés à une certification de bâtiments écologique (Leed ou Novoclimat). En effet, ces certifications offrent une visibilité au bâtiment ainsi qu'une valeur écologique au projet ; près d'un tiers des articles mentionnent une certification en référence à l'énergie géothermique. De nombreux articles présentent l'infrastructure comme étant un investissement écologique qui devient rapidement rentable et mentionnent au passage que ce type d'énergie offre une amélioration directe dans le confort du bâtiment (pas de bruit, puis climatisation fraîche et stable). La performance énergétique de cette énergie est fortement référée comme étant un moyen d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie et permet de lutter contre un élément central abordé dans les médias : « la très grande consommation énergétique du chauffage et de la climatisation au Québec ».

Nous pouvons ainsi tirer deux constats généraux de notre analyse médiatique. Premièrement, dans la plupart des cas, la plus-value écologique de l'énergie géothermique est supposée plutôt qu'argumentée. La valeur environnementale de l'énergie géothermique est abordée comme « un sens commun ». De plus, elle est présentée comme une preuve d'engagement écologique, même lorsqu'il est explicitement mentionné qu'elle offre des économies monétaires à long terme. Deuxièmement, cette énergie est très largement évoquée en termes de projets portés par des individus ou des organisations motivés, plutôt qu'au travers de débats sur les politiques énergétiques ou d'incitations génériques de la part des gouvernements, avec une tendance à la hausse depuis 2014. Ce résultat général sur les représentations médiatiques montre que les

médias présentent les projets comme venant des organisations et des individus motivés, et peu par des incitations ou des politiques étatiques. Ces premiers résultats nous amènent à nous questionner sur les différents projets référés dans les médias et sur la tendance des dernières années à aborder majoritairement les systèmes géothermiques conçus dans des projets d'habitation partagée.

4.2 Perspective sur les structures urbaines à travers le cas de la ville de Montréal

Cette section présente une perspective sur les différentes structures urbaines qui s'intègrent et entrent en relation avec les infrastructures géothermiques partagées. Au sein des initiatives d'énergie géothermique partagée trouvées dans l'analyse médiatique, via Internet et par effet boule de neige, certaines circonstances revenaient plus d'une fois. À Montréal, les initiatives les plus médiatisées se situent dans l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie. On constate également que trois initiatives proviennent de projets d'habitation sociale et coopérative et deux projets sont liés à des comités de ruelles. Ces premiers indices nous ont menés à examiner les éléments suivants comme des composantes potentielles du contexte de fabrique urbaine et d'action collective. Premièrement, l'implication de la Ville de Montréal suivie de celle de l'arrondissement Rosemont-Petite-Patrie face à de telles initiatives est présentée à partir d'une brève présentation des engagements de la Ville en matière de transition énergétique et de deux entretiens réalisés avec des fonctionnaires. Un premier entretien de groupe a été effectué avec une conseillère et un conseiller de la Ville de Montréal et fait état de la vision de la transition énergétique de la Ville centre ainsi que de ses objectifs, actions et enjeux liés au bâti. Le second entretien, réalisé avec un conseiller municipal, offre un bref portrait de la vision de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie sur la place des projets d'énergie en ville ainsi que leur vision de la transition énergétique. Nous terminons cette revue des différentes structures urbaines liées aux projets d'énergie géothermique partagée par un court historique et une brève description du logement social et communautaire, ainsi que des initiatives citoyennes de ruelle verte au Québec.

4.2.1 Vision de la Ville centre sur les questions énergétiques

Depuis plusieurs années, la Ville de Montréal a pris divers engagements en termes de réduction de ses GES. Par exemple, en 2005, la ville avait pour objectif, d'ici 2020, de réduire de 30% ses

émissions par rapport à 1990 (Ville de Montréal 2018a). Puis récemment, la Ville s'est engagée à réduire ses émissions de GES et à rendre tous ses bâtiments carboneutres d'ici 2050. Pour ce faire, des règlements seront adoptés afin de limiter l'utilisation et d'interdire le mazout du parc immobilier métropolitain (Ville de Montréal 2019). Des investissements importants ont déjà été réalisés afin de bannir cette énergie fossile et de nouvelles sommes d'argent ont été attribuées pour ces objectifs. Toujours dans le but de limiter et de contrôler les émissions de GES, un règlement obligeant les propriétaires de grands bâtiments à divulguer les sources et les quantités d'énergie utilisées a été adopté en 2022 (Ville de Montréal 2022a). Depuis, une nouvelle feuille de route pour l'atteinte de la carboneutralité du bâtiment en 2040 est présentement en consultation.

Du côté des bâtiments appartenant à la Ville, Le Service de la gestion et de la planification immobilière de la ville de Montréal (SGPI) a indiqué dans son *Plan 2018-2021 de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES des bâtiments municipaux du SGPI* son engagement à réduire ses GES et sa consommation énergétique selon trois cibles: « (1) Limiter à 15% l'utilisation des combustibles pour les besoins énergétiques dans les projets, en privilégiant la géothermie et bannir l'utilisation des combustibles dans les projets à compter de 2030. (2) Réaliser la transition complète de l'approvisionnement du gaz naturel conventionnel vers le gaz naturel renouvelable pour 2021. (3) Éliminer le mazout des ouvrages de son parc immobilier » (Ville de Montréal 2018b, 12). Enfin, en décembre 2020, la Ville de Montréal a lancé son Plan Climat 2020-2030 qui souhaite mettre en œuvre 46 actions pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre et devenir carboneutre d'ici 2050 (Ville de Montréal 2020). Sur la page Web du Plan Climat du site Internet de la Ville de Montréal, on retrouve un regroupement de ces actions selon les modalités suivantes : (1) mobiliser la population montréalaise ; (2) accélérer l'adoption de modes de transport plus durables (transport en commun, marche, vélo); (3) réduire l'utilisation des énergies fossiles dans les bâtiments; (4) verdir nos milieux de vie; (5) réduire le gaspillage alimentaire (Ville de Montréal 2020).

Ces récentes actions administratives permettent de constater que la Ville de Montréal souhaite s'orienter vers des politiques et actions urbaines face à la crise climatique dans une vision de transition énergétique de ses bâtiments municipaux, mais aussi de réduction des émissions de GES de l'ensemble des bâtiments de la ville. C'est dans cette optique que nous avons souhaité rencontrer des conseillers municipaux qui travaillent sur les questions énergétiques de la Ville de Montréal, afin d'obtenir un portrait plus détaillé de leur vision et objectif de transition énergétique. Le terme discussion est employé, puisque les participant.e.s souhaitaient aussi profiter de cette

rencontre afin d'obtenir des informations sur nos travaux de recherches et nous poser des questions sur la gouvernance des projets urbains d'énergie partagée.

L'entretien nous révèle que l'organe responsable de l'énergie à la Ville de Montréal possède un rôle important de gestion, de recherche et développement sur plusieurs projets et idées de mise en œuvre de réseaux de chaleur urbains, soit une infrastructure souterraine qui distribue de la chaleur afin d'alimenter un ensemble de bâtiment à proximité. La Ville se pose ainsi plusieurs questions sur la gouvernance de ces projets et sur le choix d'approvisionnement énergétique. Au début de l'entretien, lorsqu'on discute de ce qui les amène actuellement à mettre en marche cette démarche sur les réseaux de chaleur urbains, les personnes rencontrées nous indiquent que ces projets s'insèrent dans la rénovation des grandes friches industrielles et des grands projets d'aménagements de la Ville de Montréal. En effet, plusieurs projets de développement de grands quartiers, surtout situés au centre-ville de Montréal et dans l'ouest de la ville sont en développement et en création. L'intégration d'un réseau de chaleur repose sur le souhait de faire un projet novateur, d'atteindre les objectifs énergétiques de la Ville, et d'aller « plus loin que les solutions individuelles » (Facilitateur, Entretien 10). En effet, on nous indique que la Ville souhaite actuellement faire des projets de mutualisation énergétique, où le choix de l'énergie n'est pas encore déterminé. Selon les personnes rencontrées, le choix de l'énergie utilisée est secondaire. Le projet vise d'abord à définir un monde de fonctionnement et de gouvernance de l'infrastructure énergétique partagée. Les participant.e.s ont d'ailleurs mentionné que le développement d'un réseau de chaleur s'inscrit dans le cadre du Plan Climat 2020-2030 de la Ville :

Puis on se disait bien on s'est doté avec le Plan Climat, avec la vision 20-30, d'objectifs très ambitieux de réduction de gaz à effet de serre, d'adaptation, voir de carboneutralité d'ici 2050. Fait qu'on s'est dit, bien la Ville oui on a de beaux objectifs, mais comment y arriver? Puis de fil en aiguille, des projets de réseaux de chaleur, est devenue entre autres une des nombreuses solutions qui pourraient être mises en place, qui pourraient être poussées par la Ville. Puis on profitait justement de ces grands secteurs en requalification où il y aura des milliers et des milliers de logements, des entreprises qui vont être implantées, pour se dire bien ok, ce serait peut-être une opportunité de voir à implanter. (Facilitateur, Entretien 10)

Au fil de l'entretien, lorsqu'on questionne les personnes sur l'enthousiasme des arrondissements vis-à-vis des questions énergétiques et des réseaux de chaleur, elles nous mentionnent que la demande vient des arrondissements, que ces derniers souhaitent intervenir pour mettre sur pied

des projets d'énergie partagée dans leur quartier. Les arrondissements souhaitent obtenir de l'aide et de l'appui, puisqu'ils n'ont pas les ressources et moyens nécessaires pour mettre en œuvre de tels projets :

Oui c'était un peu les deux, c'est comme les astres s'alignent, dans le sens où il y a déjà des initiatives, petites en arrondissement. Là il y a le Bureau qui existe [...], puis en même temps bien il y a la Ville qui pousse avec le Plan Climat puis les objectifs. [La Ville] dit bien, là c'est en train de percoler dans les arrondissements, on le voit les arrondissements sont en train de se doter de réglementation en transition écologique, fait que... On bonifie par exemple les seuils de verdissement puis tout ça, au niveau énergétique, là où on a des pouvoirs, quoiqu'ils soient restreints... Tout le monde est en train de faire un exercice pour revoir toute leur réglementation puis de dire « bien moi pour atteindre ces objectifs-là, il y aura des programmes il y aura tout ça, mais est-ce qu'avec la réglementation je vais y arriver? Oui non, sinon qu'est-ce que je bonifie? » [...] Il y a comme une espèce de vague, de douce vague. (Facilitateur, Entretien 10)

Au cours de l'entretien, les participant.e.s soulèvent le fait qu'en comparaison aux villes d'Europe, Montréal ne possède pas beaucoup de projets d'énergie mutualisée ou de réseaux de chaleur. Cet aspect a été ramené quelques fois dans la discussion, en mentionnant le retard du Québec et de la Ville de Montréal par rapport aux autres régions du monde. Les participant.e.s mentionnent qu'il faut agir face à l'urgence climatique et que les réseaux de chaleur et les questions énergétiques en ville deviennent des incontournables :

[Discussion sur le fait que dans certaines parties de l'Europe, 70% des citoyen.ne.s sont chauffés et climatisés par des réseaux thermiques] C'est ça hein, ah oui! Fait que là on est, on est comme un peu en retard là, mais bon. Pis c'est une super bonne question. Pourquoi on en est pas là? Pourquoi on est pas à 70%? (Facilitateur, Entretien 10)

[...]

Dès que tu as un... Un manque d'énergie ou que l'énergie est très chère ce réflexe-là est plus... Tu vas vers des solutions... Nous notre territoire est vaste, ça ne coûte pas grand-chose... Ni l'énergie ni l'eau, il n'y a rien qui coûte grand chose et puis bien... On vit sur nos, sur notre richesse, mais bon. Ce n'est pas nécessairement bon... (Facilitateur, Entretien 10)

[...]

Mutualiser des sources, une source d'énergie, ou de l'énergie, il y a de grands pas à faire. Mais je pense que... Cette crise climatique ou du moins les objectifs qu'on s'est donnés, on ne peut plus... Ça s'avère une solution, un incontournable d'aller vers ces façons de faire là. (Facilitateur, Entretien 10)

Les conseiller.ères souhaitent actuellement étudier quels sont les modèles de développement énergétique qui pourraient être mis en place à Montréal, que ce soit par la multiplication d'initiatives citoyennes de coopératives énergétiques ou encore par des projets privés ou municipaux de réseaux de chaleur. L'insertion d'une source d'énergie décentralisée provoque un lot d'incertitudes face au système sociotechnique actuel. Plusieurs questions sont soulevées, notamment sur les plans techniques et de la gouvernance :

Au niveau de l'équipement, il va être dans la ruelle ou sur terrain privé? Qu'est-ce qu'on fait avec, qu'est-ce que? C'est un permis d'occupation versus un permis plus... Donc il y a toutes sortes d'enjeux qui sont tout le temps soulevés, mais est-ce que c'est forcé? Ou on se dit bien là il faut vraiment se réveiller en tant que Ville et de dire bien tous ces beaux projets-là [les initiatives citoyennes décentralisées] sont bloqués tout le temps pour la même affaire. Fait que... est-ce qu'il y a lieu de se dire bien on se penche là-dessus pis on va... Je veux dire, la multiplication de ces projets-là est une solution, bien il faut que la réglementation qui ne suit pas du tout, elle suive. (Facilitateur, Entretien 10)

Oui c'est vrai que c'est un autre défi, là je parlais qu'il y a beaucoup de joueurs à la Ville, mais l'autre défi comme [nom de la collègue] me fait penser, c'est l'aspect réglementaire, plus comment... Bien le modèle de gouvernance, comment que ça va s'exprimer. On en a des exemples, bien on a le CCU à Montréal qui est 100% privé, ensuite on a Zibby à Ottawa qui est un partenariat entre les promoteurs immobiliers et puis Hydro-Ontario qui ont créé une société mixte. [...] Trouver le modèle le plus approprié pour Montréal, avec ce qu'on a le droit de faire avec l'énergie, qu'est-ce qu'on a le droit de réglementer. [...] On ne peut pas penser développer un réseau urbain et que ce soit optionnel pour les bâtiments de se connecter ou pas, parce qu'il faut qu'il y ait une économie d'échelle, il faut absolument que tout le monde s'y mette si on veut que ce soit profitable. [...] Le service juridique qui doit nous accompagner pour justement déterminer tous ces aspects-là, réglementaire, contractuel si on se crée une société mixte, puis... Ce qu'on a le droit de

faire, en termes de facturer l'énergie, etc. Il y a des défis à ce niveau-là aussi... On ne manquera pas de défis (rires). (Facilitateur, Entretien 10)

Tout en misant sur l'intégration de systèmes énergétiques décentralisés dans les nouveaux aménagements de la ville, la Ville centre souhaite aussi déterminer les possibilités d'appuis des projets locaux réalisés par des citoyen.ne.s. Par exemple, ils sont en discussion avec l'initiative citoyenne Celsius située dans l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie qui souhaite mettre en place une infrastructure géothermique partagée dans la ruelle pour chauffer les logements d'une portion du quartier. Pour eux, un projet comme celui-ci peut être une façon d'agir pour l'atteinte de leurs objectifs d'efficacité énergétique et d'agir dans le patrimoine bâti :

Parce que pour nous c'est un casse-tête de voir comment on peut faire de l'efficacité énergétique dans le patrimoine bâti. C'est facile de faire des règlements pour le nouveau bâtiment, mais le nouveau bâtiment en 2030, ça va correspondre à combien du pourcentage des bâtiments totaux. [...] De réussir à faire de l'efficacité énergétique à un niveau extrarésidentiel, pas juste à un niveau individuel, mais essayer d'être efficace à un niveau... C'est 1-2-4-6 maisons mises ensemble, ça ça m'excite beaucoup. Parce que des leviers pour faire de l'efficacité énergétique dans l'existant résidentiel, il n'y en a pas tant que ça. Il n'y a pas 62 000 façons... (Facilitateur, Entretien 10)

En bref, le contexte actuel de la ville de Montréal semble amener l'administration publique à tendre vers de nouveaux arrangements sociotechniques. Ce contexte favorable semble se décliner en trois principaux points : (1) les actions récentes de la Ville de Montréal afin de lutter contre le climat et s'inscrire dans le cadre de la transition énergétique; (2) des espaces urbains en développement qui offrent une perspective intéressante pour l'intégration de réseaux de chaleur urbains (3) la mobilisation des citoyen.ne.s et organismes locaux qui semblent pousser les décideurs à repenser les ensembles sociotechniques actuels. Néanmoins, ces changements sociotechniques amènent leur lot d'enjeux et soulèvent nombre de questionnements.

4.2.2 Vision de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie

Au moment des entretiens, l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie est le seul arrondissement qui s'est doté d'un plan d'action en matière de transition écologique. Dès le début de l'entretien, le participant mentionne que les instances municipales sont actuellement dans un

changement de paradigme. Les gouvernements locaux sont de plus en plus sollicités par les citoyen.ne.s qui ont des demandes beaucoup plus grandes que ce qui semble possible de réaliser avec les ressources municipales. Le participant a d'ailleurs mentionné qu'à Rosemont – La Petite-Patrie, la transition écologique est une priorité. L'arrondissement est actuellement en train de développer un partenariat avec la Ville de Strasbourg sur la place des initiatives citoyennes dans la transition écologique. L'intérêt est cependant dirigé vers le verdissement et le développement des ruelles vertes.

À travers la longue liste d'actions municipales énumérées par le participant, aucune n'est liée à l'énergie. Ces actions, sans en dresser une liste exhaustive, sont surtout liées à la gestion des eaux de pluie, à la gestion des matières résiduelles et au verdissement. À la fin de l'entrevue, le participant mentionne lui-même qu'il ne semble pas avoir abordé les thèmes de l'énergie géothermique ou de l'énergie en ville. Il est important de mentionner que ce participant a été rencontré puisque l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie n'a pas été en faveur pour l'appui d'une initiative citoyenne dans Rosemont – La Petite-Patrie. C'est d'abord pour cette raison que nous l'avons contacté. C'est donc dans ce contexte que le participant mentionne que l'énergie n'est pas une compétence des arrondissements :

Pour ce qui est de l'énergie, en tant que tel, la réponse la plus simple, qui introduit le mieux la chose c'est que ce n'est pas une compétence d'arrondissement. Ce n'est pas quelque chose sur lequel on peut agir de manière concrète, ce n'est vraiment pas notre compétence. Ce n'est même pas une compétence de la ville en fait, donc c'est un peu plus complexe. Ça ne veut pas dire qu'il n'y a pas de questions énergétiques qui se passent, mais c'est de dire que ce n'est pas nous qui agissons généralement là-dessus. Donc ça va autant du gouvernement fédéral au gouvernement provincial. La question, à moins que je me trompe, puis je ne suis pas, vraiment pas architecte ni urbaniste, mais toutes les questions même énergétiques liées aux bâtiments, ne sont pas du tout dans la réglementation municipale, mais dans le code du bâtiment. [...] Donc on a très peu de pognes là-dessus. [...] A-t-on le droit même de la réaliser et c'est souvent ça où le Maire a de belles intentions, mais on doit dire bien désolé, mais, on ne peut pas recommander d'intervenir là-dedans, ce n'est pas notre compétence, ce n'est pas légal on va se faire poursuivre si on fait ça. (Facilitateur, Entretien 9)

Cependant, lorsqu'il est question de développer des projets énergétiques dans de nouveaux quartiers en développement et dans un projet particulier, l'arrondissement semble être davantage

en faveur de s'impliquer dans les questions énergétiques. Le participant mentionne que les projets énergétiques semblent plus faciles à réaliser dans le développement d'écoquartier, puisqu'il est possible de faire un règlement particulier d'urbanisme. On comprend aussi que l'arrondissement semble être davantage en faveur d'appuyer des projets dont elle demeure responsable, comme un réseau de chaleur urbain:

Ah oui, la géothermie, on risque d'y réfléchir à cet endroit-là [futur écoquartier Bellechasse] effectivement. Parce que ça, c'était mon point, on va essayer de réfléchir avec les citoyen.ne.s, avec les usager.ère.s, on va essayer de réfléchir sur les aspects innovants, parce que la géothermie a quand même ses gros avantages, notamment l'été. [...] L'arrondissement n'a pas d'expert en géothermie et n'a pas d'intérêt à avoir d'expert en géothermie, tout simplement parce qu'on n'a pas de réseau en géothermie. [...] Donc si on avait un réseau technique urbain de géothermie, ce serait complètement autre chose. Il y aurait un service à la Ville de Montréal qui se spécialiserait dans la géothermie ou une paramunicipale comme la CSEM [Commission des services électriques de Montréal], ce serait peut-être la Commission de géothermie de Montréal, puis elle, elle gérerait le réseau, elle aurait des experts en géothermie, des techniciens qui en feraient l'entretien puis qui en feraient le développement du réseau. (Facilitateur, Entretien 9)

Le participant mentionne d'ailleurs que l'arrondissement n'a pas le droit à l'erreur et que c'est une institution qui bouge lentement. L'arrondissement semble toutefois voir ces initiatives citoyennes comme des vecteurs de changement et d'innovation en matière d'aménagement et d'urbanisme :

S'ils [les citoyen.ne.s] ne les [les instances municipales] bousculent pas, ça n'avancera pas. Mais c'est une bonne chose qu'ils bousculent, sauf faut qu'ils comprennent qu'il n'y aura pas tant de résultats en la bousculant. C'est long ces choses-là, parce que ça demande des innovations qui n'ont pas été réfléchies, sur des compétences qu'elles n'ont pas, donc ça exige de partir une réflexion de zéro et la Ville n'a pas de marge de manœuvre pour l'erreur. (Facilitateur, Entretien 9)

Ainsi, nous pouvons comprendre que l'Arrondissement offre une perception qui accentue davantage les contraintes pour les initiatives d'énergie géothermique partagée que la Ville, y compris sur le plan des actions et compétences municipales. Il semble également que l'Arrondissement a une vision de l'énergie géothermique plutôt favorable à son développement

au sein des outils de planification urbaine, et plutôt défavorable lorsqu'elle prend racine au sein d'initiatives citoyennes décentralisées.

4.2.3 Le logement social et communautaire au Québec

Les sections précédentes nous ont offert un premier aperçu des structures urbaines que sont la Ville et l'Arrondissement ainsi que la perception des conseillers municipaux vis-à-vis l'énergie géothermique en milieu urbain. Dans l'objectif d'offrir un aperçu du contexte dans lequel s'insèrent les projets géothermiques urbains, nous souhaitons poursuivre sur le cas du logement social et communautaire. Ainsi, cette section vise à présenter l'historique québécois du logement social ainsi que les enjeux auxquels ce type de développement souhaite répondre.

Les logements sociaux et communautaires semblent de plus en plus propices à intégrer des énergies renouvelables et des composantes écologiques. D'ailleurs, trois de nos initiatives étudiées sont issues de projets d'habitations coopératives et communautaires. Plusieurs chercheurs se sont intéressés à la consommation énergétique des ménages dans des logements sociaux et communautaires dans une perspective de précarité énergétique au Canada et en Australie (Tsenkova et Youssef 2012; Urmee, Thoo et Killick 2012; Tardy et Lee 2019). De même, l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables sont étudiés comme moyen de répondre à ces enjeux (Tsenkova et Youssef 2012) et comme moyen de décarboniser le cadre bâti (Reeves, Taylor et Fleming 2010). Certains chercheurs s'intéressent aussi aux pratiques et à l'utilisation des technologies dans les logements sociaux, notamment l'utilisation des pompes à chaleur et l'expérience des propriétaires et locataires avec le déploiement de cette technologie (Moore, Haines et Lilley 2015). McCabe et al. (2018) ont d'ailleurs effectué une revue systématique des auteurs ayant étudié l'application des énergies renouvelables dans l'habitation sociale et communautaire et concluent sur trois thèmes récurrents : les motivations, les obstacles et les facteurs de succès. Tout comme le contexte municipal, le contexte d'encadrement et de subvention des logements sociaux et communautaires peut fournir des opportunités et des contraintes pour le développement de projets d'énergie géothermique partagée.

Au Québec, le logement communautaire est de propriété collective et est géré soit par un organisme à but non lucratif ou encore une coopérative. Ce type de développement immobilier est plutôt orienté vers une mission sociale, où l'objectif est de faire participer les résidents à la gestion de leur milieu de vie (M. Bouchard, Frohn et Morin 2010). Se positionnant contre la

marchandisation des loyers, l'objectif n'est pas de générer des profits. En 1937, la première coopérative d'habitation au Québec apparaît. Cependant, c'est en 1970 que le mouvement coopératif prend véritablement son essor, alimenté par de nombreux programmes de subventions et né d'une forte volonté des citoyen.nes et des organismes d'économie sociale d'améliorer l'offre locative. Pour Bouchard (2009), ce secteur d'activité est décrit comme l'une des premières composantes du mouvement social québécois. Le modèle québécois d'habitation coopérative fait de tous les résident.es des membres coopératifs. En tant que membres, ils sont collectivement propriétaires du bâtiment et de l'infrastructure de la coopérative. Ils ont une responsabilité partagée et une structure qui décide, gère et s'engage personnellement dans les rénovations et l'entretien. Les coopératives d'habitations sont fondées par des groupes citoyens ou des organisations locales et sont secondées par des Groupes de ressources techniques (GRT). Ces derniers ont pour mandat d'accompagner les groupes communautaires et citoyens dans le développement de logements sociaux et abordables et agissent comme facilitateurs auprès du gouvernement (Bouchard et Hudon 2008).

Ces projets sont souvent admissibles à du financement et des subventions gouvernementales. Par exemple, le programme Accès Logis de la Société d'habitation du Québec (SHQ) offre du soutien financier aux projets de logements communautaires et abordables pour des ménages modestes ou à faibles revenus (Société d'habitation du Québec 2022b). La SHQ est l'organe du gouvernement provincial qui vise soutenir la mise en place de logement social et abordable au Québec. Certains projets peuvent également être appuyés par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) qui est l'organisme fédéral de soutien au logement abordable. Actuellement, du soutien financier est offert pour la modernisation et la rénovation durable des infrastructures bâties de logements abordables, notamment par l'entremise du Fonds municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) (Fédération canadienne des municipalités 2022). Ce programme vise à améliorer l'efficacité énergétique et la production d'énergie renouvelable des complexes d'habitations abordables.

4.2.4 Les initiatives citoyennes de transition : les ruelles vertes

En plus du cadre municipal et des formes de logement coopératif, la forme urbaine participe aussi aux opportunités et aux contraintes potentielles. Dans les projets recensés, deux sont liés aux comités de ruelles. Nous présentons donc ici le contexte particulier des ruelles pour l'engagement citoyen.

L'aménagement du cadre bâti de plusieurs quartiers montréalais offre des espaces, appelés ruelles, situées derrière les immeubles d'habitations de duplex et de triplex ainsi qu'en bordure de lotissements privés et d'espaces publics (Regroupement des écoquartiers 2018). Après l'abandon de leur fonction d'origine pour la fourniture d'activités industrielles, les ruelles ont fait l'objet de différents programmes de valorisation depuis les années 1970, notamment à cause de leur détérioration (Marsan 2016). La Ville de Montréal met alors sur pied un programme qui d'abord vise l'amélioration de la propreté et la destruction des vieux hangars, puis un autre plus tard de Ruelles vertes qui viendra accompagner les habitant.es dans leur projet de verdissement des ruelles (Regroupement des écoquartiers 2018). Cette action témoigne d'une vision de la Ville axée sur l'appropriation de l'espace public par les citoyen.nes dans une perspective écologique et sociale (Bonneau 2020). Depuis, les ruelles sont des espaces physiques de participation citoyenne et sont étudiées comme des espaces de mobilisation de la transition écologique (Audet, Segers et Manon 2019).

Le programme montréalais des Ruelles vertes se décline de manière similaire d'un arrondissement à l'autre. Le comité citoyen est la première étape ; les résident.es qui souhaitent développer une ruelle verte doivent former ce comité et envoyer par la suite une demande écrite à leur arrondissement. De plus, cette demande doit être effectuée avec l'accord de tous les résidents de la ruelle. Les ruelles offrent aux habitants de développer des projets collectifs dans le prolongement de leur habitation. Ils peuvent ainsi apprendre à gérer des matériaux simples d'infrastructures communes comme les bancs, la verdure, le contrôle de la circulation et le partage d'un espace pour la vie quotidienne. Le comité de ruelle permet de soutenir la mobilisation citoyenne par la création d'activités sociales entre voisins dans les années suivant le verdissement de l'espace. La Ville de Québec s'est elle aussi engagée dans des démarches de mobilisation citoyennes pour la revitalisation des ruelles de certains quartiers par l'entremise de l'organisme Nature Québec en 2017 (Nature Québec 2020).

4.3 Présentation des projets d'énergie géothermique partagée étudiés

Cette section du mémoire présente les cinq initiatives géothermiques partagées étudiées. Les projets présentés se divisent en deux catégories : (1) les projets qui s'insèrent dans le cadre bâti et particulièrement, au départ, dans les ruelles, et (2) les infrastructures géothermiques partagées qui sont issues de projets d'habitations communautaires et de logements sociaux. Le Tableau 4.1 offre une vue d'ensemble de tous les projets ainsi que leurs caractéristiques respectives : le type

de développement, les années de réalisation du projet, la structure décisionnelle collective, la localisation des projets ainsi que l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment.

Tableau 6.1 Sommaire des cas étudiés

Projets	4.3.1 Celsius	4.3.2 Ruelles Montcalm	4.3.3 Ateliers Rosemont – Coop le Coteau vert et OBNL Un toit pour tous	4.3.4 Église et Habitations Sainte-Germaine-Cousin	4.3.5 Coopérative Dorimène
Type de projet	Initiative citoyenne de ruelle	Initiative citoyenne de ruelle	Coopératives d'habitations et habitations communautaires	Habitations communautaires	Coopérative d'habitation
Années	2015 – en cours (2021)	2019 – en cours (2021)	2000-2010	2005-2014	2018 – en cours (2021)
Structure décisionnelle	Coopérative énergétique	N/A le projet ne s'est pas encore réalisé	Coopérative d'habitation et OBNL	Habitations communautaires gérées par un OSBL	Coopérative d'habitation
Localisation	Montréal – Rosemont – La Petite-Patrie	Québec – Quartier Montcalm	Montréal – Rosemont – La Petite-Patrie	Montréal – Pointe-Aux-Trembles	Québec – Quartier Saint-Sauveur
Utilisation de l'énergie géothermique	Chauffe et climatise 7 logements	N/A le projet ne s'est pas encore réalisé	Chauffe tous les bâtiments et logements et offre un apport d'air frais	Chauffe et climatise les aires communes, mais pas les logements	En construction – chauffe et climatise tout le bâtiment et les logements
Solution de remplacement	Dans certains cas, remplacement de chauffage au mazout (projet vitrine de 7 unités), sinon remplace un système électrique	N/A le projet ne s'est pas encore réalisé	N/A Construction neuve	N/A Construction neuve pour la partie habitation du bâtiment	N/A Construction neuve

Source : (Auteure)

Les sections suivantes sont présentées par projet. On y retrouve d'abord une courte description du projet, ses débuts, son histoire, les étapes de développement, les acteurs ainsi que le soutien financier obtenu. Cette section permet également de mieux comprendre l'émergence des projets et leur développement en milieu urbain. Chaque projet fait l'objet d'une section sur les motivations associées aux projets, du point de vue des initiateur.trices.s. Également, on retrouve pour chacun des cas, quelles ont été les contraintes rencontrées. Une section finale présente comment les projets ont évolué et se sont façonnés à travers les motivations et contraintes. Ces descriptions sont basées sur les entretiens effectués avec les participant.e.s de la recherche, mais aussi les sites Internet des acteurs et organisations ainsi que des documents internes et externes des projets.

4.3.1 Le projet Celsius

Le projet Celsius est une initiative citoyenne qui a émergé de deux voisins à la suite de la création d'un projet de ruelle verte. Comme présenté plus haut, les ruelles sont des espaces urbains bien spécifiques à plusieurs quartiers montréalais, situés derrière les immeubles d'habitations, ainsi qu'en bordure de lotissements privés et d'espaces publics. Ces espaces ont fait l'objet de plusieurs vagues d'appropriation citoyennes dans les dernières années par l'entremise de programmes de valorisation des administrations municipales (Regroupement des écoquartiers 2018). Les citoyen.ne.s forment ainsi un comité de ruelle et mettent en place plusieurs infrastructures de verdissements tout en tissant des liens entre voisins.

4.3.1.1 Un projet collectif porté par la ruelle

Dès le départ, l'idée était de rassembler des propriétaires afin d'installer une infrastructure énergétique partagée dans le cadre bâti existant :

Ouais, ça remonte à fin 2015, le début, donc ça fait plus de 5 ans. Où on était... ça vient de ruelle... On venait de sortir de notre ruelle verte. On était sur notre « high », on avait plein d'idées de projets plus fous les uns que les autres et avec un de mes voisins [nom du voisin], on se disait que la ruelle serait un terrain pertinent pour mettre des puits verticaux. [...] Donc on se disait que ça pourrait être pertinent et des puits verticaux c'est

une bonne façon pour mutualiser l'infrastructure et la rendre disponible aux gens de la ruelle. (Initiateur, Entretien 2)

D'abord réfléchis sous forme de réseau de chaleur, plusieurs choix énergétiques avaient alors été abordés : la chaleur provenant des bouches d'égout, la chaleur du métro de Montréal ou encore la chaleur provenant de commerces à proximité. Les entretiens nous ont révélé que ces idées n'ont pas été discutées longtemps et que le choix d'une infrastructure géothermique s'est déterminé rapidement entre les premiers initiateur.trice.s du projet. En effet, l'intérêt envers les systèmes géothermiques était assez marqué. Ce choix est aussi indiqué dans l'étude de faisabilité de 2018 : « La technologie de l'énergie géothermique a été choisie au début du projet, car elle permet de répondre aux objectifs de Solon, soit la réduction des gaz à effet de serre et l'adaptation aux changements climatiques ainsi que le développement d'un tissu social collaboratif par le développement d'un projet mobilisant et structurant pour la communauté. » (Solon 2018, 2). À la suite de cette réflexion, le projet s'est redessiné en fonction de l'énergie géothermique, qui devait se retrouver dans la ruelle située derrière les logements souhaitant bénéficier de l'infrastructure énergétique.

En parallèle du projet Celsius, les voisin.e.s de ruelle décident de former rapidement le groupe d'action citoyenne Solon afin de soutenir ce projet, mais aussi les prochains à venir. Enthousiastes face à leur projet d'énergie partagée et aux possibilités offertes par le collectif, Solon compte aujourd'hui 33 membres employés impliqués dans la gouvernance de l'organisme et le développement de projets, et plus de 1000 citoyen.ne.s participants aux projets (Solon 2020a). L'organisation travaille notamment avec des chercheurs universitaires et des organismes à but non lucratif (OBNL) afin de développer leurs propres théories et projets concrets liés à la transformation des milieux de vie. Ils accompagnent ainsi divers projets afin d'améliorer la qualité des milieux de vie des communautés et d'œuvrer pour la transition socioécologique de Montréal (Solon 2020a). Le groupe souhaite mettre l'accent sur l'utilisation de l'espace plutôt que la propriété individuelle et valorise l'appropriation citoyenne de la ville et des espaces publics (Audet, Segers et Manon, 2019). Au cœur de cette approche, l'accent est mis sur la collectivité : la mise en commun des ressources, des infrastructures et des connaissances. Solon va plus loin que les comités de ruelle dans le projet Celsius, notamment en termes de portée territoriale et de recherche de partenaires. C'est ce groupe qui a permis les partenariats et le financement entre autres avec la Ville de Montréal, la Fédération canadienne des municipalités et la Fondation familiale Trottier. Le projet Celsius est aussi en partenariat avec la Coop Carbone, un organisme

dont la mission est d'accompagner les projets collaboratifs qui visent à réduire les GES afin d'agir face à l'urgence climatique.

C'est en 2017-2018 que les initiateur.trice.s décident de réaliser une étude de faisabilité appuyée par un soutien financier récent. Cette démarche incluait un appel à participation aux comités de ruelles vertes de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie intéressés à y implanter une infrastructure géothermique. Cette méthode d'appel à candidatures a été choisie étant donné que ces espaces sont généralement associés avec des citoyen.ne.s engagé.e.s ayant de fortes convictions environnementales. La sélection des ruelles pour le projet pilote s'est effectuée par les personnes initiatrices du projet selon cinq critères : 1) la faisabilité technique et économique ; 2) la réduction des gaz à effet de serre, notamment en remplaçant les systèmes fonctionnant aux énergies fossiles ; 3) la volonté et l'implication des citoyen.ne.s à monter un tel projet ; 4) l'acceptabilité des citoyen.ne.s à l'égard de l'implantation d'un tel système dans leurs ruelles et ; 5) la localisation de la ruelle dans l'arrondissement Rosemont - La Petite-Patrie (Solon 2018).

En avril 2019, les participant.e.s au projet créent la coopérative de solidarité Celsius comprenant environ 20 membres : elle compte quatre membres de soutien, et tous les autres sont des membres utilisateurs. Ce qui distingue la coopérative de solidarité des autres types de coopératives, c'est la diversité de ses membres. Ils peuvent être utilisateurs, producteurs, travailleurs et même membres de soutien visant le succès de la coopérative et l'atteinte d'un objectif commun (Ministère de l'économie et de l'innovation 2021). Actuellement, étant une coopérative d'utilisateurs, les membres vivent à proximité dans le même quartier. Cette structure permet d'accueillir de nouveaux membres utilisateurs lorsque d'autres décident d'intégrer localement l'infrastructure géothermique.

L'objectif principal de la coopérative est de gérer le projet, elle s'occupe donc de la gestion des abonnements, de la facturation et de l'entretien du matériel. Nos entretiens ont révélé que la structure coopérative de Celsius est un élément important qui définit la valeur collective du projet, mais participe également au développement du projet en lui-même. Au-delà du simple fait que l'infrastructure est mutualisée, c'est la structure coopérative ainsi que l'entité morale qui forment l'ossature du projet. Selon les initiateur.trice.s, le modèle coopératif a permis de faire avancer les démarches et d'apporter visibilité et crédibilité dans la recherche de nouveaux partenaires et donateurs. La coopérative offre d'ailleurs une flexibilité quant au modèle de développement de l'infrastructure matérielle :

Ce qu'on apprend au fil du temps, c'est que l'outil coopératif nous permet après d'avoir une flexibilité sur la partie qui est mise en commun, quand on parle de géothermie en commun ou de géothermie collective. Dans le cadre du projet vitrine qu'on est en train de faire maintenant, l'infrastructure est en commun ; les puits. Les thermopompes ne le sont pas, elles pourraient, ça dépend un peu des cas, des situations. Et les puits sont sur terrain privé. Ils pourraient être sur terrain collectif, c'est encore une autre configuration. Donc dépendant des configurations de projet, la coopérative nous offre la flexibilité d'adapter, de s'adapter à ça si tu veux. Donc il n'y a pas de réponse unique. La géothermie collective ne veut pas forcément dire que les puits sont communs dans la ruelle, ça dépend des cas. Mais pour moi le véhicule de base c'est la coopérative dans le sens que la coopérative est prévue pour faciliter l'accès de toutes et tous à la géothermie en mettant en commun nos efforts. (Initiateur, Entretien 2)

4.3.1.2 Les motivations : une multitude d'avantages

Nos entretiens nous révèlent ainsi que ce projet provient d'une forte mobilisation citoyenne antérieure, qui s'ancre dans une initiative précédente de ruelle verte. Pour les citoyen.ne.s, réaliser un projet « ensemble », avec les voisins de leur quartier semble faire partie intégrante des motivations derrière le projet. Toutes les personnes rencontrées nous mentionnent aussi leur intérêt envers leur collectivité, leur passion pour les activités collectives réalisées dans leur ruelle verte, les rencontres et les nouvelles amitiés. Cette motivation de départ est également supportée par un fort désir d'agir face aux enjeux environnementaux. Créer, posséder et gérer l'infrastructure est au cœur de la démarche. D'ailleurs, Solon définit un projet citoyen comme étant « porté collectivement par les personnes qui en ont besoin, qui renforce les liens sociaux et qui réduit notre empreinte environnementale » (Solon 2020b). L'action citoyenne, mais surtout l'implication de ceux qui vont profiter de l'infrastructure est un objectif central au projet.

Pour les initiateur.trice.s, offrir une solution aux changements climatiques, qui grâce à son aspect collectif, permet à une plus grande partie de la population d'y participer est devenue une motivation importante du projet. Cet aspect est fondamental puisqu'il permet aussi de démocratiser une solution aux changements climatiques et offre une capacité d'action pour des individus ayant moins de moyens financiers, comme c'est plus souvent le cas avec des locataires :

Permettre l'action collective, mais permettre aussi que les locataires puissent se... permettre que les gens qui ont moins les moyens puissent agir. L'idée de modèle coopératif était d'ailleurs de permettre et est toujours de permettre à n'importe qui de devenir coopérateur, même quand tu n'as pas la capacité financière de départ, ce qui est quand même un des enjeux de la géothermie. Donc en fait, démocratiser la solution. Et ce sera d'amener à ce moment-là des processus démocratiques, de décision d'investissement, de retour local, etc. (Initiateur, Entretien 2)

Également, la mise en place d'un projet porteur est perçue par les participant.e.s comme un « accélérateur à la transition ». Le désir d'agir face à l'urgence climatique est très présent. L'énergie géothermique étant représentée comme pouvant répondre à plusieurs enjeux, cette multitude d'avantages offre une prise d'action plus large si elle permet d'inspirer différemment les individus.

Puis à travers tout ça, je pense qu'il faut miser sur les multiples bénéfices [de la géothermie], pour justement que ce soit une espèce d'accélérateur, qui fait que les gens ont le goût d'embarquer, euh indépendamment de ce qui les attire le plus. Est-ce que c'est parce que c'est de l'efficacité énergétique, est-ce que c'est parce que c'est de la réduction de GES, est-ce que c'est parce que c'est de la qualité de vie? Euh, est-ce que c'est parce que c'est le volet communautaire, socialisation qui les intéresse? Bin tu sais, si on est capable d'offrir une espèce de buffet, puis que tout le monde y trouve son compte, puis ça fait qu'ils embarquent, bin ça c'est intéressant. (Initiateur, Entretien 3)

L'idée de mettre en place une infrastructure géothermique repose aussi sur la capacité de la technologie à faire de l'efficacité énergétique à grande échelle. Selon les participant.e.s, le projet peut permettre de réduire la consommation énergétique de deux tiers, ce qui, selon eux, est majeur. D'autres moyens d'efficacité énergétique collective avaient été envisagés, comme refaire l'isolation des murs et changer les fenêtres, mais il a été défini que les coûts de ces travaux comparés aux résultats étaient trop faibles en rapport aux coûts et résultats d'un système géothermique : « C'est qu'au final on est en train de se rendre compte que la géothermie c'est cher, mais c'est peut-être la moins pire des solutions. » (Initiateur, Entretien 2)

Le projet Celsius a d'abord été réfléchi localement dans le but de rendre accessible une énergie renouvelable et efficace aux citoyen.ne.s et voisin.e.s de la ruelle. Cependant, les participant.e.s ont mentionné que la mise à l'échelle du projet est devenue une motivation importante en cours de développement. Pour Celsius, l'objectif de développement local s'est transformé afin de rendre l'énergie géothermique partagée disponible, efficace et plus facile à implanter un peu partout :

– Ce qui m’a apparu dernièrement, c’est la capacité de mise à l’échelle qui allait avec ce modèle-là. On a un peu le sentiment que si tu as des Solon, COOP carbone, COOP Celsius au pluriel, bien tu te donnes une structure qui est capable de mettre à l’échelle la géothermie plus facilement qu’en y allant individuellement.

– Qu’est-ce que tu veux dire par mettre à l’échelle?

– La rendre disponible beaucoup plus largement sur l’île [de Montréal]. (Initiateur, Entretien 2)

4.3.1.3 Des contraintes institutionnelles

Dans le but d’obtenir du financement provenant du gouvernement provincial, le groupe Celsius devait obtenir l’approbation de l’Arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie pour leur projet. Selon nos entretiens, du point de vue de l’Arrondissement, il s’agissait d’approuver la pertinence et la forme du projet. Cependant, à la suite de cette évaluation, on nous a mentionné que deux avis négatifs ont été émis : un avis juridique et un avis environnemental. La réponse a mis deux ans à arriver, entre le moment où le groupe a fait la demande à l’Arrondissement et la réception de l’avis. En effet, le groupe Celsius était en attente d’un retour de l’instance publique afin de compléter leur demande de financement. D’ailleurs, l’un des initiateurs a identifié cette contrainte comme étant « le plus gros enjeu qu’on a eu de loin » (Initiateur, Entretien 2).

Du côté de l’avis juridique, deux éléments semblent rendre le projet défavorable à l’appui de l’administration. Le premier constat repose sur le fait que l’administration publique se perçoit comme un prête-nom si elle approuve le projet. Il faut cependant préciser ici qu’il n’est pas clair si la requête de financement à l’origine de cette demande à la Ville rendait formellement la ville propriétaire du projet. L’objectif du projet Celsius est que l’infrastructure appartienne aux membres du projet et non à la Ville ou à une instance autre. Ainsi, on peut penser que le constat selon lequel la Ville agit à titre de prête-nom repose plutôt sur la perception que possède la Ville face à son action d’approuver le projet. Étant une initiative citoyenne plus complexe qu’un projet de ruelle verte et dont la Ville ne possède aucun programme qui cadre avec ce type de développement, la personne rencontrée nous mentionne que la Ville ne souhaite pas être associée à son financement et devenir propriétaire du projet. Dans tous les cas, l’administration ne se sent pas apte à s’impliquer dans ce type d’initiative citoyenne et souhaite plutôt développer des projets d’énergie décentralisés dans des écoquartiers, où les défis sont moins grands. En effet, le

participant nous mentionne que dans le cas d'un écoquartier, où le projet est de grande envergure, un Programme particulier d'urbanisme (PPU) est créé. Ce système permet de créer des normes, règlements et façon de construire propre à une zone urbaine bien définie.

L'avis juridique nous disait plutôt, faites attention, la Ville ne doit pas servir de prête-nom à l'organisme, c'est leur projet à eux autres. [...] Quand on donne une contribution financière à un organisme [...] ça demeure leur projet. Je leur donne un montant d'argent, mais c'est leur projet. [...] Cependant, si je deviens propriétaire du projet ou si je représente le propriétaire du projet qui serait : la Ville de Montréal, arrondissement Rosemont-La-Petite-Patrie. À ce moment-là, ce n'est plus une contribution financière, là je lui donne un contrat pour réaliser mon projet. Et là ce n'est plus du tout la même chose en termes de responsabilité. Donc si ça pète, c'est à moi de le gérer [...] et je viendrais me créer un problème en faisant ça. Donc ce qui serait différent, comme je disais, c'est si on va créer un écoquartier. Là, le système est gros, puis ça [l'entretien et la gestion des réparations, des bris et des problèmes] fait partie des charges qu'a la communauté pour ce système-là. Donc on crée le système, mais il leur appartient. Il devient privé, c'est la communauté qui le gère et on leur donne l'accès sur le domaine public pour qu'ils aient à réparer le système, le cas échéant. Mais ce n'est pas à nous de le gérer. On ne gère pas de système géothermique, on est une ville, on est un arrondissement, ce n'est pas notre compétence. Donc c'est là toute la différence entre contribuer à un projet de quelqu'un ou devenir propriétaire de son projet. Donc là-dessus, l'avis juridique était très clair la Ville n'embarque pas là-dedans. (Facilitateur, Entretien 9)

Le deuxième élément concerne la forme du projet, soit le développement de l'infrastructure sur un terrain public; les ruelles sont la plupart du temps la propriété de la Ville. Cet aspect rejoint celui mentionné ci-haut, comme quoi l'administration publique ne souhaite pas s'engager dans un projet sur terrain public, où elle se sent agir à titre de prête-nom. Cette contrainte est encore aujourd'hui présente dans le projet, puisque des discussions sont en cours (2021) avec l'administration publique sur la gouvernance de la ruelle pour la suite du projet. D'ailleurs, pour le cas de Celsius, la Ville a préféré refuser d'appuyer l'initiative dans le cadre de la demande de financement au gouvernement provincial qui était trop précipitée. Notre entretien avec un conseiller municipal de l'Arrondissement nous indique que le fait que le projet se retrouve dans la ruelle pose plusieurs enjeux législatifs pour la Ville, et ceci demande une grande réflexion et des discussions au sein des acteurs de la société civile :

Ils sont rentrés dans une machine, qui je l'avoue, ne débouchera pas si facilement que ça. Même si la volonté c'est que ça aille de l'avant. Puis on va les aider, mais on ne mettra pas d'argent dedans, puis on ne fera pas de passe-droit au niveau réglementaire non plus. On va devoir appliquer le règlement, puis si ça le permet, on va le faire. Si ça ne le permet pas, *just to bad*. On n'est pas prêt à prendre ce risque-là pour le bien public. (Facilitateur, Entretien 9)

Du côté de l'avis environnemental, notre entretien avec un conseiller de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie nous a révélé que le projet Celsius avait été accueilli de façon positive par les élu.e.s municipaux, mais que les fonctionnaires étaient plutôt réticents au projet. Selon leur évaluation, le projet n'offrait pas de gain environnemental significatif par rapport à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, surtout lorsque comparé à l'hydroélectricité. L'administration a mentionné être plus encline à réduire les émissions de GES dans les activités liées au transport que celles liées au chauffage urbain :

Le Maire disait, trouvez-moi le moyen de dire oui. Puis donc on a eu un avis de l'environnement, qui disait que le projet n'avait pas assez d'avantages environnementaux en fait pour être... pour dire on va mettre de l'argent public là-dedans. Il ne disait pas, c'est un mauvais projet, ils ont dit que le gain environnemental est négligeable. Parce qu'il faut être conscient quand même que le gros de nos émissions de gaz atmosphérique au Québec ce ne serait pas le chauffage, c'est vraiment le transport. Alors que le chauffage avec électricité, même si ce n'est pas le meilleur système au monde pour chauffer, l'hydroélectricité, bien ça demeure que c'est de l'hydraulique et donc on n'a pas de centrale au charbon. [...] Donc de venir mettre beaucoup d'argent, beaucoup d'effort là-dessus alors qu'on en a énormément à mettre sur le transport, ce n'est peut-être pas là qu'était le gain le plus significatif pour l'environnement. (Facilitateur, Entretien 9)

Au cours de l'entretien avec le conseiller municipal de l'Arrondissement, nous avons abordé les différentes formes de gouvernance que pouvait prendre le projet Celsius. Nous avons questionné le participant sur les moyens pouvant être pris par la Ville (incluant l'Arrondissement) afin d'utiliser la ruelle pour y installer une infrastructure géothermique. Le participant semblait peu favorable à ce type de développement dans la ruelle, en faisant part des possibles complications. Le cas des ruelles est complexe puisque plusieurs résident.es utilisent cet espace pour stationner leur véhicule et souhaitent conserver leur droit de passage. Pour l'instance administrative, mettre en

œuvre des règlements ou des changements légaux sur cet espace public demande beaucoup de ressources municipales :

On va sauver, mais à ce moment-là faut qu'on s'assure un peu comme une ruelle verte, qu'il y ait vraiment... Que le voisinage soit d'accord, puis embarque là-dedans. C'est le domaine public, on peut intervenir dessus, on pourrait techniquement venir fermer une ruelle, mais on se ramasserait avec des poursuites assurément si on la fermait des deux côtés, puisqu'il y avait du stationnement. Les gens perdraient un usage qu'ils ont parce qu'on n'a pas de règlement chez nous qui interdit le stationnement de ruelle. (Facilitateur, Entretien 9)

Ainsi, l'Arrondissement a émis un avis de non-pertinence au projet en raison de l'évaluation environnementale négative et surtout à cause de l'avis juridique. L'Arrondissement ne se sent pas légitime d'appuyer financièrement des initiatives citoyennes d'énergie renouvelable, surtout si ces derniers n'ont pas une portée plus large. C'est ce qui semble expliquer le manque d'appui provenant de l'Arrondissement lorsque les initiateur.trice.s du projet Celsius en ont fait la demande.

On comprend donc qu'afin de forer dans la ruelle et y poser des tuyaux, les citoyen.ne.s doivent obtenir des autorisations pour l'utilisation d'espace public. Nos entretiens nous révèlent qu'il existe deux modèles d'utilisation de l'espace public : la servitude et un droit d'occupation permanente du domaine public. Dans les deux cas, les modèles d'utilisation compromettent le projet. Du côté de la servitude, le blocage provient de l'administration publique, où l'application de la servitude est complexe et demande une réflexion juridique importante. Plusieurs questions s'imposent : « Est-ce que le permis est payant? Est-ce la Ville qui va payer pour les forages puisque c'est son terrain? Si l'infrastructure brise, qui va payer? » (Facilitateur, Entretien 9). Pour la Ville, ces réflexions peuvent être effectuées, mais elles doivent préférablement accompagner un projet d'envergure, qui touche une forte densité d'occupation et offre une délimitation territoriale claire. Le deuxième modèle, l'occupation permanente du domaine public, est révocable par la Ville à tout moment. Lorsqu'il est question d'une infrastructure géothermique immuable qui peut être utilisée pendant plusieurs décennies, la révocabilité du permis est une contrainte majeure et force les citoyen.ne.s à repenser leur projet.

4.3.1.4 L'évolution du projet

La conception du projet dans la ruelle est encore ce qui guide les actions des initiateurs et initiatrices de Celsius, mais actuellement, le projet est à la phase « vitrine ». Les entretiens nous ont permis de comprendre que les initiateurs se sont rabattus sur un plus petit projet démonstrateur étant donné les contraintes rencontrées. Le projet Celsius s'est matérialisé au printemps 2021 sous la forme d'une infrastructure géothermique creusée sur le terrain d'un des membres utilisateurs et non dans la ruelle. Le système géothermique est partagé entre deux bâtiments voisins, comprenant un total de 7 logements. Aujourd'hui le projet est présenté sur la page Internet de Celsius comme étant « un petit réseau d'énergie durable, écologique, silencieux et local. En ayant recours à la géothermie, on réduit notre dépendance aux énergies fossiles comme le gaz et le mazout » (Solon 2020c). Ce nouvel aménagement est le résultat des contraintes institutionnelles présentées dans la section précédente; les initiateurs ont modifié le projet afin de ne pas effectuer l'installation de l'infrastructure dans la ruelle pour pouvoir réaliser leur projet et ainsi contourner les contraintes rencontrées.

Il faut aussi mentionner que cinq années se sont écoulées entre l'émergence de l'idée du projet et la réalisation de la vitrine. Construire le projet dans la ruelle aurait pris encore beaucoup de temps et de ressources. Ainsi, pour les initiateurs et les membres du projet, la vitrine était aussi l'occasion de matérialiser l'infrastructure et solidifier leur projet. Le projet vitrine se traduit comme une petite victoire pour le groupe Celsius; il motive les membres et permet de faire rayonner l'idée.

Donc c'est pour ça que la décision de faire une vitrine d'abord, nous ça nous a aidés à partir le projet. Parce que maintenant on a une vitrine, on l'a construit, on sait que c'est faisable, on va pouvoir en faire la promotion. Donc pour la deuxième étape c'est aussi... on va miser là-dessus, on va tabler sur la vitrine pour passer à l'autre étape. (Initiateur, Entretien 5)

En plus de l'évolution dans la localisation de l'infrastructure géothermique partagée, les participants nous ont mentionné que la façon de présenter leur projet ainsi que ses retombés ont aussi grandement évolué. En effet, certains avantages de la technologie et quelques motivations à participer au projet se sont révélés plus tard, soit après avoir approfondi leurs connaissances sur la technologie, mais aussi sur le modèle de développement de l'infrastructure. Par exemple, comme nous l'avons abordé, l'offre de climatisation et sa perspective de lutte aux îlots de chaleur sont maintenant fortement intégrées au discours de valorisation du projet, ce qui n'était pas le cas

au départ. Également, l'aspect collectif, un élément fondateur, s'est aussi modifié au cours du développement du projet selon les contraintes de la fabrique urbaine. Partant d'une initiative citoyenne de ruelle verte, l'une des motivations était de se rassembler, de faire un projet ensemble, entres voisins et de partager des savoirs. L'aspect collectif se définissait aussi par la ruelle, un espace que les citoyens définissent comment étant collectif et approprié par le passé de revitalisation partagé de la ruelle. Les initiateurs considèrent cependant que le projet est toujours collectif, notamment grâce au partage des puits, malgré qu'il ne se retrouvent pas dans la ruelle.

On en a beaucoup discuté au niveau de la coopérative... surtout pour la vitrine, quand on a décidé de faire le forage sur le terrain privé. On s'est dit il est où le collectif? Déjà là, on partage, on a le puits sur le privé, mais il y a deux maisons, deux blocs qui le partagent... Donc il y a déjà un aspect un peu collectif. Mais ça va plus loin que ça. Il y a l'aspect de la coopérative, puis c'est là où justement il y a le volet social qui intervient. On partage des préoccupations, au départ c'est ça un peu, des préoccupations communes par rapport à l'environnement entre autres. Ensuite on a une entité, donc une coopérative où il y a beaucoup de gens bénévoles qui vont s'occuper de gérer, donc plutôt que de payer pour ça, bien on, on met ça en commun. Donc, le collectif qui au départ dans ma tête, personnellement c'était la ruelle, on met les puits dans la ruelle puis on partage... c'était ça le collectif... bien ce n'est pas juste ça. Évidemment, ça frappe un peu l'imaginaire je dirais, mais ça peut être beaucoup plus que ça. [...] Alors il y a l'aspect coopérative pour nous déjà en partant c'est collectif, on se met ensemble dans une entité légale, qui donc, qui a quand même une valeur... on s'engage à long terme aussi. Et puis on partage encore les puits. (Initiateur, Entretien 5)

Pour certaines personnes rencontrées, ces nouveaux avantages font partie intégrante de leurs motivations actuelles et ne s'éloignent pas des objectifs et de la mission du projet. Ils présentent ces avantages lorsqu'ils expliquent leur projet ; ce qui les motive et les raisons pour lesquelles l'énergie géothermique collective est une solution dans le cadre de leur définition de la transition. Ces nouveaux objectifs liés au projet ont aussi été développés afin de répondre aux visions de développement de la Ville de Montréal et d'autres acteurs du milieu dans le but d'acquérir du soutien financier et de nouveaux partenaires. Ces changements sont d'ailleurs décrits par les initiateurs comme étant des ajustements au projet.

On travaille beaucoup à essayer de convaincre des bailleurs de fonds potentiels, de dire, bien il n'y a pas juste ça, il y a aussi l'adaptation aux changements climatiques. ... Mais aussi ça nous permet d'avoir la climatisation à coût nul puisque c'est inclus dans l'équipement. Plutôt que de renvoyer la chaleur à l'extérieur, ça la renvoie dans le sol. Donc, on ne vient pas accentuer l'effet des îlots de chaleur, et c'est là-dessus qu'on travaille pour convaincre en autres la Ville de Montréal. [...] Donc on développe notre argumentaire en même temps aussi... pour vendre le projet, parce qu'au début bon, on trouvait ça intéressant, mais on n'a pas réfléchi à tous ces détails-là. (Initiateur, Entretien 5)

4.3.2 Les ruelles Montcalm

Le projet des ruelles Montcalm a émergé en 2019 dans le quartier Montcalm à Québec. C'est à la suite d'une rencontre d'information effectuée par Solon et la Coop Carbone à propos du projet Celsius qu'un des membres du comité de la ruelle Montcalm a été inspiré à faire de même dans sa ruelle verte. Ainsi, l'ancrage de ce projet ressemble à celui de Celsius, c'est-à-dire un projet qui provient d'un groupe citoyen de ruelle verte, déjà impliqué dans leur collectivité et les enjeux environnementaux urbains. Au cours de l'entretien, le participant rencontré s'est lancé dans l'histoire détaillée de son projet selon sa propre logique du processus de développement. Nous avons posé quelques questions à la fin de l'entretien afin de compléter nos informations et détailler quelques aspects du projet. Ayant très peu de recherche documentaire sur ce cas, la description suivante est réalisée à partir de notre entretien avec cet initiateur.

4.3.2.1 Les possibles de la ruelle verte

En 2018, la Ville de Québec démarre un programme de verdissement de ruelle avec l'organisme Nature Québec, afin d'accompagner les citoyen.ne.s dans leurs démarches de ruelle verte. Ainsi, sur la base d'un appel de candidatures annuel, l'équipe du programme Milieux de vie en santé de Nature Québec, dont le but est de démontrer les bienfaits des espaces verts sur la santé dans un contexte de changements climatiques en milieu urbain, accompagne les citoyen.ne.s et les aide à coordonner et animer leurs rencontres et ateliers d'idéation (Nature Québec 2020). Ayant déjà entamé des projets de verdissement dans Limoilou, la Ville souhaite accompagner des projets dans d'autres quartiers, dont Montcalm. Enthousiastes par l'idée de verdir davantage leur ruelle,

les citoyen.ne.s du projet des Ruelles Montcalm souhaitent soumettre leur candidature au projet. Le comité de ruelle composé de 10 citoyen.ne.s ainsi que Nature Québec ont mis sur pied le projet et ont obtenu du financement pour réaliser diverses actions dans leur ruelle : construction et installation de bac amovibles pour réduire la circulation automobile dans la ruelle, aménagement de plantes comestibles variées et attrayantes, création d'une murale par des adolescents du voisinage.

C'est donc à la suite de ce projet de verdissement de ruelle et dans ce contexte de fort engagement citoyen que l'initiateur entend parler du projet lors d'une rencontre organisée par Nature Québec. Cette rencontre avait pour objectif de présenter le projet Celsius par l'organisme Solon ainsi que la Coop Carbone dans le but de diffuser quels sont les « possibles » des ruelles.

Quand j'ai vu que c'était envisageable, que ce n'était pas un rêve de fou, que Solon travaillait fort pour avoir du financement aussi... Puis, que dans le fond, la clé c'était aussi de se mettre ensemble ; si on en fait un projet collectif, ça ouvre aussi d'autres financements... d'avoir un volet social, de créer une coopérative d'énergie, tout ça! Je me dis que ça nous donne encore là des leviers. (Initiateur, entretien 13)

Après avoir parlé du projet avec les autres membres de la ruelle, une lettre d'avis d'intérêt est circulé aux citoyen.ne.s de la ruelle afin de solliciter les propriétaires souhaitant participer au projet et profiter de l'infrastructure. Six immeubles et demi confirment leur intérêt à vouloir une infrastructure géothermique partagée.

Ça ne pouvait pas être des propriétaires individuels qui décidaient d'opter pour la géothermie. Comme nous, on est des copropriétés. Nous, c'est un système de chauffage central et c'est la même chose dans presque tous les immeubles de la ruelle. [...] Comme chez nous, il y avait 4 appartements, il faut que tout le monde embarque, que tous les propriétaires embarquent. J'ai fait circuler une lettre d'avis d'intérêt, où là, tous les propriétaires devaient signer pour dire qu'ils sont intéressés. Je ne donnais pas de montant d'argent, je faisais juste dire : « est-ce que vous êtes intéressés qu'on poursuive les démarches puis qu'on explore ce projet-là ensemble ? ». (Initiateur, entretien 13)

Les prochains mois sont axés sur la recherche de partenaires et de financement avec l'aide de la Coop Carbone, un organisme fortement impliqué dans le projet Celsius. Du soutien est aussi offert par le groupe Solon pour la recherche de soutien financier. Plusieurs voies sont sollicitées et envisagées. D'abord, les citoyen.ne.s contactent une entreprise de systèmes géothermiques de

la région de Québec. Le représentant de la compagnie visite les lieux, les possibilités de forage des puits sont discutées, mais aucune démarche n'est entamée puisque le groupe citoyen est toujours en recherche de financement. Le projet est aussi réfléchi dans le but de s'intégrer à une recherche avec des chercheurs qui s'intéressent à l'énergie géothermique, mais la subvention de recherche est refusée. D'autres moyens de financement et d'appui sont recherchés. Les citoyens cogent aux portes des députés fédéraux et provinciaux ainsi qu'aux diverses instances publiques gouvernementales, mais ils n'obtiennent aucune réponse positive. Ces voies se sont avérées infructueuses pour toutes formes de soutien financier ou matériel au projet, malgré l'intérêt marqué de certains acteurs (députés provinciaux et chercheurs). Lors de l'entrevue, on nous a indiqué que le projet de construire une infrastructure partagée dans la ruelle verte ne s'est jamais matérialisé et qu'ils sont encore à l'étape de trouver du soutien matériel et financier. De tous nos cas étudiés, c'est le projet dont nous possédons le moins d'informations et de documentation étant donné son état d'avancement.

4.3.2.2 Agir face à l'urgence climatique : une solution collective

Comme mentionné ci-haut, le participant nous a raconté tout le parcours du projet des ruelles Montcalm selon sa propre logique des faits, sans que nous ayons à poser de questions ou à intervenir. L'historique de développement du projet présenté par l'initiateur est entremêlé avec le début de l'implication citoyenne de leur ruelle verte. Beaucoup d'importance est accordée aux liens qui ont été tissés entre les voisins au cours de la revitalisation de la ruelle ainsi que l'obtention de financement pour leur ruelle verte provenant du programme de la Ville de Québec. Ainsi, pour le participant, cet historique de travail collectif et d'action citoyenne est très important pour le développement de l'initiative.

Comme pour le projet Celsius, le contexte dans lequel a émergé le projet semblait favorable. Ayant déjà mis sur pied un projet collectif et entouré de voisins partageant le même intérêt, la mise en place d'une infrastructure partagée semble être la deuxième étape de la revitalisation de la ruelle. Pour le participant, posséder une expertise passée qui permet de créer un tissu social plus fort entre le voisinage favorise également la pérennité d'une initiative.

Nous on ne voulait pas un projet clé en main qui arrivait et qu'on payait pour que ce soit... On voulait le réaliser ensemble. Tu sais, la ruelle [c.-à-d. la revitalisation de la ruelle] c'est ça que ça m'avait appris : on le réalise ensemble, on crée des liens entre voisins, on

apprend à se connaître, on utilise la créativité de chacun, on se responsabilise par rapport à ce projet-là. Créer une coopérative d'énergie c'est qu'il faut après ça rester impliquer aussi, tu sais. (Initiateur, entretien 13)

L'historique du projet décrit par le participant nous amène à comprendre que pour lui, vivre dans une communauté engagée est un aspect majeur de sa vision de lutte aux changements climatiques. C'est ce qui l'a motivé à s'impliquer dans la revitalisation de sa ruelle et dans l'initiative d'énergie partagée. Pour lui, ce projet d'énergie réalisé de façon collective dans une communauté agit comme un vecteur d'action.

Une communauté, ça prend du temps à se former, puis à... il faut l'arroser tranquillement. Puis, ce n'est pas quelque chose que tu peux... Ce n'est pas un problème à résoudre. C'est quelque chose à prendre soin, c'est vraiment une logique différente. Ça fait aussi partie de moi, de mes motivations. C'est : OK, moi, j'ai le goût de vivre dans une communauté qui est un petit peu plus engagée, un petit peu plus vibrante... Bien, ça ne se fait pas en claquant des doigts. Faut que je m'implique puis que j'arrose tranquillement les liens. Fait que, moi, je le vois aussi comme un des vecteurs d'action, c'est juste que ça prend du temps. (Initiateur, entretien 13)

Comme il a été mentionné dans le projet Celsius, les habitant.e.s identifient l'énergie géothermique comme étant une solution à mettre sur pied « ensemble ». Le système individuel n'a jamais été une option et n'en serait pas une, même dans l'éventualité où le projet ne pouvait se concrétiser. D'ailleurs, l'initiateur du projet des Ruelles Montcalm mentionne qu'il effectue déjà des actions qu'il définit comme étant « individuelles » chez lui, soit le compostage, le recyclage, l'achat de produits en vrac, etc. Pour lui, contrairement à d'autres actions écologiques à faire chez soi au quotidien, le projet d'énergie géothermique devait être réalisé ensemble, dans un objectif de partager l'infrastructure.

Même, juste pour mon immeuble, je ne pense pas que je vais aller de l'avant avec un changement géothermique. Je pense que je vais chercher d'autres moyens d'action... Je pense qu'individuellement, le composte, le recyclage, diminuer la consommation, acheter du vrac sans emballage, le zéro déchet... Ça, ça fait partie de pratiques qu'on a chez moi là... (Initiateur, entretien 13)

Le participant mentionne qu'il a été fortement inspiré par le projet de Celsius à Montréal et aborde même un article qu'il a lu sur ce projet dans le journal. C'est en entendant parler du projet, de la

façon de faire collectivement et de l'impact possible sur les changements climatiques qu'il a été motivé à vouloir recréer ce projet avec les membres de sa ruelle verte. L'initiateur expose aussi que les actions prises par le gouvernement ne seront pas suffisantes pour lutter contre les changements climatiques, mais aussi pour changer les mentalités et façons de faire dans la société.

Tu sais, il y a eu un article dans *Le Devoir* par Solon, ou sur Solon, il y a un an, un an et demi, qui me parlait... Tu sais c'est comme... « Le social comme vecteur d'action d'adaptation aux changements climatiques ». Donc ça, je résonnais avec ça, puis c'est pour ça que je me suis bien entendu avec les gens de Solon puis les gens de Celsius. C'est parce que moi aussi... Il est là le, vraiment, le levier pour amener des changements de comportements. Amener une prise de responsabilité aussi, de ne pas juste penser que c'est Québec à... bien le gouvernement provincial, qui va arriver avec toutes les solutions : « OK on va avoir la taxation carbone, puis là on va se mettre à changer tout le monde » ... Oui il y a ça, mais je pense que si on met tous nos œufs dans ce panier-là, ça ne changera pas là. Il y a un blocage politique là, entre autres. (Initiateur, entretien 13)

À la fin de l'entretien, le participant mentionne de façon explicite qu'il a un désir très fort d'agir face à l'urgence climatique. Il aborde d'ailleurs son anxiété face aux questions climatiques et explique comment ce projet ainsi que celui de verdir sa ruelle lui offrent une capacité d'action locale. Pour lui, la mise en place d'un projet porteur peut ainsi inspirer collectivement les individus à agir de leur côté.

C'est comme une bombe à retardement qui est... En fait c'est ça. Moi, je sens l'urgence qui faut... l'urgence d'agir je la ressens. Puis ça fait partie aussi, quand je vous parlais au début de mes motivations écologiques, bien il y a ça aussi là. Puis c'est ce qui me pousse à mettre autant d'effort... Pour gérer mon anxiété par rapport à ça, il faut que j'agisse, ... Puis je ne suis pas dans une position où je peux dicter à tout le monde comment ils devraient vivre jusqu'à présent. Tu sais, il faut vraiment amener les gens à adhérer à... à la solution collective. Il faut les inviter, il faut créer des liens pour qu'ils [...] Juste d'effrayer les gens ça ne les amène pas à agir, ça les fait juste décrocher plus on dirait. Ils se disent « ah bon, qu'est-ce que je peux faire, je ne peux rien faire, *we are doomed anyway* » (rires), fait que... Ce n'est pas un enjeu facile... (Initiateur, entretien 13)

4.3.2.3 Un manque de soutien

Dans le cas de ce projet, la contrainte majeure fut le manque de soutien financier et d'appui public et gouvernemental au projet. N'ayant pu trouver aucune subvention ou financement, le projet n'a jamais pu traverser l'étape d'idéation. L'initiateur mentionne d'ailleurs avoir fait des demandes à plusieurs instances publiques différentes, soit l'administration de la Ville de Québec, l'élue représentant son quartier et des fonds de recherche gouvernementaux, sans obtenir de réponse favorable pour le financement de son projet. L'élue contactée s'est cependant montrée très ouverte et enthousiaste face au projet, mais sans offrir de fonds financier.

Bien souvent on se faisait dire qu'on avait un projet un peu atypique. C'est-à-dire on n'était pas une compagnie, on n'était pas un organisme communautaire non plus, on n'était pas un OBNL, on était juste des propriétaires privés qui voulaient se mettre ensemble pour réaliser un projet. On ne *fitait* pas vraiment dans les cases nulle part. (Initiateur, entretien 13)

Les fonds trouvés auraient servi à la première étape identifiée par l'initiateur pour le projet, soit une étude de faisabilité. Cependant, selon le participant, il était difficile d'obtenir du soutien financier. Les demandes de financement des programmes gouvernementaux et municipaux requièrent des projets déjà bien préparés et encadrés, avec des appuis financiers d'organisations ou d'institutions financières. Aussi, selon le participant, étant donné qu'une étude de faisabilité n'apporte aucun bénéfice direct et fait partie des étapes à réaliser pour obtenir du soutien financier, il était impossible de remplir une demande de financement et de « cocher les cases » qui doivent être dûment remplies.

D'ailleurs, le participant mentionne qu'il souhaite déterminer si l'énergie géothermique peut être une solution envisageable pour la transition énergétique. Il souhaite obtenir de l'aide du gouvernement, puisque selon lui, il manque d'information à ce sujet, à savoir si d'autres méthodes que l'hydroélectricité peuvent être envisagées pour remplacer le mazout. D'une part, on comprend que pour lui, les instances publiques ne remplissent pas leur rôle de documenter les solutions possibles de transition en matière énergétique et d'offrir des indications claires quant à la place des systèmes géothermiques dans le portrait énergétique futur. D'autre part, les différents paliers gouvernementaux ne remplissent pas leur rôle de soutien aux initiatives, comme la sienne, qui souhaitent pallier au manque de recherche et développement en la matière.

Le participant a aussi mentionné que ce n'est pas tous les voisins ayant signé la lettre d'intention à participer au projet qui avaient le même niveau d'engagement. Cet aspect n'a pas été identifié comme une contrainte par l'initiateur. Cependant, il semble que seulement quelques voisins étaient impliqués dans la recherche de financement et les démarches pour l'avancement du projet.

4.3.2.4 *Des citoyens.ne.s à bout de souffle*

La section précédente détaille bien les défis et contraintes rencontrées au cours de l'élaboration du projet. Le « nerf de la guerre » fut le refus répétitif face aux demandes de soutien financier. D'ailleurs, l'initiateur du projet rencontré nous a mentionné que malgré l'enthousiasme des membres du groupe de ruelle verte ainsi que la forte motivation à réaliser le projet, les nombreuses épreuves rencontrées et mauvaises nouvelles consécutives provenant de refus d'appui ou de financement ont mené à l'essoufflement du projet et des habitant.e.s impliqué.e.s.

Nous, du côté du comité, les activités ont ralenti un peu... Moi, je commençais à sentir que j'avais un peu moins d'énergie, je m'étais beaucoup investi, ma sabbatique terminait [...] La pandémie c'était quand même quelque chose à gérer aussi, personnellement, dans ma famille... À [ville de résidence du participant] les écoles ont été fermées longtemps, il y avait comme moins d'énergie... de surplus d'énergie à investir... Fait que j'ai prévenu le comité que j'allais mettre un peu la « pédale d'ours », qu'on allait attendre le résultat de la demande avec Celsius, puis que pour l'instant j'avais besoin d'une petite pause de faire les autres démarches. (Initiateur, entretien 13)

Actuellement, le projet est sur pause. L'OBNL Géothermie ruelle Montcalm, qui a été créée afin d'être reconnue par des organismes subventionnaires, existe encore, mais n'ayant pas trouvé d'appui financier et de soutien au projet, l'initiateur ainsi que les voisins intéressés par le projet ont perdu de leur engouement de départ. Le participant nous mentionne aussi qu'ils mettent sur pied d'autres projets actuellement pour la ruelle et que le comité est encore très actif dans le verdissement et le retrait de certaines sections asphaltées.

Fait que la géothermie c'est un... en anglais on dit c'est sur le *back burner* là, c'est sur le rond arrière... On a toujours l'OBNL qui est disponible, mais... C'est un projet plus costaud, je sens que les... Les instances gouvernementales, tant au niveau municipal que provincial, n'ont pas d'appétit pour ce genre de projet là. Au Québec, ils ne voient pas

vraiment la géothermie comme étant un des moyens pour la transition énergétique.
(Initiateur, entretien 13)

4.3.3 Les anciens ateliers municipaux – Le Coteau vert et Un toit pour tous

Le Coteau vert et Un toit pour tous font partie d'un complexe d'habitations partagées qui s'insérait dans un grand projet de réhabilitation de la Ville de Montréal : la mise en valeur du site des Ateliers municipaux de Rosemont. Ce projet se situe dans l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie et comporte deux complexes d'habitations partagées, soit la Coopérative Le Coteau vert de 95 logements abordables ainsi que les Habitations communautaires des Ateliers verts comprenant 60 logements de l'OBNL Un toit pour tous. Les forages géothermiques ont été creusés dans la cour intérieure, reliant ainsi les deux groupes d'habitations et permettant de chauffer et tempérer l'ensemble des bâtiments. Il faut préciser que le système géothermique n'offre pas la climatisation, mais émet tout de même un apport d'air frais aux résident.es pendant l'été.

4.3.3.1 Un projet ancré dans le mouvement des coopératives d'habitations

Le projet est issu d'une très longue lutte revendicatrice pour le développement de logements sociaux et abordables dans ce secteur. Le rêve d'augmenter l'offre de logements dans ce quartier a débuté dans les années 80, avec l'annonce de la rénovation du site des anciens Ateliers municipaux de Rosemont. L'idée était de construire une coopérative d'habitation ainsi qu'un OBNL au centre du site. C'est l'organisme communautaire Comité logement Petite-Patrie qui a porté l'idée en s'accompagnant du GRT Bâtir son quartier.

Notre mission première [à Bâtir son quartier] c'est de permettre à des personnes mal logées de pouvoir accéder à du logement, mais dans un processus de prise en charge. Donc on est principalement un développeur immobilier social, puis notre approche c'est vraiment dans un processus d'accompagnement. Donc, vite vite, il y a des groupes de personnes qui se retrouvent en besoin d'accéder à du logement, ils vont venir nous voir, ou bien on va être en lien avec des dynamiques locales puis on va trouver des solutions. [...] La dynamique locale était de dire oui, on veut du logement famille, ça c'est sûr, c'était une des revendications importantes du quartier. (Initiateur, entretien 7)

C'est par la fusion de deux groupes citoyens, en 2000, que l'idée de créer un projet écologique apparaît (Le Coteau vert 2016). En effet, un groupe local très motivé par l'énergie géothermique souhaitait faire un projet de logements coopératifs verts. Il y avait d'un côté, une demande très grande pour le développement de logements abordables et de l'autre, un groupe mobilisé à la création d'un projet vert à forte valeur écologique.

Parce qu'il y a eu toute une période où il y avait cette tension-là : est-ce qu'on fait un projet de logement social ou on fait un projet hyper écologique? Puis, est-ce qu'il y a un conflit entre ces deux choses-là? On avait passé quand même quelques années à chercher un site et trouver des subventions [...] on s'appelait Logis Vert à l'époque... Quelqu'un, j'imagine, de la Ville avait décidé... cette partie-là du site, on va mettre une Coop et un OBNL, et puis c'était le Comité logement Petite-Patrie qui avait choisi les gens qui allaient être des membres fondateurs de la Coop. C'étaient des gens qui avaient été impliqués depuis plusieurs années dans le projet, dans les mobilisations, dans le comité logement. Donc ce groupe de résident.e, de membres fondateurs, a accepté de rencontrer notre petit groupe, Logis vert, et on a dit bien nous on veut faire une coop écologique, est-ce que vous nous accepteriez dans votre projet? Donc ils nous ont acceptés dans le projet. (Initiateur.trice, entretien 11)

En 2005, les ateliers d'entretien des véhicules de la Ville de Montréal (les anciens Ateliers municipaux) déménagent de leur site de 40 000 m², situé à quelques pas d'une station de métro. S'en est suivi un processus de consultation publique en 2006 de l'Office de consultation publique de Montréal (OCPM) qui visait à transformer la vocation industrielle du secteur en une vocation à dominante résidentielle. Cette table de concertation regroupait des représentants de la Ville, le GRT Bâtir son quartier, la firme d'architecture l'Œuf, Énergir (à l'époque Gaz Métropolitain), des citoyen.ne.s et divers groupes communautaires. À la suite de cette initiative de concertation, le site est officiellement sélectionné (Office de consultation publique de Montréal 2006).

On arrivait à un moment où il y avait quand même une expérience, qui était Benny Farm, sur laquelle on pouvait capitaliser, c'est-à-dire connaître les embûches, les enjeux sur lesquels ils ont été confrontés. [...] [S]i on peut rêver de notre bâtiment écologique, ce serait quoi? Il y a eu un processus d'itération, de choix en fonction du budget disponible, d'éviter qu'on soit une vitrine technologique puisque le risque technologique était important. Donc faire des choix aussi par rapport au design évolutif [...] qui sont bien

centrés et qui sont en adéquation ultimement avec le budget disponible. (Initiateur, entretien 7)

La firme d'architecte sélectionnée pour le projet, l'Œuf, avait également participé au projet Benny Farm au début des années 2000, un grand cas de réaménagement de logements communautaires et sociaux qui avait également intégré une infrastructure géothermique partagée. Situé pour sa part dans l'arrondissement Notre-Dame-de-Grâce, ce dernier avait contribué à promouvoir l'énergie géothermique partagée comme moyen concret d'inclure des composantes environnementales dans un projet d'habitation via un modèle coopératif. À cette époque, l'intégration de composantes écologiques semblait être la suite logique du développement du logement social (Initiateur, entretien 12).

Soutenu financièrement par les gouvernements fédéraux, provinciaux et municipaux, le projet le Coteau vert - Un toit pour tous s'est concrétisé en 2006 et deux ans plus tard, la construction des nouveaux bâtiments a commencé. Ce sont huit nouveaux bâtiments qui ont été construits autour d'une cour intérieure, où se retrouvent, sous terre, les puits géothermiques. En 2010, les premiers locataires emménagent.

4.3.3.2 Des motivations variées selon les participant.e.s

Selon nos entretiens avec les initiateur.trice.s rencontrés, le but du projet était ainsi de construire des logements abordables, et de la manière la plus écologique possible. De même, les participant.e.s ont tous mentionnés qu'une facette importante du projet était l'implication des citoyen.ne.s et de la collectivité locale dans toutes les étapes de réalisation du projet ainsi que la mise en place d'un projet qui répond aux besoins locaux. Tous les participant.e.s semblent d'accord sur le fait que l'implication de citoyen.ne.s très motivés par le projet est en partie ce qui a favorisé l'initiation du projet, mais aussi le maintien de l'infrastructure géothermique dans le temps.

On constate cependant des motivations divergentes au sein des initiateur.trice.s. Ce cas est celui qui possède le plus d'initiateur.trice.s rencontré.e.s provenant de milieux différents (citoyen.ne.s, communautaire et privé) pour le même projet ce qui nous permet de comparer les transcriptions et relever leurs différences. Par exemple, pour la personne citoyenne, l'entretien nous révèle des motivations sociales et environnementales très fortes en réaction à son emploi passé chez l'entreprise d'État Hydro-Québec ainsi que ses études en génie. Pour cette personne, ce projet

d'habitation écologique et collectif agit comme étant un nouveau vecteur d'action pour lutter contre les changements climatiques, ainsi que contre le monopole hydroélectrique et ses impacts environnementaux et sociaux cachés.

Donc mon coloc, à cette époque-là, était très impliqué dans plein de trucs environnementaux, puis un moment donné il m'a dit : « on veut construire une coop écologique, est-ce que tu veux venir à une rencontre? » Puis la rencontre était dans mon salon, puis j'ai dit bien oui pourquoi pas. Donc j'ai embarqué là-dedans, puis... ça m'a vraiment comme capté. [...] Il y avait beaucoup de tensions pour moi, du fait qu'il n'y avait pas cette conscience environnementale, même un dédain de tous ces éléments environnementaux dans le milieu où je faisais mes études. [...] aussi j'ai toujours été vraiment excité.e par les projets collectifs... et le côté humain qui manque souvent dans le milieu du génie. Donc ça me captait vraiment, un projet collectif, le côté écologique. [...] Je m'étais embarqué dans mon projet de doctorat avec cette idée : « ah, ça va être comment faire du développement hydroélectrique moins nocif »... Puis c'est le moment où Hydro-Québec a commencé à faire le projet Rupert, qui était assez... dépendant de ton interprétation, un peu brutal. Donc ce n'était pas comme... « ah oui on va faire ça, on va arrêter complètement de dévier des rivières et de... d'imposer du développement sur des communautés autochtones »... Ils ont décoré ça un peu, mais c'était encore la même chose où ils ont tout complètement dévié. [...] Donc j'étais assez torturé.e par ça, donc il y avait un côté où je disais OK je vais continuer... je ne veux pas abandonner, mais la Coop va m'aider à me sentir mieux avec mon engagement... Donc, je suis revenu à Montréal, puis là on était un plus gros groupe, on avait un terrain, on avait des subventions. (Initiateur.trice, entretien 11)

Selon cet entretien, le groupe Logis vert était déterminé à installer une infrastructure géothermique partagée parmi tous les autres types d'énergies renouvelables et mesures vertes pouvant être ajoutées à un bâtiment. Inspiré.es par des cours suivis sur l'énergie dans les bâtiments ainsi que par le projet Benny Farm, on peut noter un engouement très grand pour ce développement énergétique.

Il y avait le petit groupe un peu plus universitaire écologiste, puis on cherchait un terrain, puis on cherchait des subventions [...] On a dit on va continuer à chercher du financement pour les améliorations environnementales. Puis je ne sais pas vraiment comment... pourquoi, mais à l'époque c'était « la chose » ... Il y avait plusieurs petites choses

environnementales, mais une grosse chose c'était : on veut un système de géothermie. Donc on a passé plusieurs années à chercher ce financement-là, additionnel, pour la géothermie et quelques autres affaires. (Initiateur.trice, entretien 11)

Pour le GRT rencontré, le projet cadrerait bien avec les nouvelles orientations durables de l'organisation. On comprend qu'il y avait un engouement pour le développement de ce type de projet vert. De même, tous les initiateur.trice.s s'entendent pour dire que l'implication d'un groupe citoyen très motivé par l'énergie géothermique fût un des éléments déclencheurs pour l'ajout de l'infrastructure géothermique et le maintien de la technologie dans le temps.

Donc 2005, 2006 on est dans ces années-là et l'idée c'était de dire bien est-ce qu'on peut faire un projet vert? Donc en partant, le logement social, communautaire c'est une réponse essentielle et ça s'inscrit d'emblée dans une logique de développement durable, à bien des égards. [...] Qu'est-ce qui a été favorable? C'est un quartier qui souhaitait faire un projet vert [...] Bâtir son quartier qui avait pris une orientation claire à l'effet de dire : on s'inscrit dans le développement durable, on veut faire plus sur le plan environnemental, plus précisément au niveau de réduire l'empreinte écologique de nos projets. (Initiateur, entretien 7)

Du côté des architectes, le projet permettait surtout de répondre aux enjeux des coûts d'utilisation d'énergie :

Bien c'était vraiment l'énergie, les coûts d'énergie, plus aussi la géothermie c'était une façon d'avoir l'eau chaude et l'eau froide. Ça veut dire que, à Coteau vert, on circule dans le système centralisé pour prérefroidir l'air pour les VRC, avec l'eau frais. » (Initiateur, entretien 12) Installer une infrastructure géothermique semblait le meilleur choix à l'époque pour la firme d'ingénieur : « En 1995, quand on a commencé la recherche, et 2000 et 2005, c'était la meilleure technique et on a voulu faire des projets pilotes qui étaient clés. Tous les deux projets à Coteau vert et Benny Farm étaient des projets pilotes. C'est pour ça qu'on a publié beaucoup sur les projets. (Initiateur, entretien 12)

4.3.3.3 Des contraintes techniques et de gouvernance, particulièrement post-installation

Dans cette section, nous allons d'abord aborder les contraintes rencontrées liées à la phase de développement du projet, soit la recherche de financement et les relations avec les acteurs. Par

la suite, nous allons présenter les enjeux techniques et de gouvernance qui se sont développés depuis les dernières années au sein du système géothermique et de la coopérative d'habitation. En effet, les coûts peuvent être élevés pour les logements sociaux et à faible revenu, ce qui complique la gouvernance interne de la coopérative. Dans le cas de la coopérative Le Coteau vert, plusieurs problèmes techniques ont découlé du système géothermique lié à la mise en service des équipements, la déception des résident.e.s sur l'efficacité du système à tempérer l'air du logement et les complications de conception du système qui ont provoqué des problèmes de condensation.

Comme tous les autres projets, la recherche de financement fut plutôt longue et ardue, comme illustrée dans les sections précédentes. On comprend que sans soutien financier, l'installation d'une infrastructure géothermique dans des logements collectifs et sociaux est quasi impossible. D'ailleurs, c'est grâce au soutien financier de la Société d'habitation du Québec que le projet a pu se concrétiser.

La SHQ a annoncé un nouveau programme... qui était pour des projets novateurs, un 10% additionnel projet novateur... et on allait être le premier projet novateur. Donc c'était un projet d'environ 16 millions, puis ils ont dit on va vous donner 1.6 millions de plus pour faire les améliorations environnementales. Donc c'est ça qui nous a permis de faire le système de géothermie. Puis il y avait d'autres choses... pour qu'éventuellement... on a renforcé les toits... pour qu'un jour on puisse faire des toits verts ou des panneaux solaires. (Initiateur.trice, entretien 11)

Cet entretien nous révèle aussi comment le projet a dû s'adapter selon les contraintes de la Ville, qui gouvernait une partie du projet par la gestion des fonds municipaux. Pour cet initiateur, les relations avec la Ville étaient parfois infantilissantes et c'est cette instance qui avait le dernier mot sur les décisions. D'ailleurs, selon lui, la Ville était aussi contrainte par les échecs post-installation de l'infrastructure géothermique du projet Benny Farm qui commençaient à se révéler.

C'est quand même vraiment assez ardu... Il y a beaucoup de contraintes [avec le programme Accès Logis] et de... négociations, parce qu'en fait ce qui se passe c'est que la SHQ paye 50% des coûts de construction, et puis elle mandate la Ville pour gérer le projet, ou pour les représenter. Puis, la Ville met un autre 10%, donc à chaque rencontre, essentiellement, on était les clients et clientes. Il y avait plusieurs moments où la ville disait « ah non ça, on n'est pas d'accord, vous ne pouvez pas le faire, c'est nous qui payons, donc *tough lock* tu sais... donc c'était un peu... Des fois un peu infantilissant, des fois

exaspérant, mais en même temps c'était un gros montant d'argent, donc... C'est sûr qu'on n'aurait pas pu faire le projet sans cet [argent]... Bien eux aussi, ils avaient un gros souci, parce que rendus là, on commençait à entendre des histoires sur des problèmes qu'ils avaient eu à Benny Farm. Parce qu'il y avait quand eu beaucoup de problèmes, d'opération, et avec le système de géothermie, mais tous les systèmes énergétiques... Donc il y avait toute une conversation de comment est-ce qu'on va empêcher, éviter d'avoir ces problèmes-là. Donc des budgets additionnels avaient été mis en place pour... Un agent de mise en service qui était comme embauché par Coteau vert et Un toit pour tous. (Initiateur.trice, entretien 11)

Les enjeux liés à la gouvernance ne concernent pas seulement la Ville, mais aussi la recherche d'un Groupe de ressources techniques (GRT) prêt à soutenir le projet. Selon la personne rencontrée, plusieurs GRT n'étaient pas favorables au projet de coopérative écologique au départ. La création de logements sociaux est déjà perçue comme étant compliquée et ardue et donc, l'installation d'une technologie énergétique décentralisée alourdit le projet.

Plusieurs des GRT à qui on parlait, quand on parlait de Coop écologique, nous disaient : « écoute c'est déjà assez dur de faire un projet viable, sur le plan économique, basic... puis là, vous voulez vous embarquer en plus dans pleins de trucs écologiques? Bonne chance ». Mais le GRT, Bâtir son quartier... Je pense qu'on a parlé à plusieurs GRT... Il y avait des gens, au GRT Bâtir son quartier, qui ont dit « wow, c'est super cool, on veut vous aider à explorer ». (Initiateur.trice, entretien 11)

Comme son cousin Benny Farm, la coopérative d'habitation Le Coteau vert a aussi fait face à plusieurs problèmes techniques postinstallation. Mettre un système complexe et innovant entre les mains d'une communauté qui n'a pas les connaissances nécessaires pour comprendre comment le système fonctionne crée un fossé entre la technologie et les résidents. Notamment, plusieurs problèmes différents liés au système ont causé des infiltrations d'eau et de la condensation dans l'entretoit.

En revanche, d'autres problèmes techniques sont survenus avec la ventilation, qui ne sont pas liés au système géothermique. Pour certains résidents, il y a confusion entre ces deux systèmes et certains problèmes de ventilation sont attribués à l'infrastructure géothermique, malgré elle :

En fait, j'ai déjà parlé de cet enjeu d'odeurs de cigarettes qui se propageaient par le système de ventilation, puis dans la tête de beaucoup de gens, quand les gens parlent de

la ventilation, ils parlent de la géothermie. C'est la même chose pour eux. Donc pour eux, la propagation de l'odeur de cigarette, ça se passe par le système de géothermie. Parce que le système de géothermie chauffe l'air du système de ventilation. (Initiateur.trice, entretien 11)

Nos entretiens nous ont d'ailleurs révélé que les résidents avaient des attentes élevées concernant le potentiel de climatisation des maisons. Ils n'ont pas entièrement compris que le système fonctionne en tempérant l'air au lieu de le refroidir, ce qui signifie que les résidents de la coopérative ont été déçus par le système géothermique. Cet élément a été mentionné plusieurs fois par les participant.e.s et s'explique d'une part par une mauvaise compréhension du système, mais aussi par de mauvaises informations transmises de la part des professionnels aux résidents.

En plus des enjeux techniques décrits ci-haut, des contraintes entre les membres se sont posées dans la structure organisationnelle de la coopérative d'habitation. Bien que le modèle de logement coopératif ait facilité le partage des coûts et des décisions d'entretien, en raison de la structure collective préexistante et du niveau d'engagement des membres, des problèmes se posaient encore en ce qui concerne l'intégration de l'énergie dans l'infrastructure partagée. Les factures de chauffage et d'électricité sont traditionnellement payées par l'individu, même dans les coopératives d'habitation. Cependant, le coût de l'infrastructure géothermique et de l'entretien est inclus dans le budget de la coopérative en tant qu'élément de l'entretien général. Les coûts requis par l'infrastructure géothermique entrent donc en conflit avec le budget disponible pour d'autres réparations ou peuvent même nécessiter une augmentation de loyer pour les résidents. De même, les gains économiques liés aux économies de chauffage de l'infrastructure géothermique sont individuels, tandis que les coûts de l'infrastructure sont collectifs et gérés par la coopérative. Ainsi, des écarts financiers se sont créés entre des résidents qui pouvaient profiter davantage de l'infrastructure que d'autres, en raison de la localisation de leur logement. Un système géothermique peut réduire considérablement les coûts de chauffage en hiver, mais ces coûts se font au détriment des locataires résidents et non de la coopérative, qui est pourtant l'instance qui paye les frais de l'infrastructure géothermique. Outre la question du coût d'entretien, s'ajoute le fait que les coopératives d'habitation n'ont pas l'habitude d'ajuster les loyers en fonction des coûts de chauffage différencié, ce qui complique la discussion sur l'investissement collectif et les augmentations de loyer. Ils n'ont pas encore trouvé de modèle pour gérer le partage des coûts et l'indexation des loyers, pour que les économies monétaires liées à l'infrastructure géothermique soient équitablement redistribuées entre les membres de la coopérative.

Jusqu'à récemment, Le Coteau vert avait une situation économique assez confortable, mais on a eu de gros problèmes d'infiltration d'eau dans l'enveloppe. On le savait depuis une coupe d'année, mais on ne savait pas l'ampleur du problème. Donc on a fait de gros travaux, on a commencé à ouvrir les murs il y a deux ans, puis là on a découvert qu'il y avait des endroits où le mur était tout pourri. Donc on a dépensé... On avait une grosse réserve, puis là on a dépensé la moitié de la réserve pour réparer ça... puis il reste encore des trucs à réparer, mais on a quand même une masse, un budget plus significatif, puis les gens sentent que ça vaut la peine de mettre cet argent-là, parce que... surtout les étages aux premiers, deux et trois, ne dépensent presque rien en chauffage, pour les plinthes électriques. Donc on peut dire OK on dépense quand même beaucoup d'argent à entretenir ce système-là, mais ça veut dire qu'on a du chauffage, qui nous semble comme être gratuit. Mais ce qui se passe c'est que cette charge-là est portée par la coop, ça rentre dans le budget de la coop, au lieu d'être porté par les résidents, résidentes locataires. Jusqu'à présent... En fait on a eu beaucoup de conversation sur les augmentations de loyer récemment justement pour payer ces infiltrations d'eau... (Initiateur.trice, entretien 11)

Enfin, une des contraintes identifiées du côté des professionnels du bâti, est le faible budget attribué aux ingénieurs pour les projets Accès Logis. Pour un des initiateurs, ces projets n'offrent pas des salaires assez importants pour les ingénieurs ainsi que des budgets pour la réalisation de leur mandat. Ainsi, cet élément agit comme une excuse et légitime les défauts, choix et erreurs des bâtiments et des installations géothermiques :

Un autre problème c'est le programme Accès Logis. D'une façon traditionnelle, il ne paye pas leurs ingénieurs assez d'argent. Soit au niveau du design, soit au niveau de l'entretien, soit au niveau du contrôle et du suivi, soit au niveau même du chantier. Quand tu essaies de sauver de l'argent au niveau professionnel, même s'ils sont quand même responsables également, c'est difficile d'être fâché contre eux... et si tu as besoin d'aller en cour, ce n'est pas facile à gagner non plus. (Initiateur, entretien 12)

4.3.3.4 Des perceptions et motivations changeantes

C'est donc la rencontre entre le comité logement et Logis vert, ce groupe fortement impliqué et motivé sur les questions écologiques, qui fait en sorte que ce projet, d'abord destiné à produire

des logements coopératifs, devient un projet de logement abordable écologique. C'est aussi grâce à l'expérience passée en infrastructure géothermique partagée de la firme d'architecture (dans le projet Benny Farm) que l'ensemble des acteurs se disent assez confiants envers la technologie pour aller de l'avant et réaliser le projet.

Pour tous les initiateur.trice.s rencontrés, leur perception et intérêt envers les projets d'énergie géothermique partagée ont grandement évolué. En effet, dû aux nombreuses contraintes rencontrées, cette source d'énergie n'est plus identifiée comme une technologie pertinente à mettre en place dans des habitations sociales et communautaires. Lorsqu'on leur a demandé s'ils avaient le souhait de refaire ce type de projet, deux des trois initiateurs ont répondu par la négative. La troisième personne nous mentionne cependant ses réserves sur ce type d'infrastructure et nous indique que ces projets futurs doivent être réalisés avec davantage de prudence. Pour un participant, les systèmes géothermiques sont perçus comme une mesure verte à ajouter plus tard, dans une deuxième phase de développement vert, par exemple. Pour lui, les actions à faire dans le bâtiment ne sont pas liées à l'ajout d'une technologie énergétique, mais plutôt dans ce qu'il appelle « l'enveloppe du bâtiment », c'est-à-dire les murs, l'isolation ou l'orientation du bâtiment. Pour lui, c'est d'autant plus vrai lorsqu'il est question de nouveaux bâtiments. Il mentionne que cette technologie peut sembler pertinente pour des projets de rénovations ou encore des projets institutionnels de grande envergure, mais il revient encore une fois sur tous les enjeux techniques et sociaux rencontrés dans ses projets. Le discours de l'initiateur valse ainsi entre la façon dont devraient être réalisés des projets incluant une infrastructure géothermique et les problèmes et conséquences de cette façon de faire.

Donc, pour moi la géothermie c'est quelque chose qu'on ajoute avec le temps. C'est-à-dire, on fait un design, pour un projet, où le design passif et la notion d'une enveloppe résiliente est le premier investissement. [...] Pour moi, la géothermie, c'est descendu plus bas dans la chaîne de priorités. J'adore la géothermie pour idée, mais honnêtement, une de mes grandes critiques... quelque chose que je n'ai jamais pensé quand on a commencé avec la géothermie en 2000, c'est que plusieurs architectes commencent à être un peu paresseux quand ils ont un système de géothermie. Qu'est-ce que ça veut dire paresseux? Ça veut dire qu'ils ne sont pas aussi sensibles à l'approche passive, parce qu'ils ont un système actif tellement performant que de retourner à la base de l'architecture, qui est le design passif, ventilation naturelle, énergie passive solaire, masse thermique, bonne combinaison des toits, ça devient secondaire parce que tu as comme un... C'est un peu

comme d'avoir des drogues pour des athlètes qui renforcent leurs muscles par des stéroïdes au lieu de s'entraîner mieux. (Initiateur, entretien 12)

D'ailleurs, la grande partie de notre entretien avec cet initiateur était orientée sur les raisons pour lesquelles il ne souhaite plus faire de projets d'habitations incluant une infrastructure géothermique. Dès le début de notre entretien, il nous a mentionné très clairement que pour lui, les systèmes géothermiques ne sont pas pertinents au Québec. Il fonde son argumentaire autant par une perspective environnementale que sociale, donc liée aux problèmes sociaux et de gouvernance créée par l'ajout de ce type d'infrastructure. Il compare au passage les faibles performances de l'énergie géothermique avec celles de l'hydroélectricité.

Comme j'ai dit... Pffff... Le nombre de gaz à effet de serre lié qu'on va réduire avec un système géothermique, versus la quantité de gaz à effet de serre dans nos déchets, dans notre nourriture, dans notre transport et dans nos matériaux de base, on parle d'une facture de 10 à 1 peut-être. Il n'y a aucun gaz à effet de serre lié à l'hydroélectricité au Québec. C'est une quantité tellement minime. [...] Ça, c'est Québec et Québec est comme le Manitoba et comme la Colombie-Britannique. Donc, 35-40% du pays n'a pas de problème qui peut être résolu par la géothermie. À mon avis. [...]

Mais si je parle juste de la géothermie, mon attitude aujourd'hui, c'est la géothermie c'est pour des clients qui ont un stock de bâtiment, comme des institutions. Parce qu'eux autres vont avoir un ou deux employés qui sont des experts et qui vont savoir comment faire le design, comment faire l'entretien de leur système...

Honnêtement, quand on contrôle la fenestration, quand on a de la ventilation transversale, quand on a la bonne quantité de masse thermique, quand on a une enveloppe performante... il y a plus de carbone dans nos enveloppes que nous en avons dans nos systèmes énergétiques. Ça, c'est un peu rare. Si on était en Ontario, ce ne serait pas le cas. Donc la géothermie en Ontario est tellement plus importante qu'au Québec. Ça ne veut pas dire qu'il n'y a aucun rôle pour la géothermie, c'est juste que le rôle qu'on a pensé au début et le rôle que je vois dans l'avenir sont différents. C'est comme un élément secondaire. (Initiateur, entretien 12)

L'un des derniers constats importants provenant de cet entretien est que pour lui, les ingénieurs continuent de vanter les bienfaits d'une infrastructure géothermique et contribuent à propager des perceptions positives puisque ces systèmes rapportent des revenus supplémentaires. Le

problème repose donc sur le fait que ce sont les acteurs qui sont identifiés comme les experts en énergie géothermique qui tirent également des bénéfices financiers sur l'installation d'un tel équipement.

Je pense qu'il y a plusieurs problèmes avec les ingénieurs... c'est comment ils sont engagés. Très souvent ils sont payés par le pourcentage d'équipements incorporés dans leur bâtiment, au lieu de la performance de leur bâtiment. Parce que si tu travailles très étroitement avec un architecte pour réduire les systèmes mécaniques, tu es en train de couper des honoraires. Donc il y a plusieurs ingénieurs qui adorent les systèmes géothermiques, thermopompes et hautes technologies, parce qu'on investit beaucoup plus en mécanique, moins dans l'enveloppe. Donc il n'y a aucune résilience, mais ils ont de meilleurs contrats. [...] Donc, ça commence à changer. Il y a des ingénieurs formidables aujourd'hui qui ont vécu de mauvaises expériences et maintenant ils sont capables de parler avec une éthique égale à nous. (Initiateur, entretien 12)

Une des personnes rencontrées nous indique aussi que ses motivations de départ ont évolué et ne semblent plus être les mêmes que celle qui l'ont influencé à mettre en place le projet. Les réussites associées aux projets, pour cette personne, résident plus dans l'aspect habitation du projet et la gestion de l'infrastructure, plutôt que celui de l'énergie. D'ailleurs, sans nécessairement le nommer, il explique que certains résidents ont été déçus du système géothermique et des attentes qu'ils avaient envers les projets futurs qui seraient réalisés au sein de la coopérative. L'infrastructure géothermique requiert beaucoup plus d'investissements en argent et en temps que prévu, ce qui ne semble pas laisser de place pour la réalisation d'autres projets écologiques. En même temps, la personne rencontrée argumente que la structure coopérative amène d'autres rétributions et avantages pour le vivre ensemble; des avantages sociaux et des apprentissages collectifs qui, finalement, sont peut-être plus importants que les ambitions écologiques.

En fait, pour moi je pense que je me suis embarqué dans ce projet-là parce que j'étais motivé par le côté écologique, mais depuis que j'habite à la coop, oui le côté écologique c'est intéressant, mais le côté social, c'est ce qui est vraiment incroyable de la coop. [...] il y a une grande diversité culturelle à la coop qui pour moi est incroyable. Je me sens tellement privilégié d'habiter dans un endroit où j'apprends à connaître les gens en travaillant avec eux, en les côtoyant... Donc je ne dis pas que le côté écologique ce n'est pas important pour moi [...] Il y a beaucoup de gens qui sont venus, qui ont voulu habiter à Coteau vert, parce qu'ils étaient attirés par le côté écologique.... Il y a eu des moments

où les gens ont dit bien là, on fait juste éteindre les feux, moi je pensais qu'on allait continuer à rêver, développer des toits verts, puis là on fait juste... Moi en fait ça ne me dérange pas tant que ça, tu sais parce que je pense que c'est d tout ce travail d'apprendre ensemble, puis on va se rendre là éventuellement. Donc oui on apprend autant à faire fonctionner nos systèmes, et à résoudre nos problèmes techniques, et en même temps, on apprend à résoudre nos gros défis organisationnels aussi. (Initiateur.trice, entretien 11)

Selon nos entretiens, c'est grâce à la motivation et le désir de réparation d'un seul individu que l'infrastructure géothermique a pu tenir le coup. En effet, le système ne fonctionne aujourd'hui que parce qu'un résident très dévoué a décidé de prendre la responsabilité du système et de son entretien, soit d'informer les résidents sur la technologie, comprendre ses problèmes, d'effectuer des réparations mineures, de rechercher l'amélioration des infrastructures, etc.

C'est un projet, à bien des égards... C'est vraiment un succès là... [...] Il y a un ensemble de mesures vertes qui ont été mises de l'avant, donc c'est un succès le projet... La géothermie ce n'est pas un échec, mais ce n'est pas un succès total. Dans le sens où... il y a encore place à l'amélioration pour que le système soit plus optimal. Puis ce que je comprends, s'il fonctionne comme il fonctionne aujourd'hui, c'est grâce à un investissement un peu exceptionnel de la part d'un des membres de la coopérative. (Initiateur, entretien 7)

Cependant, de manière générale, les résident.es demeurent très fiers de leur projet selon les personnes rencontrées. La fierté du projet et sa « réussite » ne réside pas dans le fonctionnement de l'installation géothermique, mais plutôt dans le fait d'avoir réalisé un projet pilote collectif qui permet de faire avancer l'innovation en matière de bâtiment durable et écoénergétique. Pourtant, selon leurs propres documents et nos entrevues, les architectes et promoteurs de logements communautaires qui ont travaillé sur ce projet, ainsi que sur d'autres similaires développés à la même période à Montréal, ont conclu que l'énergie géothermique est trop compliquée pour l'habitation coopérative techniquement parlant (Pearl et Wentz 2014). Elle est également compliquée par le faible soutien de l'État à la mise en place de ce type d'infrastructures dans les logements sociaux et coopératifs, seules des subventions gouvernementales étant disponibles.

4.3.4 L'Église et les habitations Sainte-Germaine-Cousin

Le projet de revitalisation de l'Église et des Habitations Sainte-Germaine-Cousin est un complexe d'habitation communautaire offrant une ressource intermédiaire de 48 chambres pour personnes âgées en perte d'autonomie ainsi que 126 logements pour personnes âgées autonomes (Rayside Labossière 2015). Avec la collaboration de plusieurs organismes communautaires de l'arrondissement Rivière-des-Prairies – Pointe-aux-Trembles, le projet s'est échelonné sur plusieurs années, débutant en 2004 et s'achevant en 2014 avec la rénovation de l'église et des bâtiments. Dans ce projet, l'infrastructure géothermique permet de chauffer et de climatiser les aires communes disponibles pour les résident.es, mais pas les logements.

4.3.4.1 Développer des logements pour aîné.e.s à faibles revenus

La revitalisation de l'Église est le deuxième projet de logements communautaires de la Corporation Mainbourg, un organisme d'économie sociale qui a pour mission d'améliorer la qualité de vie de la communauté locale et développer de façon socio-économique le milieu en offrant des immeubles destinés aux organisations communautaires et entreprises d'économie sociale.

En fait, on a pris l'initiative quand l'*Avenir de l'Est*, le journal local, a mentionné que l'église était fermée. Notre motivation c'était de dire que... que le terrain serve encore à la communauté, et non pas juste pour les intérêts privés. (Initiateur, entretien 1)

C'est à la suite d'une forte préoccupation concernant le manque de logements pour personnes âgées à faibles revenus provenant des organismes communautaires de Pointe-aux-Trembles que le projet est né. Mis sur pied avec l'aide de la firme d'architecte Rayside et Labossière ainsi que le Groupe de ressources techniques (GRT) Bâtir son quartier, ce projet est présenté comme ayant une forte valeur architecturale grâce à la revitalisation de l'Église. Le projet est aussi décrit comme possédant des composantes écologiques et durables, tout en améliorant la qualité de vie des résident.es et la communauté locale de Pointe-aux-Trembles (Rayside Labossière 2015).

Parce que l'archevêché avait quand même dit :.En premier on veut que les Églises servent à d'autres Églises, de confessionnalité amie [...] Puis, comme deuxième option, tout ce qui peut être communautaire, aide sociale... Il acceptait de nous vendre moins cher, de vendre à la Corporation Mainbourg [...] moins chère. (Initiateur, entretien 4)

L'idée d'intégrer un système géothermique dans un complexe d'habitation pour personnes âgées avait germé lors de la réalisation d'un projet antérieur, soit un projet situé derrière le centre de la Corporation Mainbourg. Cependant, ce premier projet d'habitation s'est matérialisé sans l'ajout d'une infrastructure géothermique. On nous évoque que le manque de financement est la raison pour laquelle l'ajout d'énergie géothermique n'a pas pu se concrétiser :

C'est moi qui ai pris le téléphone pour appeler les marguilliers pour leur dire, quand j'ai vu l'annonce dans le journal, ça serait peut-être intéressant de faire quelque chose. Donc j'ai appelé nos architectes et le Groupe de ressource technique Bâtir son quartier avec lesquels on était déjà associé pour le projet derrière le centre Mainbourg. On avait fait un projet de 175 logements en arrière du centre Mainbourg. Ça, ce serait quand même intéressant d'en parler, parce qu'on... Bien je pense que ce serait intéressant pour votre recherche, parce qu'on aurait voulu faire de la géothermie dans ce projet-là, mais ça n'a pas été possible. (Initiateur, entretien 1)

Lors de l'offre de subvention de la Société d'Habitation du Québec (SHQ) pour des projets novateurs pour la construction des Habitations Sainte-Germaine-Cousin, les initiateurs ont souhaité intégrer une infrastructure géothermique dans le projet, malgré le fait qu'elle ne permet pas de chauffer ou climatiser les logements. Les raisons pour lesquelles l'énergie géothermique se retrouve seulement dans les aires communes du complexe d'habitation ainsi que l'église se retrouvent dans la section 4.3.4.3 qui aborde les contraintes. À cette époque, la firme d'architecte Rayside et Labossière – la firme ayant participé au projet – avait déjà mis en place une infrastructure géothermique dans leurs nouveaux bureaux. Leur immeuble actuel possède 4 puits de 500 pieds de profond, avec une boucle fermée au glycol qui permet d'alimenter l'étage de bureaux et les logements aux étages supérieurs.

Fait que quand le projet Sainte-Germaine est arrivé, c'est un projet de logement social, donc c'est une subvention accès logis, projet de la SHQ. Il y avait ce qu'ils appelaient une enveloppe de projet pour projet novateur. On avait le droit d'avoir 10% du coût de construction en projet novateur [...]. L'intention, l'innovation là-dedans c'était de dire qu'est-ce qu'on peut faire le plus possible en mesure verte. Donc la géothermie c'était un des trucs qu'on avait identifiés et je t'avoue que c'était fort de notre expérience avec le bureau, où... l'expérience avait été positive, on trouvait que ça s'était bien passé [...] Puis avec des discussions avec le CA, les membres, la direction générale, on a présenté ça à la Ville

et la SHQ. Ils ont accepté le novateur puis ils ont dit : « c'est correct on accepte que vous fassiez de la géothermie sur Sainte-Germaine-Cousin ». (Initiateur, entretien 4)

Un comité promoteur a été créé, incluant quelques organismes communautaires, un citoyen et des urbanistes de l'arrondissement. Ce comité était invité à assister aux rencontres de développement afin d'identifier les directions possibles du projet. Selon les initiateurs, ce comité a été utile pour convaincre les élus ainsi que les différentes instances du quartier à participer et établir de quelle façon il était possible de contribuer au montage financier pour sauver l'église.

Fait que pour moi c'est sûr que le projet Sainte-Germaine c'est un projet parfait. La collaboration a été vraiment géniale et c'est beaucoup dû au directeur général de la Corporation Mainbourg qui est un... une bête politique puis qui sait s'allier les bonnes personnes, qui sait faire avancer le projet et qui sait parler à la bonne personne au bon moment pour que les choses progressent. [...] Donc, comment convaincre l'Archevêché d'un côté, comment travailler avec Bâtir son quartier pour qu'eux fassent avancer les choses... euh la mairesse, les fonctionnaires, la Ville centre... Donc pour moi c'est un projet parfait de collaboration, de volonté, fait que c'est long, ce n'est pas parfait parce que tout le monde voudrait que ça se fasse en 3 ans, mais ça prend 10 ans. (Initiateur, entretien 4)

4.3.4.2 Entre développement local et plus-value écologique

Lors des entretiens avec les initiateurs de ce projet, les motivations liées au projet d'habitation communautaire ainsi que les motivations liées à la mise en place d'une infrastructure géothermique sont séparées. En fait, l'énergie géothermique n'a pas été associée à quelque chose de partagé ou de collectif. Il n'a pas non plus été mentionné d'énergie partagée, collective ou communautaire, malgré le fait qu'elle se retrouve dans un bâtiment communautaire géré par un organisme communautaire. Toutefois, les groupes ayant participé au projet et les initiateurs rencontrés ont tous travaillé dans le domaine communautaire pendant plusieurs années et ont tous comme mission et valeurs le développement de milieux de vie agréables et solidaires. Ainsi, les motivations à faire la conversion de patrimoine bâti en habitations communautaires pour aîné.e.s à faibles revenus sont surtout liées à des objectifs de développement social et communautaire. Tandis que les motivations à y ajouter une infrastructure géothermique sont

davantage liées à la plus-value écologique et au contexte financier favorable, comme nous l'expliquons ci-bas.

Dans ce projet, l'énergie géothermique est surtout associée à l'utilisation d'une source d'énergie écologique qu'il était possible d'intégrer au bâtiment. Elle est associée à une plus-value écologique intégrée dans une perspective avant-gardiste et novatrice, comparativement à l'hydroélectricité. D'ailleurs, la certification Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), reconnu comme la référence en construction durable, a guidé et encadré le design du bâtiment.

On s'est dit ça serait intéressant qu'on puisse inclure un programme d'économie d'énergie plus nouveau que les modes habituels. Parce qu'en 2005-2006 comme je disais, ce qui nous motivait c'est que dans 20 ans, on va trouver ça ridicule peut-être d'avoir des calorifères électriques comme source. Bon là, en tout cas je dis 20 ans de cette époque-là, puis il y a encore beaucoup de construction qui se construisent avec des calorifères et de l'électricité régulière puis ce n'est pas une mauvaise source, mais en complémentarité avec d'autres ça serait être intéressant. (Initiateur, entretien 1)

Puis, on est parti d'une grille LEED. Donc moi j'ai fait mes cours LEED, donc on est parti d'une grille LEED où j'avais comme tout établi les éléments : combien ça coûtait par élément, qu'est-ce qui était plus pertinent de faire, moins pertinent. Puis la géothermie a été quand même choisie à travers tout ça, parce qu'on trouvait que ça avait un impact. Évidemment ça réduisait le coût d'énergie prévu sur le projet. (Initiateur, entretien 4)

L'un des initiateurs a mentionné qu'offrir aux locataires une énergie à plus faible coût était une des motivations de départ. On peut toutefois comprendre que puisque le projet s'est tout de même concrétisé sans que le système géothermique soit disponible dans les logements, ce n'était pas la motivation principale des initiateurs. Comme il a été mentionné au début de la présentation de ce projet, l'énergie géothermique permet de climatiser et chauffer les aires communes du bâtiment et non les logements.

4.3.4.3 L'inflexibilité des programmes financiers et le manque de savoir-faire

Pour les initiateurs, la principale contrainte rencontrée concerne l'inflexibilité des normes d'habitation destinées aux logements sociaux. Cette inflexibilité s'est présentée de trois façons

différentes : (1) la climatisation est identifiée comme un luxe, lorsqu'insérée dans des logements sociaux; (2) le peu de marge de manœuvre pour ajuster le prix des loyers afin d'y inclure les coûts de chauffage et pouvoir ainsi obtenir un retour sur l'investissement ; et (3) construire des logements avec très peu de leviers financiers et des budgets restreints qui ne permettent pas l'ajout d'une infrastructure géothermique. D'abord, les initiateurs nous ont mentionné qu'offrir de la climatisation dans des logements sociaux est identifié comme un luxe et ne semble pas faire partie de la liste des éléments admissibles pouvant être financés par le gouvernement provincial. Ainsi, il semblait impossible de faire financer un système géothermique, qui offre à la fois du chauffage et de la climatisation, dans les logements du complexe d'habitation. Cet élément ne semble pas avoir été confirmé avec les autorités compétentes, cependant c'est ce qui est ressenti par les organismes communautaires qui œuvrent dans la gestion et la construction de logements communautaires.

Puis, c'est sûr que ça aurait été très difficile de convaincre la SHQ de faire profiter des logements de la géothermie. Parce que, c'est tout normé : le pied carré est normé, le nombre de pieds carrés de garde-robe est normé, les logements ne peuvent pas être plus petit que, mais peuvent pas être plus grand que non plus... et les logements ne sont pas climatisés. t... C'est très sensible : « on met tant de budgets, puis si on en met plus c'est qu'on en fait moins au final à travers le Québec, donc on ne finance pas la climatisation ». Ce que l'avantage de la géothermie peut apporter à coût moindre. « Donc on ne finance pas ». Donc on n'a même pas pensé à ce débat-là avec la Société d'habitation du Québec. (Initiateur, entretien 1)

Ce sont les règles du logement social. C'est en fait le principe du logement social c'est que ça se doit d'être modeste. Donc ils font très attention que tout ce qu'on fait n'ait pas l'air... ne soit pas luxueux, mais surtout n'ait pas l'air luxueux. Donc, la climatisation... est vue comme un luxe. Puisque la climatisation est vue comme un luxe, bien ils ne veulent pas que les logements soient climatisés, puis qui dit géothermie, dit climatisation. C'est pour ça qu'on ne pouvait pas se servir de la géothermie dans les logements. (Initiateur, entretien 4)

Le second élément lié à l'inflexibilité des programmes concerne les possibilités d'ajuster le prix des loyers à prix modiques afin d'inclure le chauffage et la climatisation. On nous a expliqué que les prix des loyers sociaux sont un montant fixe destiné seulement au coût du logement. Les prix du chauffage et de l'eau chaude ne peuvent être inclus dans le prix du loyer et ce sont les

locataires qui doivent déboursier ce montant. Cependant, dans le cas de l'infrastructure géothermique, il aurait été possible pour l'organisme communautaire gestionnaire de l'immeuble d'investir les sommes de départ pour l'infrastructure, d'ajouter des frais fixes au loyer des locataires pour le chauffage et la climatisation et de rembourser l'infrastructure de cette façon, tout en économisant les frais de chauffage et de climatisation par les économies liées au système énergétique.

Donc là on dit : oui, nous avec la géothermie on ferait économiser l'argent au locataire. Fait que, est-ce que si ça leur coûte 530\$, est-ce qu'on peut quand même leur charger 560\$, mais à nous le 60\$ ou le 30\$? Mais alors là ce n'était pas possible. Le gouvernement a dit non, c'est normé, les gens ne peuvent pas payer plus que ça, il faut qu'ils assument ça. Donc on ne pouvait pas... il n'y avait pas une façon qu'on récupère nous l'argent. Les locataires auraient payé moins cher, leur facture d'électricité aurait été moins chère, mais nous on n'aurait pas pu charger la différence, pour rembourser l'emprunt qu'on avait fait, supplémentaire, pour la géothermie. Bon c'était ridicule, mais ça fait partie des choses qui peuvent et qui devraient être changées et à mon avis ça ne l'est pas changé. C'est toujours pareil, ce sont encore toujours les mêmes normes, il n'y a personne qui a fait du travail pour ça. (Initiateur, entretien 1)

Le troisième volet lié à l'inflexibilité n'a pas été mentionné de façon explicite. Cependant, on peut déduire que le manque de financement et de subvention pour ce type de logement ainsi que la gestion de budget restrictif ne favorisent pas l'ajout d'une telle infrastructure et de mesures d'économie d'énergie. Dans le cas de ces initiateurs, le premier projet d'habitations communautaires réalisé au début des années 2000 n'a jamais pu inclure de système géothermique puisqu'ils n'ont jamais trouvé de façon de subventionner ou financer leur projet, et ce, malgré leur désir d'ajouter une infrastructure géothermique.

Les autres contraintes rencontrées concernent les relations ainsi que le savoir-faire avec les ingénieurs. Cet élément a été relevé lors de nos entretiens effectués avec des entreprises qui installent des systèmes géothermiques et des firmes d'architectes, c'est-à-dire les participants qui côtoient des firmes d'ingénieries. La personne nous indique que travailler avec une énergie nichée et moins connue semble « faire peur » aux ingénieurs lors du calcul du rendement énergétique ainsi que lors de l'élaboration d'un plan de contingence. On peut constater un manque de connaissance de la part des ingénieurs face à cette technologie et cet aspect a été relevé comme un élément contraignant. Il y a donc un écart entre ce à quoi les initiateurs s'attendent de l'énergie

géothermique, soit une technologie qui offre un fort potentiel énergétique avec un souhait de retour sur l'investissement, et la réalité lors de sa conception et son installation. Cette situation semble causer des relations qui peuvent être tendues entre les experts de la conception, c.-à-d. les ingénieurs, et les experts de l'aménagement et de l'architecture, lorsque des discussions sont entamées. L'installation d'une infrastructure géothermique requiert donc des connaissances techniques et plus approfondies sur la technologie de la part des initiateurs, afin de pouvoir bien s'entendre avec les ingénieurs et s'opposer, le cas échéant.

Bien c'est là où je te disais, il y a une crainte systémique envers la géothermie, puis moi je te dirais que c'est le gros problème et, selon moi, la géothermie ne réussira jamais à prendre plus d'ampleur. Parce que... et voici le « padadam » (rires), le [...] Les ingénieurs sont habitués à calculer les plinthes électriques, ils sont habitués à calculer des thermopompes, des fournaies au gaz pis des fournaies au mazout, etc. Et puisque la géothermie fait peur et puisqu'ils croient que le puits risque un jour de mourir, ils font comme s'il n'y avait pas de géothermie dans votre projet. Donc toutes les capacités électriques calculées, les capacités d'énergie, les capacités de fournir ce qu'il faut sont calculées comme s'il n'y avait pas de géothermie. (Initiateur, entretien 4)

Pour les organismes à vocation communautaire, cela semble plutôt difficile de discuter de ces éléments. On comprend qu'un fossé sépare l'organisme porteur des professionnels du bâtiment. Lors de notre entretien, l'organisme porteur mentionne même ne pas être la « bonne personne » pour répondre aux questions liées à l'énergie géothermique. On comprend ainsi que ces paramètres techniques ne sont pas des compétences des organismes communautaires porteurs. Ce sont davantage les professionnels du bâtiment et de l'ingénierie qui doivent discuter entre eux de ces éléments, trouver le temps, posséder les connaissances pour que le projet fonctionne et se réalise. Dans le cas du projet de l'Église Sainte-Germaine-Cousin, l'organisme porteur du projet s'est dit bien entouré par les firmes de professionnels, qui ont réussi à mettre davantage de temps et de ressources afin de s'entendre sur le nombre de puits à installer en fonction des coûts et de la demande énergétique. Cependant, étant des projets à faible budget, une des firmes d'architecte rencontrée nous indique que peu de ressources sont attribuées à ce type de discussion et de recherche et que tout ceci dépend de la bonne volonté des firmes de professionnels de mettre temps et argent dans ces discussions.

Fait que ça demande un travail immense de... Puis il faut que tu aies un expert en géothermie, parce que ce n'est pas moi qui vais te dire : « hey non, me semble que la

roche à cet endroit-là, euh, transfère mieux l'énergie... la nature du sol... » [...] Fait qu'il faut une expertise en géologie, une expertise en ce qu'on appelle le terrain mort [...] Fait que là ça demandait un échange, mais c'est des débats mathématiques, mais c'est des débats philosophiques! (Initiateur, entretien 4)

4.3.4.4 Des aîné.e.s qui ne bénéficient pas de climatisation dans leur logement

Les éléments présentés dans les sections précédentes permettent de comprendre que l'Église Sainte-Germaine-Cousin est le deuxième projet souhaitant intégrer une infrastructure géothermique partagée de la Corporation Mainbourg. Le premier projet n'a jamais pu se concrétiser, attribuable au manque de financement. En effet, les contraintes financières et institutionnelles étaient trop importantes et ont dépassé les désirs et motivations des initiateurs; ces motivations qui, à la base, étaient d'offrir une énergie renouvelable à faible coût, de même qu'un système de climatisation aux personnes âgées.

Le prochain élément d'évolution concerne des changements au niveau des motivations. Au début de l'entretien, lorsqu'on questionne les participant.e.s sur leurs motivations à mettre en place une infrastructure géothermique, on comprend que c'est davantage associé à une vision d'idéal technologique et environnemental. On dénote aussi que l'énergie géothermique ne se retrouve pas dans les logements et que les locataires n'en bénéficient pas. Cependant, comme mentionné par l'un des initiateurs, l'une des visions de départ du projet était d'offrir de la climatisation dans les logements des aîné.e.s et de leur faire bénéficier d'une énergie nouvelle et à faible coût. Cet élément a été amené beaucoup plus loin dans l'entretien, une fois que nous avons questionné le participant sur l'offre de climatisation dans les logements. C'est à ce moment qu'on nous a mentionné que cet élément était important au départ, mais que les nombreuses contraintes institutionnelles et financières ont forcé les initiateurs à abandonner cette vision. Toutefois, ils demeurent très fiers de leur initiative et la présentent comme étant très novatrice.

Vers la fin de l'entretien avec un des participant.e.s. on ressent tout de même une frustration et une incompréhension liée à l'impossibilité d'offrir de la climatisation dans les logements sociaux pour aîné.e.s, d'autant plus face à l'augmentation des vagues de chaleur et la vulnérabilité de cette population. La personne rencontrée nous indique que d'offrir ce type d'infrastructure pour ses logements demeure un souhait qu'il chérit.

C'est ça qui est dommage quand c'est financé par le gouvernement. Il devrait y avoir des mesures d'économie d'énergie, d'emblée... surtout... On a essayé dans notre premier projet, on dit qu'on s'est frustré... on a essayé, c'est là qu'on a essayé de faire le débat pis qu'on l'a pu refait. Le premier projet de 175 logements, on est même allé chercher une lettre du directeur de la Santé publique de Montréal à l'époque, pour qu'il convainque le gouvernement pour dire qu'avec la géothermie on pourrait climatiser les logements pour les personnes. Il y avait quand même 80 logements sur les 175 qui étaient destinés à des personnes âgées. On a dit bien, c'est une question de santé pour eux, d'éviter les périodes de chaleur, les coups de chaleur... Puis ça n'a rien fait. Ça n'a pas permis de convaincre... Est-ce que ça a permis d'avoir un budget d'innovation plusieurs années plus tard avec notre argumentation et d'autres, bien sûr, qui tiraient dans le même sens ? Peut-être, mais il n'a pas été renouvelé [le budget de subvention pour projet novateur]. C'est dommage. (Initiateur, entretien 4)

Ce qui semble distinguer la réussite de l'Église Sainte-Germaine-Cousin de l'échec géothermique du premier projet est l'offre de subvention pour projet novateur offerte par la SHQ. La forte implication communautaire et la bonne entente entre les partenaires semblent avoir favorisé la réussite du projet, mais il apparaît que sans cette offre de subvention gouvernementale, l'initiative ne se serait probablement pas matérialisée. Aussi, l'Église Sainte-Germaine-Cousin est présentée comme une réussite étant donné qu'elle possède une infrastructure géothermique. Néanmoins, à cause de la complexité et des contraintes des programmes de logements sociaux ainsi que des faibles budgets alloués à ces projets que nous avons présentés, les logements ne bénéficient pas de la technologie. L'énergie géothermique permet de chauffer et de climatiser les aires communes du complexe d'habitation, ainsi que l'église (qui nécessite toutefois l'ajout d'un système de chauffage puisque l'hiver, l'énergie géothermique ne réussit pas à chauffer l'église suffisamment). Malgré cet élément, les initiateurs demeurent fiers de leur projet.

4.3.5 Coopérative Dorimène

Le dernier projet étudié dans le cadre de ce mémoire est celui de la Coopérative Dorimène; un projet d'habitation de 16 logements locatifs dans le quartier Saint-Sauveur à Québec. L'énergie géothermique est utilisée comme un plan de contingence, puisque la coopérative est chauffée par la ferme urbaine hydroponique, la Ferme entêtée, située au sous-sol. L'énergie géothermique permet aussi de climatiser tout le bâtiment et de chauffer au besoin. Les forages se retrouvent

dans la cour intérieure de la coopérative. C'est au cours de nos recherches sur une entreprise œuvrant en installation de système géothermique ainsi qu'une discussion informelle avec un employé de cette même entreprise que nous avons appris l'existence de cette initiative. Nos résultats proviennent donc d'un entretien réalisé avec cet employé qui s'avère être l'initiateur de la coopérative d'habitation. Le but principal du projet est de créer une habitation innovante et communautaire en mutualisant les ressources des membres et du milieu à travers le prisme des valeurs du mouvement coopératif (Dorimène 2022). La phase de construction du projet allait débiter lors de l'entretien réalisé en mai 2021, ainsi les constats concernent les étapes ultérieures.

Cette dernière section des résultats présente les aspects liés au projet de la Coopérative Dorimène, mais aussi des éléments relevés au cours de notre entretien lorsque notre participant portait son chapeau d'employé d'une firme d'installation de projets géothermiques.

4.3.5.1 La naissance du projet et son fonctionnement

Le projet est d'abord né d'une forte envie de créer des habitations collectives, entre amis. D'ailleurs, notre entretien pour ce projet nous a révélé le passé communautaire de l'initiateur ainsi que ses valeurs axées sur le partage plutôt que la propriété privée. Pour illustrer ses inspirations, il nous mentionne Élinor Ostrom, une politologue et économiste américaine reconnue pour son ouvrage sur la gouvernance du bien commun et partagé. Il nous parle aussi de plusieurs livres marquants qui l'ont inspiré et qui ont pour thèmes les fiducies foncières, les communautés utopistes ainsi que les habitations communautaires. La coopérative d'habitation est un projet que notre participant désire mettre en œuvre depuis plusieurs années avec des amis, en opposition aux modèles d'habitations privés. Il fait également référence au modèle de Cohabitat, où chacun est propriétaire, ce qui ne correspond pas à ses valeurs et mentionne également : « qu'il faut être riche pour habiter à Cohabitat » (Initiateur, entretien 8). Il me parle d'ailleurs de livres marquants qu'il a lus lorsqu'il était jeune, en faisant référence aux inspirations qui ont guidé son projet.

Il nous mentionne aussi son travail dans une fiducie foncière communautaire, qu'il a mis sur pied avec d'autres citoyen.ne.s à Québec.

Moi, j'étais travailleur communautaire à [un arrondissement] à Montréal pendant des années. Puis l'habitation c'est un des trucs qui nous était tout le temps important. Moi, c'est quelque chose que j'ai... autour duquel j'ai beaucoup réfléchi avec des amis à Montréal,

sur ce que ça signifie la propriété. Pour nous, la propriété collective avait beaucoup d'attrait, on ne tenait pas à devenir propriétaire. On croyait beaucoup que c'était quelque chose qu'on pouvait léguer à travers les générations. [...] Puis là, bien dans le fond, on s'est dit : on fait un projet de coop à Québec. Ça fait qu'on a réuni des gens qui nous ressemblaient, qui partageaient ces valeurs-là, puis on a acheté un terrain avec nos économies. Ça fait qu'on a pris un gros risque, parce qu'on ne savait pas du tout si on avait un financement. Pis là, après, bien on a construit tranquillement sur ce terrain-là avec pleins de gens, pleins de partenaires, c'est une longue histoire. (Initiateur, entretien 8)

Contrairement aux deux autres cas présentés, ce complexe d'habitation a été créé sans soutien financier de la Société d'habitation du Québec (SHQ). En fait, les initiateurs ont souhaité effectuer le projet hors programme puisque pour eux, ces programmes sont trop normés et il aurait été « impossible » de réaliser leur projet comme ils l'avaient réfléchi.

La Ville de Québec, la SCHL... le Fond municipal vert, ce sont les gros partenaires du projet. Puis il y a plein de petits satellites qui sont plus ou moins là, qui sont plus symboliques, comme la Caisse d'économie solidaire... plus ou moins positive dans le projet. Quelquefois, ça nuit même à la limite. La SHQ très de loin, ils vont... C'est très, très difficile d'innover avec la SHQ. Mais ils donnent des PSL – des programmes de suppléments aux loyers –, mais c'est surtout la Ville de Québec en vérité. Ultimement c'est eux qui le financent. Puis on a un GRT qui a commencé à nous aider, parce que c'est une exigence de la SCHL, mais ça a été très difficile d'en trouver un parce qu'ils ne trouvaient pas d'intérêt. On a un GRT de Lévis, son directeur habite à Québec, dans notre quartier, que lui s'est impliqué. Il va perdre de l'argent, mais il s'implique puis c'est l'fun, il nous aide et c'est apprécié. [...] Il y a les architectes, puis les professionnels, qui jouent un rôle pour la modélisation énergétique, le net zéro... Les architectes, le design, on a beaucoup mis l'accent sur une logique de co-design, de co-création, puis d'y aller en intégrant les membres dans la démarche [...] pour qu'on ait une conception intégrée le plus possible. (Initiateur, entretien 8)

L'idée d'une infrastructure géothermique a été intégrée un peu plus tard au projet d'habitation. C'est par l'entremise de son voisin que l'initiateur a été mis en contact avec cette technologie pour la première fois. Propriétaire d'une entreprise de développement géothermique, de multiples discussions de voisinage ont permis de développer le projet, mais aussi l'emploi de l'initiateur au sein de l'entreprise.

Oui, puis le propriétaire [nom de l'entreprise] s'était déjà joint au projet de Coop initialement, parce que c'est un « trippeux », c'est... En fait, pour vraiment full *discloser* c'est mon propriétaire. Il habite en bas de chez nous. Ça fait que là, on trippait. On allait partir une coop, lui c'est un ingénieur, puis par la force des choses, moi, mon sujet de doctorat cadrerait bien à la réalité de son entreprise. J'ai commencé à leur suggérer des choses, puis... ils ont voulu adopter un peu la méthode que je suis en train de... Dans le fond, moi, je travaille sur une nouvelle approche à... la gestion, si tu veux, de manière simple. Là on l'a appliqué à [nom de l'entreprise]. Dans le fond, on a revu complètement le modèle d'affaires, puis on a changé la manière de faire les choses. (Initiateur, entretien 8)

La coopérative d'habitation fonctionne « comme une coop d'habitation normale, il y a certaines règles qui balisent, géothermie ou pas [...] avec une réserve pour l'entretien » (Initiateur, entretien 8). Le prix des loyers inclut l'électricité et l'Internet, ce qui permet de centraliser la production d'eau chaude : « donc on peut la faire en géothermie plus facilement, on a des économies de volume plus intéressant, plus écologique » (Initiateur, entretien 8). L'énergie géothermique est utilisée comme un plan de contingence, dans l'éventualité où la ferme, au sous-sol, ne permet plus de chauffer la coopérative. Ayant déjà une expérience dans le domaine de l'agriculture via un projet de ferme en Estrie dont il est copropriétaire, l'initiateur a souhaité intégrer une ferme dans le sous-sol de son projet dont il est également copropriétaire. Le but du projet est également de valoriser les rejets de chaleur de la ferme pour chauffer l'eau chaude d'autres bâtiments à Québec.

Bien, la géothermie est toujours comme un plan de contingence, parce qu'une ferme, ça peut fermer d'un instant à l'autre... Dans le fond, l'aspect valorisation de chaleur ne mise pas nécessairement sur la géothermie. L'idée, c'est qu'une ferme intérieure ça se climatise même l'hiver, parce qu'il y a beaucoup de lumière; ça produit beaucoup de chaleur, beaucoup d'humidité, avec les plantes... Mais là, si on vient prendre cette chaleur-là, la capter, on peut chauffer l'eau chaude, on peut chauffer des bâtiments avec cette approche-là. La géothermie c'est... ça permet de climatiser à moindre coût, c'est moins énergivore. [...] Mais initialement, la géothermie était déjà prévue dans le projet. Parce que dans le fond, il faut que tu te rappelles, moi je travaille à [nom de l'entreprise], on est spécialisé en géothermie, tu sais, tu comprends que... Un plus un égal deux... (Initiateur, entretien 8)

4.3.5.2 Créer une coopérative d'habitation citoyenne qui répond aux enjeux actuels

Les motivations semblent surtout axées sur la mise en place d'un projet d'habitation qui ne s'inscrit pas dans les tendances de la propriété privée. Également, l'initiateur présente son point de vue sur les projets sociaux d'habitations au Québec, où le caractère citoyen n'est pas assez présent.

Puis c'est vraiment cool parce qu'au Québec, on est un des endroits où il y a le plus de logements sociaux par rapport aux autres provinces. [...] Le problème c'est que ce sont beaucoup des experts qui développent. Ce n'est pas très citoyen, puis il n'y a pas un souci qui est porté au processus. Ça fait que là, les membres sont très engagés dans notre projet; on a deux structures. Une structure qui est la fiducie, qui gère plus l'aspect développement immobilier dans lequel il y a les membres qui ont plus un intérêt vers ça : l'argent, la finance, la gestion immobilière, bref. De l'autre côté on a comme la coop d'habitation Dorimène qui a un conseil d'administration puis qui gère tout le vivre ensemble. (Initiateur, entretien 8)

Ainsi, la motivation initiale du projet était de créer un projet d'habitation partagé. Cependant, côtoyer des experts et des gens passionnés de l'énergie géothermique ont amené l'initiateur à intégrer cette technologie dans son projet coopératif et, également, à travailler dans ce domaine, comme nous le verrons plus bas.

– Est-ce que tu avais déjà des motivations à faire un bâtiment qui était écoénergétique? Ou est-ce que c'était... c'est vraiment venu en même temps?

– Oui c'est sûr, bien qui est contre la vertu? Es-tu contre la vertu (rires)? Oui, mais je ne connaissais pas ça, tu sais. [...] Je ne savais pas trop (rires)... j'avais déjà entendu parler du *passive house* [...], mais je ne connaissais rien là-dedans honnêtement, c'était vague. Puis là, après toute la réflexion... côtoyer des ingénieurs mécaniques à tous les jours, en géothermie, tu finis par comprendre, un peu. (Initiateur, entretien 8)

Contrairement aux autres projets présentés, celui-ci a été réalisé en dehors des programmes financiers de la SHQ. Pour l'initiateur, ces programmes sont limitants et ne permettent pas de mettre sur pied des habitations qui répondent aux enjeux climatiques et sociaux actuels. Il semble que le passé communautaire du participant ainsi que ses connaissances sur l'habitation développées au cours d'emplois antérieurs ont orienté la façon de développer le projet ; réaliser un projet indépendant et trouver des partenaires qui offrent une grande autonomie et flexibilité.

Pour l'initiateur, l'environnement et le développement social doivent être des enjeux auxquels répondent les projets d'habitations d'aujourd'hui.

Je sens qu'il y a toujours une tension entre l'environnement puis le social dans le milieu de l'habitation. [...] Pour moi, je suis tannée de les mettre en tension l'un avec l'autre; les deux sont nécessaires. Ce n'est plus en compétition, il faut tout faire pour pousser dans les deux directions en même temps, sans en sacrifier un. Puis en faisant ce *statement*-là, tu viens déjà d'augmenter de beaucoup la difficulté de faire un projet, mais c'est possible quand même. (Initiateur, entretien 8)

Lorsqu'on questionne le participant sur la présence d'air climatisé à l'intérieur de sa coopérative, sa réponse est assez claire sur l'importance d'offrir de la climatisation dans les logements. Il expose l'énergie géothermique comme étant un moyen de lutter contre les îlots de chaleur : « Puis moi, je pense que c'est même une honte de ne pas avoir de climatisation maintenant dans les logements sociaux. Il fait trop chaud dans les villes, il y a des îlots de chaleur puis tout ça. » (Initiateur, entretien 8).

4.3.5.3 La rigidité des programmes et des contraintes relationnelles

Peu de contraintes ont été identifiées pour la réalisation de ce projet. Certains éléments liés aux relations avec des partenaires potentiels se sont avérés difficiles ainsi que la rigidité des normes des programmes d'habitations communautaires de la SHQ, comme Accès Logis. Sinon, les contraintes identifiées concernent surtout l'énergie géothermique et son modèle de développement individuel. Nous revenons un peu plus loin dans cette section sur cet aspect identifié par notre participant, mais de son point de vue d'employé d'une entreprise œuvrant dans le domaine de l'énergie géothermique et non d'initiateur du projet.

La réalisation de cette initiative en dehors des programmes financiers gouvernementaux qui soutiennent les projets d'habitations communautaires illustre les difficultés qui sont normalement rencontrées dans la mise en place de tels projets. En effet, l'initiateur rencontré identifie la rigidité de ces programmes comme une contrainte importante et choisie de mener le projet de façon plus autonome, sans l'aide de la SHQ. Comme mentionné précédemment, il n'aurait pas été possible, selon l'initiateur, d'ajouter un système géothermique avec un appui de la SHQ, contrairement à la SCHL qui possède des objectifs de transition énergétique beaucoup plus claire et établis.

Moi, je n'ai pas le goût. Je pourrais habiter dans un Accès Logis, mais ça me prendrait 15 ans acheter un terrain... puis je serais dans des normes, puis je ne pourrais même pas avoir accès à plus qu'un 4 et demi, ou un 5 et demi... parce que j'ai juste deux enfants, c'est comme... pas vraiment réaliste. (Initiateur, entretien 8)

La rigidité de ces programmes peut être identifiée comme une contrainte, sans être directement liée au projet. Cependant, le fait de mener le projet sans cette aide financière a tout de même amené des défis supplémentaires, selon l'initiateur. Pour lui, la recherche de partenaires et de financement a été plutôt longue et difficile. Il mentionne également que la clé réside dans la création de relations avec les différents partenaires. D'ailleurs, les relations avec certaines organisations ont été plus difficiles; nous avons déjà mentionné la recherche d'un GRT comme étant ardue, la prise de contact avec la SHQ ainsi qu'une institution financière.

Une autre contrainte rencontrée concerne les relations à l'interne, mais cet aspect ne semble pas important pour l'initiateur. Il en parle de façon plutôt brève et mentionne d'ailleurs que le tout s'est réglé rapidement, avec quelques ajustements entre les membres du projet.

On a eu des tensions dans la première année, puis on s'est trouvé un mode de fonctionnement qui fonctionne pour nous. Ça fait qu'à l'interne, en ce moment, on est dans le plus haut : ça va vraiment bien. Tout le monde est mobilisé, c'est *l'fun*, ce n'est pas lourd, mais avant d'arriver là, il y a eu maturation et ajustements. (Initiateur, entretien 8)

Enfin, le participant nous a mentionné d'autres contraintes liées à l'infrastructure géothermique partagée, mais qui ne concernent pas directement le projet de la Coopérative Dorimène. En effet, travaillant pour une entreprise spécialisée en énergie géothermique, le participant aborde de façon récurrente la rentabilité de la technologie ainsi que les modes de développement qui sont plus avantageux, autant au niveau financier que pour la transition énergétique. Il illustre d'ailleurs qu'un système géothermique individuel est la plupart du temps installé dans de grandes maisons où les propriétaires ont beaucoup de moyens financiers. Cet élément est aussi mentionné dans notre entretien réalisé avec une autre entreprise spécialisée en énergie géothermique (entretien 6). Ainsi, le participant nous explique que l'énergie géothermique n'est pas pertinente dans de petits projets et que l'entreprise pour laquelle il travaille souhaite surtout développer cette énergie en milieu industriel, pour des projets de grande envergure.

Bien, multirésidentiel, écoquartier, on en fait quand même. C'est *l'fun*, c'est pertinent, c'est vrai, tu as raison, parce que tu as une grosse cible [...], mais est-ce qu'on va mettre tous

nos efforts pour développer ça? [...] Je vais te le dire plus simplement. OK, question modèle d'affaires, mets ton chapeau entrepreneur. Tu es là, tu as le choix de passer égal temps maison ou égal temps avec une usine... Parce qu'ils vont te poser autant de questions en vérité. D'un côté tu es subventionné à 75% pour faire de la conception, d'un autre tu ne peux même pas faire payer la conception. Ça fait que c'est difficile de soutenir l'idée de faire ça. D'un côté tu vas réduire très, très, très peu les changements climatiques. Puis de l'autre tu vas changer beaucoup les changements climatiques. Mais le résidentiel, quand je dis commercial, ça comprend les multiplex résidentiels. Comme là, on a fait... Je ne sais pas moi... 150 portes? À Lévis, en géo, avec un projet. Ça c'est cool tu sais, il y a un plus gros impact. Puis c'est commercial, ça fait qu'il y a plus de subventions aussi. (Initiateur, entretien 8)

On constate ainsi une tendance vers les grands projets, où l'énergie géothermique semble être une voie possible de transition, lorsqu'intégré dans des bâtiments partagés. La nuance est importante ici, puisqu'on ne mentionne pas l'idée de collectivité, de communautaire et de projet réalisé « ensemble » avec une vocation sociale. L'aspect partagé s'arrête au bâti, aux infrastructures et aux bâtiments; une infrastructure énergétique qui relie des artéfacts afin de rentabiliser un projet sur le plan financier et énergétique.

Cependant, lorsqu'il nous parle du projet de la coopérative, dans son rôle de citoyen initiateur, c'est-à-dire dans un contexte plus personnel, l'énergie géothermique partagée semble être une voie de transition intéressante pour l'habitation, où le fait de mutualiser des ressources est identifié comme valeur importante. Contrairement aux projets de ruelle, cette énergie n'est pas identifiée par le terme « communautaire » et elle n'est pas non plus décrite comme permettant aux communautés de s'approprier les ressources énergétiques. L'énergie est plutôt définie comme un bien offrant des avantages financiers et environnementaux lorsque partagée. Ainsi, la perception de l'initiateur face à l'énergie géothermique « partagée » semble similaire dans son emploi au sein de l'entreprise, mais aussi dans son rôle d'initiateur. La transition énergétique passe par des projets industriels et commerciaux adaptés au cas par cas. Pour des projets, un système géothermique peut être une bonne option, tandis que pour d'autres, une autre source d'énergie renouvelable pourrait être mieux adaptée.

Enfin, le participant nous parle de plusieurs obstacles aux systèmes géothermiques, lié avec la complexité de la technologie. Il nous cite plusieurs exemples de projets intégrant une infrastructure géothermique qui n'ont pas fonctionné, où l'infrastructure a même explosé. Pour lui,

cet aspect est plutôt négatif et teinte les décisions des gouvernements et des institutions d'appuyer ou non le développement de cette technologie.

Les aides publiques, il faut qu'elles soient très généreuses [...] pendant très longtemps ce n'était pas reconnu dans les aides résidentielles. Parfois, j'appelais à Transition énergétique, puis je parlais avec une réceptionniste... elle avait déjà mis ça dans sa maison [la géothermie] puis ça ne fonctionnait pas... Puis elle ne voulait pas... Puis moi, je lui disais : je veux parler à ton supérieur. Puis elle, elle ne voulait pas (rires)... « Non, mais ça ne marche pas la géothermie ». Puis c'était juste de convaincre un peu ces gens-là qui donnent beaucoup, beaucoup d'argent et potentiellement qui font la différence. Parce que cachons-nous le pas, c'est vrai qu'il y a eu beaucoup d'échecs... C'est une technologie quand même complexe, puis il y a des gens qui s'improvisent là-dedans, puis ce n'est quand même pas si simple que ça. [...] Puis, l'association provinciale de la géothermie elle a fait faillite, elle n'existe plus. Ça prend une certaine norme dans le milieu, parce qu'il y a de tout et n'importe quoi, puis ça nuit à la... ça ternit la réputation de la technologie. Puis [...] quand que tu compares les puits, par exemple Ontario et Québec, les forages au Québec sont plus chers. Puis on sent qu'à cause qu'il n'y a pas de formation, que c'est difficile, qu'on ne sait pas trop... les prix, il y a peut-être un peu de collusion dans comment... les prix... puis c'est comme très hermétique comme marché. Puis nous on se demande comment le percer, mais ce n'est pas si évident. (Initiateur, entretien 8)

4.3.5.4 Changements dans le discours et le projet

Face aux contraintes liées à l'inflexibilité des programmes de financement de la SHQ, l'initiateur a choisi de mettre en œuvre le projet sans ce soutien financier. Pour le participant, construire des habitations communautaires hors programme est le seul moyen de créer des logements adaptés aux besoins des familles et ancrés dans une vision de transition énergétique.

Le projet a aussi pris une nouvelle direction au cours d'une rencontre avec un acteur clé, le voisin et propriétaire de l'entreprise spécialisée en système géothermique. Encadré par ce partenaire important, la coopérative d'habitation s'est transformée en projet écologique d'énergie partagée.

CHAPITRE 5 : ANALYSE ET DISCUSSION

Ce chapitre d'analyse finalise notre recherche et présente nos conclusions. À titre de rappel, notre mémoire vise à comprendre pourquoi et comment des projets d'énergie géothermique partagée émergent en milieu urbain et de quelle façon ils s'intègrent au système sociotechnique monopolisé par l'hydroélectricité. L'objectif ici n'est pas de déterminer ou de juger si ces projets sont efficaces et permettent de réaliser la transition énergétique québécoise. Il n'est pas non plus question d'étudier le fonctionnement technique des différents systèmes géothermiques. Nous souhaitons plutôt éclairer, du point de vue des sciences sociales, ce qui semble favoriser l'émergence de ces projets et ce qui bloque leur développement dans un contexte hydroélectrique dominant. Ainsi, dans ce chapitre de discussion, nous abordons le lien entre l'émergence des projets ainsi que les espaces d'action collective préexistants, puis nous analysons les différentes définitions et visions de l'aspect « partagé » de l'énergie et des projets. La deuxième section du chapitre aborde la rigidité du système sociotechnique québécois révélée par les cas étudiés. Au travers de ce chapitre final, nous revenons également sur nos hypothèses et questions de recherche.

5.1 L'émergence des projets par des espaces d'action collective préexistants

La présentation des résultats par projet a permis de bien identifier les débuts de chacune des initiatives, les acteurs impliqués dès le départ ainsi que la structure au sein de laquelle les participant.e.s ont initié leur projet. Les études sur les communautés énergétiques nous indiquent que l'une des façons de définir ces projets communautaires est en fonction de l'organisation qui la gouverne. D'ailleurs, Hoicka et MacArthur (2018) précisent qu'au Canada, la majorité des communautés énergétiques sont des coopératives d'habitation ou bien des projets gérés par des municipalités. Dans le cas de notre recherche, aucun des projets n'est géré par une municipalité, mais certains ont reçu du financement des instances municipales ou de fonds publics administrés par les villes. À la lumière de nos résultats, nous pouvons constater deux types de structures d'émergence, soit les projets qui proviennent d'initiatives citoyennes de transition associées à des comités de « ruelles vertes » et ceux qui émergent au sein de projets d'habitations coopératives et sociales. En effet, nos résultats présentent deux projets de coopératives d'habitations, un projet d'habitation social pour aîné géré par une entreprise d'économie sociale, une initiative citoyenne de ruelle verte qui, en 2021, était encore à l'étape d'idéation du projet ainsi qu'une autre initiative citoyenne de ruelle verte administrée sous forme de coopérative de solidarité.

D'abord, le projet Celsius et celui des ruelles Montcalm proviennent tous les deux d'initiatives de ruelles vertes où les voisins se connaissaient bien et où la réussite du projet passé semble avoir renforcé la possibilité de mener un nouveau projet de front. La ruelle se propose comme un espace d'action collective matériel : c'est ce qui définissait au départ l'aspect collectif des deux projets par le partage des puits dans un espace qui n'est pas privé. La ruelle a aussi permis aux voisins de se rassembler et de réfléchir aux façons d'agir face à l'urgence climatique.

Les deux autres projets de coopératives d'habitation, le Coteau vert et Dorimène proviennent également d'une forte mobilisation citoyenne. Nous avons d'ailleurs vu que le développement de coopératives d'habitation au Québec provient d'abord de citoyens engagés et motivés à développer de tel projet, étant donné la façon dont les programmes sont administrés et le soutien financier distribué. Du côté de Coteau vert, c'est un groupe de citoyens d'abord convaincus que l'énergie géothermique partagée pouvait être une solution pertinente à intégrer dans une coopérative d'habitation et ensuite impliqués dans le processus de consultation publique de l'OCPM. Greffé à un autre groupe mobilisé pour la création d'habitations sociales dans le quartier, le projet prend forme. On retrouve des convictions similaires dans le projet Dorimène, où les initiateurs nous ont fortement mentionné leur mépris des dynamiques immobilières actuelles et de la propriété privée. Le projet de l'Église Sainte-Germaine-Cousin provient aussi d'une forte volonté citoyenne de créer des logements dans le quartier, mais s'est quant à lui développé par l'entremise d'une entreprise d'économie sociale propriétaire et gestionnaire d'immeubles à vocation communautaire. Comme Gregg et al. (2020) l'ont exprimé, ces espaces collectifs préexistants ont joué un rôle important dans leur développement ; ils ont ouvert la voie à des citoyens et habitants motivés pour se rassembler et construire leur propre projet. D'ailleurs, nos résultats s'harmonisent avec ceux de Dóci et Vasileiadou (2015) ; ces projets ont tendance à se réaliser dans des groupes ayant une certaine expérience du travail collectif. Nous ne pouvons cependant pas déterminer le niveau de confiance et d'union des projets, comme les chercheuses ont analysé. Pour ce faire, d'autres entretiens auraient pu être effectués avec des personnes impliquées au sein des projets afin d'obtenir un plus grand nombre de données par projets. Nos entretiens nous ont permis de collecter des données sur les profils des personnes rencontrées (emploi, implication bénévole et sociale, etc.), mais nous avons décidé d'orienter notre recherche sur les projets et les groupes/communautés plutôt que sur les individus. Il serait toutefois intéressant de creuser ce sujet par l'entremise d'une recherche future.

Les résidents impliqués considèrent leur projet comme une réussite, bien que certains projets ne rencontrent plus les objectifs de départ et que d'autres ne semblent pas être un succès

exceptionnel sur le plan technique ou en termes de gain écologique. Pour le projet Coteau vert, l'infrastructure géothermique est une source de fierté et offre une démonstration de ses engagements écologiques. Pour Celsius, les initiateurs en sont venus à voir leur projet comme un site expérimental pour la mise en commun d'infrastructures, de ressources et de connaissances partagées qui s'inscrit dans leur programme plus large visant à mettre en place des voies de transition concrètes dans les environnements bâtis urbains existants. Pour ces initiateurs, les ajustements au projet sont désormais interprétés comme faisant partie d'un processus en transformation. Ils présentent la coopérative comme un modèle de communauté énergétique flexible qui peut être modifié en fonction du contexte et des contraintes. Dans tous les projets matérialisés, il semble que l'implication de la communauté locale à toutes les étapes du projet leur a permis de s'adapter aux défis rencontrés tout en maintenant leur motivation.

5.1.1 Des projets qui offrent une prise d'action locale sur des enjeux globaux

En plus d'émerger dans des structures d'actions collectives préexistantes qui ont favorisé leur création à l'échelle locale, il semble que les projets ont été initiés par des individus motivés. Les motivations répertoriées s'ancrent dans deux dimensions : (1) intervenir face à l'urgence climatique ; et (2) offrir des logements de qualité à des populations plus vulnérables.

Le désir d'agir face à l'urgence climatique se traduit fortement dans les deux initiatives citoyennes de ruelle. Un des participants aborde d'ailleurs son anxiété face aux questions climatiques et explique comment ce projet ainsi que celui de verdir sa ruelle lui offre une capacité d'action locale. Il semble aussi que pour les initiatives de ruelle, cette prise d'action s'inscrit en continuité de leurs actions passées et se définit comme l'étape subséquente au réaménagement de leur ruelle. Ces citoyens nous mentionnent qu'ils ont déjà des pratiques écologiques dans leur quotidien; ils visent à réduire leurs déchets et limitent l'utilisation de leur véhicule. Ils nous mentionnent cependant que ces pratiques ne semblent pas suffisantes. Pour ces initiateurs, agir de façon concrète dans leur habitation et dans le bâti est une façon d'aller plus loin dans leur action de lutte aux changements climatiques. La mise en place d'un projet porteur peut d'ailleurs inspirer collectivement les individus à agir de leur côté. L'aspect partagé du projet leur offre également la possibilité de mettre en place leur projet; tous les initiateurs des projets de ruelle nous ont mentionné ne pas avoir eu l'intention d'installer d'infrastructure géothermique de façon individuelle. C'est le fait de réaliser un projet ensemble, de tisser des liens et de partager leur projet entre voisins qui les ont incités à initier et embarquer dans le projet. De même, l'idée de

partager les tâches (demandes de financement et coordination) et les coûts (forage, infrastructure, entretien, etc.) est un aspect important.

Le désir d'action face à l'urgence climatique se traduit également dans le projet Coteau vert, où le groupe Logis vert, un regroupement très mobilisé sur les questions de lutte aux changements climatiques dans l'habitation s'est mis en place dès le début du projet. D'ailleurs, l'initiateur rencontré nous a grandement parlé de son implication dans le groupe, en réaction à son emploi passé comme ingénieur chez Hydro-Québec, où il ne sentait pas qu'il pouvait concrétiser ses ambitions environnementales. Pour les deux derniers projets, la prise d'action vise surtout à lutter contre les dynamiques immobilières dans les buts d'améliorer l'offre locative et repenser la façon de se loger et de vivre ensemble.

Les cas étudiés sont aussi motivés par un désir de prendre part à une solution collective. Les initiateurs ont tous mentionné que l'aspect collectif du projet est une motivation importante. Comme nous avons vu dans la littérature, Dóci et Vasileiadou (2015) ont regroupé les motivations selon des objectifs-cadres : les objectifs hédoniques, les objectifs normatifs et les objectifs de gain. De manière générale, leurs résultats démontrent que les motivations sont d'abord : (1) liées au gain, comme la réduction des coûts ; (2) liées à des considérations normatives, comme la lutte aux changements climatiques, puis ; (3) les motivations sont hédoniques et visent à s'amuser et tisser des liens. Cette conceptualisation des motivations permet de voir qu'en fonction de certains événements, l'ordre d'importance des objectifs-cadres varie : « Their main goal is to meet norms expected by themselves or the community. It is more likely that people act according to normative goal-frames, if they are aware of environmental problems. However, the dominance of this goal-frame is reduced, if costs increase or the act becomes too complicated or time-consuming. In this situation the gain or hedonic goal-frames take over. » (Dóci et Vasileiadou 2015, 43). À travers le cas des Ruelles Montcalm, notre analyse est en concordance avec l'ordre de prédominance que l'objectif-cadre hédonique peut prendre. Face aux nombreuses contraintes rencontrées et au fait que le projet « est sur la glace », l'initiateur rencontré nous mentionne que le projet a surtout permis aux gens de se rencontrer, d'échanger, d'éprouver du plaisir et de sortir de chez eux en contexte de pandémie. Au moment de notre entretien, le comité de ruelle continuait ses rencontres ainsi que l'entretien et le verdissement de leur espace collectif.

On retrouve également cet aspect dans le projet Celsius, où le projet s'est redessiné sur terrain privé et non dans l'espace collectif qu'est la ruelle, changeant la localisation de l'infrastructure partagée et les objectifs associés au « collectif ». Cette signification du collectif, qui était à la base

la matérialité de la ruelle, s'est redéfinie autour d'une définition plutôt hédonique de l'aspect collectif. Les initiateurs nous mentionnent d'abord que la dimension collective réside dans le modèle de développement de la coopérative de solidarité Celsius, mais aussi dans le fait que le projet permet aux gens de se rencontrer, de tisser des liens, de faire des fêtes entre voisins, donc des motivations plutôt hédoniques. C'est un projet qui permet de soutenir la résilience des communautés en apprenant à travailler ensemble dans l'objectif de réaliser un projet complexe. Ces initiatives permettent aussi de créer des communautés fortes et soudées par le développement d'un projet stimulant. Ainsi, avoir du plaisir, se rencontrer, faire des activités dans le quartier et partager des intérêts communs sont tous des éléments qui ont été identifiés comme des motivations chez les participants provenant de groupes citoyens, soit Celsius, les ruelles Montcalm, Coteau vert et Dorimène. Dóci et Vasileiadou (2015) indiquent d'ailleurs que ces motivations hédoniques sont souvent liées aux projets de communautés énergétiques. Néanmoins, pour le projet Dorimène, ces motivations sont plutôt liées au développement de la coopérative d'habitation qu'à l'infrastructure géothermique. On retrouve moins ces motivations dans le projet de l'Église Sainte-Germaine-Cousin, où la structure n'est pas coopérative et ne permet pas aux résidents de créer et tisser des liens grâce au développement commun du projet. En effet, le complexe d'habitation est construit et géré par un organisme d'économie sociale où l'objectif est d'offrir des logements adéquats et abordables à des personnes âgées autonomes et en perte d'autonomie.

5.1.2 Les différentes définitions de « partagé »

Les résultats évoquent différentes définitions de l'aspect partagé du projet, basé sur la définition de Walker et Devine-Wright (2008). D'abord, du côté de l'Église-Sainte-Germaine-Cousin, ce projet d'habitation s'inscrit dans un cadre communautaire institutionnalisé, mais l'énergie géothermique n'est pas communautaire : elle se retrouve seulement dans les aires partagées de l'édifice. L'infrastructure appartient à l'organisme d'économie sociale qui administre le complexe d'habitation. Les résidents n'ont pas participé à l'élaboration du projet et ne profitent pas des retombées financières et énergétiques de l'infrastructure.

Du côté de Celsius, l'aspect partagé du projet prenait d'abord racine dans la ruelle, qui se veut un espace commun, mais comme il été mentionné, le projet s'est finalement matérialisé sur terrain privé. Néanmoins, pour les membres du projet, l'infrastructure demeure collective grâce à la coopérative de solidarité Celsius, mais aussi, car le projet est mené de façon citoyenne, par des

voisins qui trouvent plaisir à réaliser ensemble le projet. Également, les membres impliqués à la réalisation du projet ne bénéficient pas tous de l'infrastructure, mais peuvent faire partie de la coopérative de solidarité.

Dans le cas du projet le Coteau vert, les problèmes rencontrés et les limites de l'infrastructure posent des questions sur la définition du partage énergétique. Après installation, l'infrastructure n'offre pas de bénéfices énergétiques de façon égale entre les utilisateurs. Selon l'orientation du bâtiment et la localisation du logement dans le complexe d'habitation, certains des résidents tirent davantage profit du chauffage à faible coût que d'autres, malgré que les frais encourus pour l'entretien demeurent les mêmes pour tous, étant gérés par la coopérative d'habitation.

Quant à elle, l'administration publique présente une définition du partage énergétique qui s'arrête à l'infrastructure et aux avantages financiers et matériels qu'amène ce type de développement. Par exemple, on retrouve l'emploi du terme « mutualisation énergétique » qui ne renvoie pas à la même définition du partage énergétique des projets étudiés. Le but n'est pas de réaliser un projet de façon communautaire, où les membres utilisateurs participent au développement et tirent des bénéfices de l'infrastructure, contrairement aux initiatives étudiées. La mutualisation énergétique réfère plutôt à un partage équitable d'une ressource ainsi qu'à la mise en commun technique de l'infrastructure.

Chacune des initiatives a emprunté une voie différente en fonction de la structuration de ses espaces préexistants d'action collective, mais aussi selon la matérialité de la ville dans laquelle ils s'inscrivent, bien que tous les projets soient nés d'une forte volonté et mobilisation citoyenne. D'un côté, les coopératives d'habitations sont à la base plus institutionnalisées, en raison de la réglementation et de la structure des coopératives d'habitation. Il en est de même pour l'Église Sainte-Germaine-Cousin qui s'ancre dans un modèle de développement institutionnalisés et financés par des programmes d'accès au logement et de développement de logement social. Le projet Celsius, malgré les subventions du gouvernement et des fonds communautaires, est resté entre les mains des citoyens du début à la fin. Les deux voies d'émergence ont toutefois choisi des modèles similaires de gestion, soit un modèle coopératif et une gestion conjointe. Les deux projets de coopératives d'habitation utilisaient déjà ce modèle, tandis que le projet Celsius a opté pour un modèle de coopérative de solidarité plus souple, qui permet de s'adapter à de futurs projets. Nous pouvons cependant écarter le projet des Ruelles Montcalm, qui n'a jamais pu atteindre cette étape de projet, ainsi que le projet de l'Église Sainte-Germaine-Cousin, où le système géothermique chauffe et climatise seulement les aires communes. D'ailleurs, leur choix

de gestion n'étant pas un modèle coopératif, c'est aussi ce qui semble avoir freiné le financement et l'accès à l'énergie dans les logements. De plus, les défis de matérialisation de l'infrastructure sont assez différents. L'initiative Celsius s'intègre dans un bâti existant et étroit, autant pour le projet vitrine qui se retrouve sur terrain privé, que le projet initial dans la ruelle. Tandis que les initiatives de coopératives d'habitation et de logements sociaux pour aînés sont des projets de développement et de nouveaux projets bâtis, offrant une plus grande flexibilité de conception et d'adaptation. Il n'en demeure pas moins que plusieurs éléments de la conception des bâtiments du projet Le Coteau vert se sont avérés déficients.

5.2 L'utopie d'une transition énergétique locale et ascendante

Le chapitre des résultats nous a permis de constater l'étendue des contraintes vécues au cours du développement des projets. L'idéal d'une transition énergétique gérée de manière locale, où de nouvelles sources d'énergie s'intègrent et se gouvernent de façon décentralisée est source de motivation chez les initiateurs, mais est également à la base des problèmes rencontrés. Les projets ont été confrontés à d'importants défis techniques et matériels liés aux propriétés du terrain. Ces défis, qui demeurent encore présents, ont exigé une flexibilité et un engagement extraordinaires des participants aux projets. Ces éléments se sont révélés, comme suggérés par Coutard et Rutherford (2015), à partir de l'analyse de la forme de gouvernance du projet ainsi que par l'analyse de la structure matérielle et législative de la ville dans laquelle s'insèrent ces infrastructures énergétiques décentralisées. Les chercheurs ont démontré que l'intégration d'énergie décentralisée se fait non sans difficulté dans de grands systèmes en réseau gouvernés de façon centralisée.

5.2.1 L'attractivité de l'énergie décentralisée

Nous avons vu que l'énergie géothermique est renouvelable et associée à une faible émission de gaz à effet de serre. Elle fait partie des diverses mesures écologiques qui peuvent être intégrées aux bâtiments afin de diminuer l'empreinte écologique et améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment. Cet aspect écologique de l'énergie géothermique est aussi fortement présenté dans les médias. Quant à eux, les participants ont pour la plupart mentionné les vertus écologiques de l'infrastructure comme étant une motivation à mettre en place leur projet. Pour certains, la transition énergétique a été fermement mentionnée, tandis que pour d'autres, le développement

durable, l'environnement et la transition écologique sont des mots interchangeables. Pour certains initiateurs, le fait de produire une énergie locale est source de motivations pour la mise en place du projet. De même, ce constat est présenté comme un avantage à l'énergie géothermique dans le discours des participants.

Tous les projets font référence à l'hydroélectricité, que ce soit dans les motivations à mettre en place l'infrastructure, les avantages qu'offre l'énergie géothermique ou les contraintes amenées par le réseau hydroélectrique. En regardant seulement les participants initiateurs, la moitié font mention du contexte hydroélectrique comme forme de motivation à développer de nouvelle forme d'énergie décentralisée. Pour les autres, le réseau hydroélectrique québécois est plutôt abordé comme un élément compétitif à l'énergie géothermique. Celle-ci ne semble pas faire le poids comparé aux avantages qu'offre l'hydroélectricité : un très faible tarif offert par la Société d'État, une énergie « verte » qui participe très peu à la production de GES de la province ainsi que la fiabilité et la solidité du réseau. Ce discours sur l'hydroélectricité est surtout véhiculé chez les facilitateurs, mais également chez les initiateurs professionnels, soit provenant de firmes d'architecture ou d'entreprise œuvrant dans le domaine de l'énergie géothermique.

Pour le Coteau vert et l'Église Sainte-Germaine-Cousin, deux projets qui ont été réalisés pendant les années 2000, les participants ont mentionné que le futur technologique était un élément qui avait grandement motivé leur choix de faire un projet d'énergie décentralisé. Souhaitant devenir un projet pionnier utilisant d'autres types d'énergie que l'hydroélectricité, ils envisagent un futur où l'énergie décentralisée pour l'autonomie urbaine se massifiera. D'ailleurs, l'initiateur rencontré dans le cadre du projet Coteau vert a fortement insisté sur le fait que son intégration dans le projet s'est fait en réaction à une insatisfaction face à son emploi pour la société d'État. Au départ convaincu que ce poste était enligné avec ses convictions environnementales, l'initiateur nous a révélé être plutôt déçu de l'hydroélectricité. Il base d'ailleurs ses constats sur le fait que les infrastructures hydroélectriques produisent plusieurs effets néfastes sur l'environnement et les communautés autochtones où elles visent à se matérialiser.

Le discours des initiateurs sur la justification de réaliser des projets décentralisés d'énergie géothermique se positionne également sur la future consommation d'électricité grandissante. Dans une perspective où le Québec souhaite orienter la transition énergétique vers l'augmentation du nombre de véhicules électriques, plusieurs tendent à dire que le réseau hydroélectrique ne pourra supporter cette demande et que l'énergie géothermique est un moyen pouvant être pris pour diversifier l'offre énergétique et pallier cette situation. Nous avons également vu que ce

discours se retrouve dans des publications récentes sur la situation énergétique québécoise (Whitmore et Pineau 2022).

Ainsi, nos résultats vont de pair avec ce que Coutard et Rutherford (2015) identifient dans leur tableau sur les différents paradigmes entre les réseaux et les infrastructures durables. Nos entretiens mettent bien de l'avant la confrontation entre le réseau hydroélectrique québécois et les nouvelles sources d'énergies qui permettent de rencontrer les nouveaux impératifs de la transition. Néanmoins, le cas du Québec est plutôt intéressant puisque, malgré le fait que le réseau hydroélectrique émet peu de GES, l'attrait pour l'énergie décentralisée demeure. Nous aimerions d'ailleurs ajouter que, dans le cas de nos projets, la dimension partagée est importante et permet de proposer cette nouvelle dimension au tableau présenté par Coutard et Rutherford (2015), qui ne met pas de l'avant cet élément. D'ailleurs, les chercheurs mentionnent que les réseaux reposent sur un idéal de solidarisation, tandis que les projets que nous avons étudiés visent également cet idéal en permettant à des personnes plus vulnérables (financièrement et physiquement) d'accéder à de la climatisation à faible coût ainsi qu'à une énergie considérée plus performante au niveau environnemental.

5.2.2 Les besoins de financement pour réaliser une transition « juste » et équitable

L'article de Balcombe et al. (2013) mentionne que l'aspect financier est un facteur important dans la mise en place de projets individuels de microgénération d'énergie. D'ailleurs, l'étude illustre que les incitatifs financiers et subventions offertes peuvent être source de motivation pour leur installation. Cet élément se retrouve aussi dans les conclusions de Doci et Vasileiadou (2015), où la motivation la plus importante liée au cadre-gain est la réduction des coûts de l'énergie. En effet, les économies à long terme sont source de motivation puisque les répondants souhaitaient une baisse de prix de l'énergie à la suite du projet. Cette motivation est cependant rattachée au contexte énergétique de l'étude réalisée en Allemagne et au Pays-Bas, où l'énergie principale provient de source fossile et est gérée par de grandes sociétés à coûts élevés. Ainsi, il est possible de constater que l'insatisfaction face au système énergétique dominant d'un pays, mais également les frais financiers élevés liés à l'utilisation d'énergie sont référés comme des sources de motivations importantes. Nos projets révèlent plusieurs différences face aux motivations concernant l'aspect financier relevées dans la littérature. D'abord, aucun des projets étudiés ne semble avoir été motivé par des incitatifs financiers. C'est plutôt l'inverse, où tous les cas étudiés ont été confrontés à plusieurs années axées sur la recherche de financement et de soutien. Pour

certain, cette attente a même duré 10 ans et pour d'autres, la recherche infructueuse de financement a mis un frein au projet. D'ailleurs, il semble difficile de passer au travers des étapes subséquentes à la phase d'idéation sans aide financière, comme c'est le cas du projet des ruelles Montcalm. De manière générale, il semble plutôt difficile d'attribuer l'émergence de ces projets à des incitations particulières de l'État ou à la recherche d'une énergie à moindre coût, malgré le fait que tous les projets ont bénéficié de soutien financier ad hoc.

Ensuite, nos projets ont relevé des motivations quant au partage de l'énergie, à la rentabilité sur l'investissement offert et aux bénéfices financiers pouvant être tirés de l'infrastructure lorsque partagée (en considérant les subventions et sources de financements possibles). Par exemple, un participant a mentionné que pour lui, l'idée d'installer une infrastructure géothermique de façon individuelle n'avait jamais été une option. L'idée de réaliser le projet collectivement était ce qui le rendait réalisable. Pour la majorité des projets, le fait de pouvoir partager les coûts entre les utilisateurs semble une motivation importante. Pourtant, la motivation va plus loin que le simple fait de partager les coûts, mais vise également à offrir la possibilité à des personnes qui n'ont pas nécessairement les moyens financiers, comme les locataires ou les personnes à faible revenu, de profiter d'une énergie que les participant.e.s considèrent comme verte et locale et surtout pertinente pour réaliser une transition juste et équitable. Dans ce contexte, il est pertinent de questionner la faisabilité de cette transition « juste », d'autant plus au sein des projets de logement sociaux, où la climatisation, et du même coup la géothermie, sont perçues comme un luxe. Pour ce qui est du projet de l'Église Sainte-Germaine-Cousin, l'un des initiateurs a mentionné que d'offrir aux locataires une énergie à plus faible coût était une des motivations de départ. Cependant, nous avons vu que l'offre de subventions administrées par la SHQ et la SCHL n'étaient pas suffisantes pour creuser assez de forages permettant de chauffer et climatiser les logements et donc rendre accessible l'énergie géothermique aux personnes âgées. Également, nous avons vu pour ce projet que l'inflexibilité des programmes de logements sociaux et communautaires offre peu de manœuvre pour le design d'une infrastructure géothermique dans ce type de projet.

5.2.3 Une fabrique urbaine contraignante et un système sociotechnique rigide

Nos résultats ont démontré que l'administration publique des Villes ne semble pas être au même niveau quant à la place laissée à ce type de projet. Par exemple, à la Ville de Montréal, les projets semblent déjà mieux accueillis qu'à la Ville de Québec, où l'initiateur du projet des Ruelles

Montcalm s'est buté à plusieurs refus au sein des différentes divisions de la Ville. En effet, il semble qu'aucun des fonctionnaires de l'administration publique n'était en mesure d'accueillir le projet et de répondre aux nombreuses demandes de soutien. Cela démontre qu'au sein même de l'administration publique, il n'y a pas de processus clairs et établis pour ce type de projets ou de demandes. Ces contraintes se retrouvent dans la fabrique urbaine, mais également au sein des organismes provinciaux et fédéraux, où le travail en silo des ministères ne favorise pas la réalisation de projets aux bénéfices multiples. On constate ainsi un retard ou un mauvais arrimage entre les objectifs des initiatives, les enjeux auxquels souhaitent répondre les projets et la façon dont les compétences des organismes gouvernementaux sont divisées. Les programmes de financement n'offrent pas assez de flexibilité, bien que les projets semblent s'inscrire dans les objectifs des politiques publiques. Il semble plutôt ardu pour les citoyens de trouver la bonne personne à contacter au sein de l'administration publique lorsque vient le temps de présenter leur projet pour obtenir du soutien et du financement. Nos entretiens avec les conseillers municipaux font également état du manque de connaissance pour appuyer ces projets et s'assurer de leur bon arrimage sociotechnique. Notre revue de littérature montre pourtant que les Villes sont de plus en plus enclines à appuyer des initiatives de transition locales et la Ville de Montréal n'en fait pas abstraction au regard de son Plan Climat 2020.

D'ailleurs, les conclusions de notre analyse médiatique nous révèlent que les projets réalisés de façon partagée sont fortement représentés depuis les dernières années dans la sphère publique, ce qui contribue à créer une vision favorisant des projets visant une certaine autonomie énergétique. Cependant, nous avons vu que ces projets rencontrent plusieurs embûches et que leur bon déroulement dépend grandement du soutien de l'État. Tout comme le mentionnent Hourcade et Van Neste (2019), ces projets sont présentés comme des idéaux où l'aspect locale et citoyen est souhaité. Il semble néanmoins que ces infrastructures sont trop complexes et capricieuses pour être gérées à l'échelle locale des résidents.

Comme Noizet et Clemençon (2021) le mentionnent, certaines structures urbaines ne parviennent pas à s'adapter aux nouveaux usages urbains. Le cas de Celsius et de la ruelle est un exemple plutôt intéressant, où le changement d'usage de la ruelle pose un problème. D'abord, on constate que l'infrastructure géothermique ne peut y être creusée puisque la ruelle est considérée comme un espace public appartenant à la Ville. Ensuite, la ruelle étant un espace autrefois dédié au stationnement des véhicules, plusieurs citoyen.ne.s souhaitent y conserver un droit de passage, ce qui semble un élément difficile à gérer pour l'administration publique. Cette structure urbaine qu'est la ruelle, qui a pourtant été un espace important dans le développement et l'idéation du

projet Celsius ainsi qu'un moteur important de mobilisation sociale devient une contrainte urbaine pour les prochaines étapes du projet.

Nos résultats démontrent que le contexte hydroélectrique influence l'ordre d'importance des motivations sur la transition énergétique comparativement aux autres pays où les coûts liés à l'énergie sont élevés. Également, on constate qu'elles varient en fonction des objectifs à atteindre dans le but de rediriger le projet. Par exemple, il a été mentionné que pour répondre aux visions et attentes de la Ville et autres instances gouvernementales pouvant appuyer l'initiative, les motivations et discours sur le projet Celsius ont changé. Au départ simplement motivés par l'idée de réaliser un projet collectif, les initiateurs promeuvent maintenant les avantages qu'offre leur projet comparativement à l'hydroélectricité : une climatisation plus abordable et qui n'augmente pas les effets des îlots de chaleur ainsi qu'une technologie qui permet de limiter l'utilisation de l'hydroélectricité dans un contexte où la demande d'électricité est croissante. Nous pouvons constater que ce discours est surtout présent dans les projets plus récents, comparativement aux projets réalisés au début des années 2000. Selon ces participants, ces nouvelles motivations répondent aussi aux besoins de leur projet et cadrent toujours dans leur mission. Cette modulation des motivations semble provenir davantage des projets qui souhaitent avoir une portée plus large sur le développement de la ville et de l'énergie géothermique. Le contexte hydroélectrique est aussi ce qui freine les projets, notamment lorsque vient le temps de trouver du financement, mais aussi des partenaires techniques au projet. Les architectes rencontrés sont peu convaincus que l'installation d'une infrastructure géothermique dans des projets d'habitation coopérative et sociale vaut les efforts et l'argent investis en comparaison à l'hydroélectricité. Ces personnes rencontrées se basent d'ailleurs sur d'autres projets et groupes d'acteurs que les cas « phares » et réussis que nous avons étudiés. Nous avons vu que les projets d'énergie géothermique partagée mettent beaucoup de temps et d'efforts à se matérialiser dans la ville, et ce non sans embûches. Comme Hicks et Ison (2018), nous avons démontré que ces projets partagés s'adaptent et se modifient au gré de facteurs contextuels et de motivations et qu'ils demandent un certain arrimage sociotechnique dans un système qui n'est pas encore adapté (Coutard et Rutherford 2015).

CONCLUSION

Dans les premières sections de ce mémoire, nous avons vu que la transition énergétique est un sujet largement étudié dans les récentes années. La pertinence de ce sujet n'a d'ailleurs plus à être prouvée, tous les acteurs de la société sont de plus en plus appelés à éliminer l'utilisation des énergies fossiles et améliorer les pratiques de consommation énergétique; mais comment cette transition se met-elle en place et qui la gouverne? Nous avons compris qu'une multitude d'acteurs souhaitent s'impliquer au sein de ce changement de paradigme et que pour plusieurs, l'idéal s'oriente vers des initiatives de transition plutôt locales. Nous avons ensuite étayé l'ampleur de la littérature sur les communautés énergétiques, provenant largement d'Europe, qui s'est établie au cours des deux dernières décennies. Par l'étude de la « communauté », les chercheurs nous révèlent la variété et l'étendue de ces projets en fonction de leur forme, des motivations à les initier et des contraintes rencontrées et vécues. Ces projets s'ancrent d'ailleurs dans une utopie « bottom-up », mais aussi collective de la transition. Enfin, nous avons aussi illustré qu'il existe plusieurs enjeux concernant la mise en place de ces initiatives de transition locales lorsqu'elles visent l'intégration de projets d'énergie renouvelable décentralisée. Également, les auteurs nous indiquent l'importance d'étudier l'assemblage de ces projets au sein des grands ensembles réseau et leurs implications techniques, mais aussi politiques, sociales et législatives.

À la suite de cette revue de littérature, nous avons présenté la particularité du contexte énergétique québécois, où l'hydroélectricité est fortement imbriquée dans la culture et la société depuis les années 1960. Ce monopole hydroélectrique favorise peu le développement de projets d'énergie décentralisée ainsi que la recherche en sciences sociales en matière d'énergie, notamment dans les centres urbanisés. Une question fondamentale demeure ainsi inexplorée : comment et pourquoi des projets d'énergie décentralisée menés en commun émergent-ils dans un système hydroélectrique dominant? Afin de contribuer au développement des connaissances sur l'intégration d'infrastructures énergétiques décentralisées au Québec et sur cette voie potentielle de transition, nous avons choisi d'étudier l'émergence et l'évolution de projets d'énergie géothermique partagée en milieu urbain.

Le cadre de développement des projets conceptualisé par Hicks et Ison (2018) nous offre un regard théorique pour éclairer notre question de recherche à travers deux dimensions. En partant du postulat qu'une confluence de facteurs influence l'émergence, le déroulement, la forme et la finalité des projets, il est proposé d'étudier les motivations des initiateurs, mais également le

contexte dans lequel émerge ces initiatives, appuyées notamment par les théories sur l'action collective de Gregg et al. (2020). Le cadre développé met également l'accent sur la temporalité des projets, où plusieurs facteurs contextuels affectent leur évolution. Ces facteurs contextuels prennent racine dans la littérature sur les ensembles sociotechniques, où Coutard et Rutherford (2015) nous suggèrent d'étudier l'assemblage de ces projets au sein des grands réseaux selon leurs implications financières, sociospatiales, métaboliques et politicoinstitutionnelles. Le but est notamment d'éclairer leur fonctionnement dans une perspective de transition énergétique, par un regard à travers la fabrique urbaine (Aubert et Souami 2021).

Afin de répondre à notre question de recherche, nous avons choisi de réaliser une analyse médiatique sur l'énergie géothermique ainsi que treize entretiens semi-dirigés effectués avec des initiateur.trice.s et facilitateur.trice.s de projets d'énergie géothermique partagée à Montréal et à Québec. Nos résultats permettent d'abord d'identifier les espaces au sein desquels ce type de développement émerge, soit des initiatives citoyennes de transition ainsi que des projets d'habitations coopératives et sociales. Le choix de présentation de nos résultats par initiative offre une perspective sur les débuts du projet, les motivations des initiateurs, les contraintes rencontrées ainsi que l'évolution des projets. Le choix de ce modèle de présentation illustre bien comment les projets se sont modulés au fil du temps en fonction des motivations et des contraintes rencontrées.

Nous avons vu que les projets d'énergie géothermique partagée émergent dans des structures d'action collective préexistantes qui ont pavé le chemin de leur réalisation. Tous les projets proviennent de groupes mobilisés pour réaliser une transition juste et équitable ou mobilisés par l'idée d'offrir des logements abordables et de qualité. Également, nous avons vu que la définition du partage énergétique varie en fonction des projets. Pour certains, le partage énergétique réside spécifiquement dans le fait que l'infrastructure matérielle est partagée entre plusieurs individus. Pour d'autres, l'aspect partagé est fondamental au projet et implique la réalisation d'un projet ensemble. Le partage énergétique se définit aussi par la réalisation d'un projet dont les bénéfices reviennent à la communauté locale. Ces bénéfices peuvent être financiers, sociaux ou environnementaux. Notre analyse a permis de comprendre que ces projets s'inscrivent dans un idéal de transition locale et ascendante, où le souhait est d'effectuer un projet collectif ou citoyen, mais où la réalisation est plutôt difficile sans le support (financier, politique et législatif) des instances publiques. D'ailleurs, cet appui pose plusieurs défis, notamment pour les initiatives de transition, comparativement aux projets de logements sociaux et collectifs où leur structure de développement est plus institutionnalisée. Ainsi, ce mémoire permet de mieux comprendre les

défis auxquels font face les projets d'énergie géothermique partagée au Québec, et comment les initiateurs doivent s'adapter à la réalité plutôt rigide du système sociotechnique hydroélectrique.

BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie et Bureau de recherches géologiques et minières, dir. 2010. *La géothermie et les réseaux de chaleur: guide du maître d'ouvrage guide technique*. Collection scientifique et technique. Angers] [Orléans: ADEME BRGM éd.
- Arik, Elvan, Sylvie Jaglin et Éric Verdeil. 2019. « Transitions énergétiques à Istanbul et Le Cap. » *Multitudes* n° 77 (4): 101-108.
- Aubert, Flora et Taoufik Souami. 2021. « « Communautés énergétiques » et fabrique urbaine. Analyses croisées Allemagne, France, Royaume-Uni. » *Flux* 126 (4): 14-25.
- Audet, René. 2016. « Discours autour de la transition écologique. » In *La transition énergétique en chantier: les configurations institutionnelles et territoriales de l'énergie*, M-J Fortin, Y Fournis, and F L'italien (Presses de l'Université Laval), 11-30. s.l.: s.n.
- Audet, René, Ian Segers et Mathilde Manon. 2019. « Expérimenter la transition écologique dans les ruelles de Montréal : le cas du projet Nos milieux de vie ! » *Lien social et Politiques* (82): 224-245. doi:<https://doi.org/10.7202/1061884ar>.
- Backouche, Isabelle et Nathalie Montel. 2007. « La fabrique ordinaire de la ville. » *Histoire urbaine* 19 (2): 5-9.
- Balcombe, Paul, Dan Rigby et Adisa Azapagic. 2013. « Motivations and Barriers Associated with Adopting Microgeneration Energy Technologies in the UK. » *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 22: 655-666. doi:10.1016/j.rser.2013.02.012.
- Barles, Sabine. 2017. « Écologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition socioécologique. » *Revue d'Économie Régionale & Urbaine* Décembre (5). Paris: Armand Colin: 819-836. doi:10.3917/reru.175.0819.
- Bauwens, Thomas. 2016. « Explaining the diversity of motivations behind community renewable energy. » *Energy Policy* 93: 278-290. doi:10.1016/j.enpol.2016.03.017.
- Becker, Sören et Conrad Kunze. 2014. « Transcending community energy: collective and politically motivated projects in renewable energy (CPE) across Europe. » *People, Place and Policy Online* 8 (3): 180-191. doi:10.3351/ppp.0008.0003.0004.
- Bijker, Wiebe, Thomas Hughes et Trevor Pinch. 2012. *The Social Construction of Technical Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. s.l.: s.n.
- Blanchard, Guilhem. 2017. « L'élaboration des choix énergétiques dans les projets urbains, entre apprentissages et négociations. L'exemple des prescriptions immobilières à Bordeaux Saint-Jean Belcier, Energy design in urban development projects, between learning process and negotiations. Insights from Bordeaux, France. » *Géographie, économie, société* 20 (2): 173-196.
- Blanchet, Thomas et Carsten Herzberg. 2019. « Les enjeux démocratiques de la transition

énergétique territoriale : enquête sur la coopérative énergétique citoyenne de Léna. » *Lien social et Politiques* (82). Lien social et Politiques: 139-157. doi:10.7202/1061880ar.

Bonneau, Alice. 2020. « Les ruelles vertes et bleues-vertes comme espace d'engagement citoyen | VRM - Villes Régions Monde. » s.l.: s.n. <http://www.vrm.ca/les-ruelles-vertes-et-bleues-vertes-comme-espace-dengagement-citoyen/>.

Boon, Frank Pieter et Carel Dieperink. 2014. « Local civil society based renewable energy organisations in the Netherlands: Exploring the factors that stimulate their emergence and development. » *Energy Policy* 69: 297-307. doi:10.1016/j.enpol.2014.01.046.

Bouchard, Marie, Winnie Frohn et Richard Morin. 2010. « Le logement communautaire au Québec : apports et limites d'une innovation sociale. » *Lien social et Politiques* (63). Lien social et Politiques: 93-103. doi:10.7202/044152ar.

Bouchard, Marie J. 2009. « L'habitation communautaire au Québec, un bilan des trente dernières années. » *Revue internationale de l'économie sociale: Recma* (313): 58. doi:10.7202/1020923ar.

Brummer, Vasco. 2018. « Community Energy – Benefits and Barriers: A Comparative Literature Review of Community Energy in the UK, Germany and the USA, the Benefits It Provides for Society and the Barriers It Faces. » *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 94: 187-196. doi:10.1016/j.rser.2018.06.013.

Bulkeley, Harriet et Vanesa Castán Broto. 2013. « Government by Experiment? Global Cities and the Governing of Climate Change: Government by Experiment? » *Transactions of the Institute of British Geographers* 38 (3): 361-375. doi:10.1111/j.1475-5661.2012.00535.x.

Bulkeley, Harriet, Vanesa Castán Broto et Anne Maassen. 2014. « Low-carbon Transitions and the Reconfiguration of Urban Infrastructure. » *Urban Studies* 51 (7). SAGE Publications Ltd: 1471-1486. doi:10.1177/0042098013500089.

Canadian GeoExchange Coalition. 2012. « The State of the Canadian Geothermal Heat Pump Industry 2011 Industry Survey and Market Analysis. » s.l.: s.n.

Capellán-Pérez, Iñigo, Álvaro Campos-Celador et Jon Terés-Zubiaga. 2018. « Renewable Energy Cooperatives as an Instrument towards the Energy Transition in Spain. » *Energy Policy* 123: 215-229. doi:10.1016/j.enpol.2018.08.064.

Centre de recherche industrielle du Québec. 2007. « Études de cas d'utilisation de la biomasse provenant de la forêt dans les chaudières à résidus pour la production d'énergie. » Québec: Centre de recherche industrielle du Québec.

Chabrol, Maximin et Loïc Grasland. 2015. « Contraintes spatiales et enjeux territoriaux d'une déclinaison régionale de la transition énergétique : l'exemple de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. » *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* (Volume 14 Numéro 3). Les éditions en environnements VertigO. doi:10.4000/vertigo.15657. <https://journals.openedition.org/vertigo/15657?lang=pt>.

Christen, Guillaume et Philippe Hamman. 2015. « Associer les habitants à la transition

écologique: Quelle dimension participative des projets d'énergies renouvelables en Alsace ? » *Cahiers de recherche sociologique* (58): 119. doi:10.7202/1036209ar.

Coalition canadienne de l'énergie géothermique. 2010. « État de l'industrie canadienne de la géothermie 2010. » s.l.: Coalition canadienne de l'énergie géothermique.

———. 2011. « État de l'industrie canadienne de la géothermie 2011. » s.l.: Coalition canadienne de l'énergie géothermique.

Comeau, Félix-Antoine et Jasmin Raymond. 2018. « Revue de la littérature sur les règlements et les normes relatifs aux systèmes de pompes à chaleur géothermique face à la protection des prélèvements d'eau. » s.l.: s.n.

Coutard, Olivier. 2010. « Services urbains : la fin des grands réseaux. » *Ecologies urbaines*.

Coutard, Olivier et Jonathan Rutherford. 2015. « Vers l'essor de Villes Post-Réseaux : Infrastructures, Changement Sociotechnique et Transition Urbaine En Europe. » In *Quand l'innovation Fait La Ville Durable*, Forest, J. et Hamdouch, A, 97-118. s.l.: PPUR. <https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01257689>.

Debizet, Gilles et Marta Pappalardo. 2022. « Social Sciences Introduction. Local Energy Communities. » In *Local Energy Communities*, Gilles Debizet, Marta Pappalardo, et Frederic Wurtz, 1^{re} éd., 1-17. London: Routledge. doi:10.4324/9781003257547-1. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781003257547/chapters/10.4324/9781003257547-1>.

Debizet, Gilles, Marta Pappalardo et Frédéric Wurtz, dir. 2022. *Local Energy Communities: Emergence, Places, Organizations, Decision Tools*. London: Routledge. doi:10.4324/9781003257547.

Debizet, Gilles, Antoine Tabourdeau, Caroline Gauthier et Philippe Menanteau. 2016. « Spatial Processes in Urban Energy Transitions: Considering an Assemblage of Socio-Energetic Nodes. » *Journal of Cleaner Production* 134. Special Volume: Transitions to Sustainable Consumption and Production in Cities: 330-341. doi:10.1016/j.jclepro.2016.02.140.

Desbiens, Caroline. 2004. « Producing North and South: A Political Geography of Hydro Development in Québec. » *The Canadian Geographer / Le Géographe Canadien* 48 (2): 101-118. doi:10.1111/j.0008-3658.2004.00050.x.

Dóci, Gabriella et Eleftheria Vasileiadou. 2015. « "Let's do it ourselves" Individual motivations for investing in renewables at community level. » *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49: 41-50. doi:10.1016/j.rser.2015.04.051.

Dorimène. 2022. « À propos de Dorimène. » s.l.: s.n. <https://dorimene.coop/a-propos-de/>.

Emelianoff, Cyria. 2004. « L'urbanisme durable en Europe : à quel prix ? » *Écologie & politique* 29 (2). Paris: Presses de Sciences Po: 21-36. doi:10.3917/ecopo.029.0021.

Fédération canadienne des municipalités. 2022. « Projet d'immobilisations : rénovation de logement abordable durable | Fédération canadienne des municipalités. » <https://dev.fcm.ca/fr/financement/fmv/projet-immobilisation-renovation-logement->

abordable-durable.

- Ferguson, Grant et Allan D. Woodbury. 2004. « Subsurface Heat Flow in an Urban Environment. » *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 109 (B2). doi:10.1029/2003JB002715. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2003JB002715>.
- Florentin, Daniel. 2019. « Vers la ville sobre des réseaux ? L'urbanisme des réseaux face aux transitions. » *L'Information géographique* 83 (2). Armand Colin: 58-71. doi:10.3917/lig.902.0058.
- Florides, Georgios et Soteris Kalogirou. 2007. « Ground Heat Exchangers—A Review of Systems, Models and Applications. » *Renewable Energy* 32 (15): 2461-2478. doi:10.1016/j.renene.2006.12.014.
- Geels, Frank W. 2002. « Technological Transitions as Evolutionary Reconfiguration Processes: A Multi-Level Perspective and a Case-Study. » *Research Policy* 31 (8). NELSON + WINTER + 20: 1257-1274. doi:10.1016/S0048-7333(02)00062-8.
- Geels, Frank W. et Johan Schot. 2007. « Typology of Sociotechnical Transition Pathways. » *Research Policy* 36 (3): 399-417. doi:10.1016/j.respol.2007.01.003.
- Genus, Audley et Anne-Marie Coles. 2008. « Rethinking the Multi-Level Perspective of Technological Transitions. » *Research Policy* 37 (9): 1436-1445. doi:10.1016/j.respol.2008.05.006.
- Gouvernement du Canada, La Régie de l'énergie du Canada. 2022. « Profils énergétiques des provinces et territoires – Canada. » 28 juillet. <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/profils-energetiques-provinces-territoires/profils-energetiques-provinces-territoires-canada.html>.
- Gouvernement du Québec. 2022. « Décarboniser les bâtiments. » <https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte/actions-lutter-contre-changements-climatiques/decarboniser-batiments>.
- Graham, Steve et Simon Marvin. 2001. *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London: Routledge. doi:10.4324/9780203452202.
- Grasby, S E, D M Allen, S Bell, Z Chen, G Ferguson, A Jessop, M Kelman, M Ko, J Majorowicz, M Moore, J Raymond et R Therrien. 2011. « Geothermal Energy Resource Potential of Canada. » 6914. s.l.: s.n. doi:10.4095/288745. <https://geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb?path=geoscan/fulle.web&search1=R=288745>.
- Gregg, Jay Sterling, Sophie Nyborg, Meiken Hansen, Valeria Jana Schwanitz, August Wierling, Jan Pedro Zeiss, Sarah Delvaux, Victor Saenz, Lucia Polo-Alvarez, Chiara Candelise, Winston Gilcrease, Osman Arrobbio, Alessandro Sciuillo et Dario Padovan. 2020. « Collective Action and Social Innovation in the Energy Sector: A Mobilization Model Perspective. » *Energies* 13 (3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 651. doi:10.3390/en13030651.

- Guy, Simon et Andrew Karvonen. 2011. « Using Sociotechnical Methods: Researching Human-Technological Dynamics in the City. » In , 120-133. s.l.: s.n.
- Hargreaves, Tom, Sabine Hielscher, Gill Seyfang et Adrian Smith. 2013. « Grassroots innovations in community energy: The role of intermediaries in niche development. » *Global Environmental Change* 23 (5): 868-880. doi:10.1016/j.gloenvcha.2013.02.008.
- Hicks, Jarra et Nicola Ison. 2018. « An Exploration of the Boundaries of 'Community' in Community Renewable Energy Projects: Navigating between Motivations and Context. » *Energy Policy* 113: 523-534. doi:10.1016/j.enpol.2017.10.031.
- Hoicka, Christina E. et Julie L. MacArthur. 2018. « From tip to toes: Mapping community energy models in Canada and New Zealand. » *Energy Policy* 121: 162-174. doi:10.1016/j.enpol.2018.06.002.
- Hommels, Anique. 2005. « Studying Obduracy in the City: Toward a Productive Fusion between Technology Studies and Urban Studies. » *Science, Technology, & Human Values* 30 (3). SAGE Publications Inc: 323-351. doi:10.1177/0162243904271759.
- . 2008. *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change*. s.l.: MIT Press.
- Hourcade, Renaud et Sophie Van Neste. 2019. « Où mènent les transitions ? Action publique et engagements face à la crise climatique. » *Lien social et Politiques* (82): 4-26. doi:https://doi.org/10.7202/1061874ar.
- Hughes, Thomas Parke. 1993. *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. s.l.: JHU Press.
- Klein, Seth. 2020. *A Good War: Mobilizing Canada for the Climate Emergency*, ECW Press. s.l.: s.n.
- Le Coteau vert. 2016. « Historique. » *Coop Le Coteau vert*. <http://coteauvert.com/historique/>.
- Lee, Victoria, Félix-Antoine Comeau, Jasmin Raymond et Christine Rivard. 2019. « Évaluation préliminaire du potentiel de climatisation des aquifères pour atténuer les îlots de chaleur urbains au Canada. » Rapport de recherche (R1876) R1876. Québec: INRS, Centre Eau Terre Environnement. <https://espace.inrs.ca/id/eprint/9673/>.
- Leray, Christian. 2000. *L'analyse de contenu: De la théorie à la pratique, la méthode Morin-Chartier*. Quebec, CANADA: Les Presses de l'Université du Québec. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uqam/detail.action?docID=3263791>.
- Lopez, Fanny. 2019a. *L'ordre électrique. Infrastructures énergétiques et territoires.*, MétisPresses. s.l.: s.n.
- . 2019b. *L'ordre électrique: Infrastructures énergétiques et territoires*, MétisPresses. vuesDensemble. s.l.: s.n. <https://www.metispresses.ch/fr/l-ordre-electrique>.
- MacArthur, Julie L. 2017. « Trade, Tarsands and Treaties: The Political Economy Context of Community Energy in Canada. » *Sustainability* 9 (3). Multidisciplinary Digital Publishing

Institute: 464. doi:10.3390/su9030464.

Maidment, G. G et J. F Missenden. 2002. « Evaluation of an Underground Railway Carriage Operating with a Sustainable Groundwater Cooling System. » *International Journal of Refrigeration* 25 (5): 569-574. doi:10.1016/S0140-7007(01)00055-X.

Majorowicz, Jacek, Stephen E. Grasby et Walter R. Skinner. 2009. « Estimation of Shallow Geothermal Energy Resource in Canada: Heat Gain and Heat Sink. » *Natural Resources Research* 18 (2): 95-108. doi:10.1007/s11053-009-9090-4.

Malo, Michel, Frédéric Malo, Karine Bédard et Jasmin Raymond. 2019. « Public Perception Regarding Deep Geothermal Energy and Social Acceptability in the Province of Québec, Canada. » In *Geothermal Energy and Society*, sous la dir. de Adele Manzella, Agnes Allansdottir, et Anna Pellizzone, 91-103. Lecture Notes in Energy. Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-78286-7_7. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78286-7_7.

Marsan, Jean-Claude. 2016. *Montréal en évolution: quatre siècles d'architecture et d'aménagement*, 4^e éd. Patrimoine urbain 16. Canada: Presses de l'Université du Québec.

Marvin, Simon et Simon Guy. 1999. « Beyond the Myths of the New Environmental Localism. » In *The Challenge of Environmental Management in Urban Areas*. s.l.: Routledge.

McAdam, Doug. 2003. « Beyond Structural Analysis: Toward a More Dynamic Understanding of Social Movements. » In *Social Movements and Networks. Relational Approaches to Collective Action*, sous la dir. de Mario Diani et Doug McAdam, 281-298. s.l.: Oxford University Press.

McCabe, Annie, Dorina Pojani et Anthony Broese van Groenou. 2018. « The Application of Renewable Energy to Social Housing: A Systematic Review. » *Energy Policy* 114: 549-557. doi:10.1016/j.enpol.2017.12.031.

Ministère de l'économie et de l'innovation. 2021. « Catégories de coopérative. » *Ministère de l'Économie et de l'Innovation*. <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/bref/quest-ce-qu'une-cooperative/categorie-de-cooperative/>.

Moore, Natalie, Victoria Haines et Debra Lilley. 2015. « Improving the installation of renewable heating technology in UK social housing properties through user centred design. » *Indoor and Built Environment* 24 (7). SAGE Publications Ltd STM: 970-985. doi:10.1177/1420326X15598819.

Moroni, Stefano, Valentina Alberti, Valentina Antonucci et Adriano Bisello. 2019. « Energy Communities in the Transition to a Low-Carbon Future: A Taxonomical Approach and Some Policy Dilemmas. » *Journal of Environmental Management* 236: 45-53. doi:10.1016/j.jenvman.2019.01.095.

Mustafa Omer, Abdeen. 2008. « Ground-Source Heat Pumps Systems and Applications. » *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12 (2): 344-371. doi:10.1016/j.rser.2006.10.003.

- Nature Québec. 2020. « Projet Ruelles Vertes. » *Milieux de vie en santé*.
<https://milieuxdevieensante.org/ruelles-vertes/>.
- Ngansop, E. P., M. Badache, A. Nguyen, J. Raymond et C. Rivard. 2021. « A method to evaluate the groundwater heat pump potential for buildings. » In *2nd Geoscience & Engineering in Energy Transition Conference*, 2021:1-5. s.l.: European Association of Geoscientists & Engineers.
- Noizet, Hélène et Anne-Sophie Clemençon. 2021. « Chapitre 2. Propositions théoriques. » *Hors collection*: 45-69.
- Office de consultation publique de Montréal. 2006. « Projet de mise en valeur du site des Ateliers municipaux Rosemont. » s.l.: s.n.
https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P11/rapport_ateliers_municipaux.pdf.
- Osti, Giorgio et Luigi Pellizzoni. 2018. *Energia e innovazione tra flussi globali e circuiti locali*. s.l.: EUT Edizioni Università di Trieste. <https://www.openstarts.units.it/handle/10077/22307>.
- Palm, Jenny et Maria Tengvard. 2011. « Motives for and barriers to household adoption of small-scale production of electricity: examples from Sweden. » *Sustainability: Science, Practice and Policy* 7 (1). Taylor & Francis: 6-15. doi:10.1080/15487733.2011.11908061.
- Patterson, James, Karsten Schulz, Joost Vervoort, Sandra van der Hel, Oscar Widerberg, Carolina Adler, Margot Hurlbert, Karen Anderton, Mahendra Sethi et Aliyu Barau. 2017. « Exploring the Governance and Politics of Transformations towards Sustainability. » *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24: 1-16.
doi:10.1016/j.eist.2016.09.001.
- Pearl, Daniel et Daniel Wentz. 2014. *Community-inspired housing in Canada*. Zurich: s.n.
<https://src.lafargeholcim-foundation.org/dnl/4b638d42-a390-492e-bfb3-23d481dab507/CommunityHousingCanada-lowres.pdf>.
- Pineau, Pierre-Olivier. 2011. « Le prix de l'électricité au Québec. Des argumentaires en conflit. » *Globe* 13 (2): 101-123. doi:10.7202/1001132ar.
- Polletta, Francesca. 2008. « Culture and Movements. » *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* 619 (1): 78-96. doi:10.1177/0002716208320042.
- Poupart, Jean. 1997. *La recherche qualitative: enjeux épistémologiques et méthodologiques*. s.l.: G. Morin.
- Proulx, Myriam et Sophie Van Neste. 2022. « Shared geothermal energy projects in Montreal: The importance of pre-existing collective action spaces. » In *Local Energy Communities*. s.l.: Routledge.
- Raymond, Jasmin, Michel Malo, Denis Tanguay, Steve Grasby et Faisal Bakhteya. 2015. « Direct Utilization of Geothermal Energy from Coast to Coast: A Review of Current Applications and Research in Canada: » 10.
- Rayside Labossière. 2015. « Habitations Sainte-Germaine-Cousin. » *Rayside Labossière*. s.l.: s.n. https://www.rayside.qc.ca/?portfolio_page=sainte-germaine-cousin.

- Reeves, Andrew, Simon Taylor et Paul Fleming. 2010. « Modelling the Potential to Achieve Deep Carbon Emission Cuts in Existing UK Social Housing: The Case of Peabody. » *Energy Policy* 38 (8): 4241-4251. doi:10.1016/j.enpol.2010.03.054.
- Regroupement des écoquartiers. 2018. « Les programmes locaux d'implantation de ruelles vertes à Montréal. »: 53.
- Ressources naturelles Canada. 2021. « Le chauffage et le refroidissement à l'aide d'une thermopompe. » Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/energy-star-canada/propos-denergy-star-canada/annonces-relatives-au-programme-energy-star/publications/le-chauffage-et-le-refroidissement-laide-dune-thermopompe/6818>.
- Rezaie, Behnaz et Marc A. Rosen. 2012. « District Heating and Cooling: Review of Technology and Potential Enhancements. » *Applied Energy* 93. (1) Green Energy; (2)Special Section from Papers Presented at the 2nd International Energy 2030 Conf: 2-10. doi:10.1016/j.apenergy.2011.04.020.
- Rocher, Laurence. 2013. « Le chauffage urbain dans la transition énergétique : des reconfigurations entre flux et réseau, District heating and energy transition: reconfigurations between flow and network. » *Flux* (92): 23-35.
- Savard, Stéphane. 2007. « Lieu-de-mémoriser hydro-québec comme symbole des représentations de la nature et de la technologie : esquisses de réponse et pistes de réflexion. » *Conserveries mémorielles. Revue transdisciplinaire* (#4). Chaire de recherche du Canada en histoire comparée de la mémoire. <https://journals.openedition.org/cm/193>.
- . 2014. *Hydro-Québec et l'État québécois, 1944-2005 de Stéphane Savard*. s.l.: Septentrion. <https://www.septentrion.qc.ca/catalogue/hydro-quebec-et-l-etat-quebecois-1944-2005>.
- Savoie-Zajc, Lorraine. 2016. « L'entrevue semi-dirigée. » In *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données*, 6e édition, 692. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Seyfang, Gill et Alex Haxeltine. 2012. « Growing Grassroots Innovations: Exploring the Role of Community-Based Initiatives in Governing Sustainable Energy Transitions. » *Environment and Planning C: Government and Policy* 30 (3). SAGE Publications Ltd STM: 381-400. doi:10.1068/c10222.
- Seyfang, Gill, Sabine Hielscher, Tom Hargreaves, Mari Martiskainen et Adrian Smith. 2014. « A grassroots sustainable energy niche? Reflections on community energy in the UK. » *Environmental Innovation and Societal Transitions* 13: 21-44. doi:10.1016/j.eist.2014.04.004.
- Seyfang, Gill, Jung Jin Park et Adrian Smith. 2013. « A thousand flowers blooming? An examination of community energy in the UK. » *Energy Policy* 61: 977-989. doi:10.1016/j.enpol.2013.06.030.

- Smith, Adrian, Tom Hargreaves, Sabine Hielscher, Mari Martiskainen et Gill Seyfang. 2016. « Making the Most of Community Energies: Three Perspectives on Grassroots Innovation. » *Environment and Planning A: Economy and Space* 48 (2). SAGE Publications Ltd: 407-432. doi:10.1177/0308518X15597908.
- Smith, Adrian, Jan-Peter Voß et John Grin. 2010. « Innovation Studies and Sustainability Transitions: The Allure of the Multi-Level Perspective and Its Challenges. » *Research Policy* 39 (4): 435-448. doi:10.1016/j.respol.2010.01.023.
- Société d'habitation du Québec. 2022a. « Cible organisationnelle de la transition énergétique - Société d'habitation du Québec. » http://www.habitation.gouv.qc.ca/fiches_de_projet/fiches_techniques/cible_organisationnelle_de_la_transition_energetique.html.
- . 2022b. « AccèsLogis Québec - Société d'habitation du Québec. » http://www.habitation.gouv.qc.ca/programme/programme/acceslogis_quebec.html.
- Soeiro, Susana et Marta Ferreira Dias. 2020. « Renewable Energy Community and the European Energy Market: Main Motivations. » *Heliyon* 6 (7): e04511. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04511.
- Solon. 2018. « Foire aux questions_Celsius_PDF_FINAL.pdf. » *Google Docs*. https://drive.google.com/file/d/1Lk3ctBzKFIOeBVdEbzQkUVj3oKxsRLmy/view?usp=sharing&usp=embed_facebook.
- . 2020a. « Histoire et mission • Solon. » *Solon*. s.l.: s.n. <https://solon-collectif.org/histoire/>.
- . 2020b. « On vous accompagne • Solon. » *Solon*. <https://solon-collectif.org/lab-accompagnement/>.
- . 2020c. « Celsius : Des réseaux de géothermie dans nos ruelles • Solon. » *Solon*. <https://solon-collectif.org/action/celsius/>.
- Soltani, M., Farshad M. Kashkooli, A.R. Dehghani-Sanij, A.R. Kazemi, N. Bordbar, M.J. Farshchi, M. Elmi, K. Gharali et Maurice B. Dusseault. 2019. « A Comprehensive Study of Geothermal Heating and Cooling Systems. » *Sustainable Cities and Society* 44: 793-818. doi:10.1016/j.scs.2018.09.036.
- Souami, Taoufik. 2009a. *Écoquartiers, secrets de fabrication. Analyse critique d'exemples européens*. Modes de ville. Paris: Les Carnets de l'info.
- . 2009b. « Conceptions et représentations du territoire énergétique dans les quartiers durables. » *Flux* (76-77): 71-81. doi:10.3917/flux.076.0071.
- Sovacool, Benjamin K., David J. Hess, Roberto Cantoni, Dasom Lee, Marie Claire Brisbois, Hans Jakob Walnum, Ragnhild Freng Dale, Bente Johnsen Rygg, Marius Korsnes, Anandajit Goswami, Shailly Kedia et Shubhi Goel. 2022. « Conflicted Transitions: Exploring the Actors, Tactics, and Outcomes of Social Opposition against Energy Infrastructure. » *Global Environmental Change* 73: 102473. doi:10.1016/j.gloenvcha.2022.102473.

- Statistique Canada. 2013. « Les ménages et l'environnement : utilisation de l'énergie. » s.l.: s.n. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-526-s/11-526-s2013002-fra.pdf>.
- Tabourdeau, Antoine et Gilles Debizet. 2017. « Concilier ressources in situ et grands réseaux : une lecture des proximités par la notion de nœud socio-énergétique. » *Flux* N° 109-110 (3): 87-101.
- Tardy, François et Bruno Lee. 2019. « Building Related Energy Poverty in Developed Countries – Past, Present, and Future from a Canadian Perspective. » *Energy and Buildings* 194: 46-61. doi:10.1016/j.enbuild.2019.04.013.
- Tilly, Charles. 1978. *From mobilization to revolution*. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co.
- Tozer, Laura. 2013. « Community energy plans in Canadian cities: success and barriers in implementation. » *Local Environment* 18 (1). Routledge: 20-35. doi:10.1080/13549839.2012.716406.
- Tsenkova, Sasha et Karim Youssef. 2012. « Energy Efficiency Retrofits: Policy Solutions for Sustainable Social Housing. » In *Energy Efficiency in Housing Management: Policies and Practice in Eleven Countries*, 209-231. s.l.: Routledge.
- Urmee, Tania, Sid Thoo et Winnie Killick. 2012. « Energy Efficiency Status of the Community Housing in Australia. » *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16 (4): 1916-1925. doi:10.1016/j.rser.2012.01.034.
- Vadelorge, Loïc. 2014. « Retour sur les villes nouvelles : une histoire urbaine du XXe siècle. » *France Culture*. <https://www.franceculture.fr/oeuvre/retour-sur-les-villes-nouvelles-une-histoire-urbaine-du-xxe-siecle>.
- Van Neste, Sophie L. et Annabelle Couture-Guillet. 2022. « The Urban Politicization of Fossil Fuel Infrastructure: Mediatization and Resistance in Energy Landscapes. » *Environment and Planning C: Politics and Space* 40 (8): 1801-1818. doi:10.1177/23996544221111657.
- Van Neste, Sophie, Guillaume Lessard et Hélène Madénian. 2019. « L'action des villes canadiennes en matière de transition post-carbone. » In *Le fédéralisme canadien face aux enjeux environnementaux*, Annie Chaloux et Hugo Séguin, 147-162. s.l.: Presses de l'Université du Québec. doi:10.2307/j.ctv10qpxz6.15.
- Ville de Montréal. 2018a. « Suivi du Plan de réduction des émissions de gaz à effet de serre de la collectivité montréalaise 2013-2020. » http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/suiviplancollectivite2013-2020.pdf.
- . 2018b. « Plan 2018-2021 Réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES des bâtiments municipaux du SGPI. » http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/plan_reduction_ges.PDF.
- . 2019. « Ville de Montréal - Portail officiel - Détail du communiqué. » Web page. Ville de Montréal.

http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=31537.

- . 2020. « Plan climat Montréal : objectif carboneutralité d'ici 2050. » <https://montreal.ca/articles/plan-climat-montreal-objectif-carboneutralite-dici-2050-7613>.
- . 2022a. « Règlement sur la divulgation et la cotation des émissions de GES. » <https://montreal.ca/articles/reglement-sur-la-divulgation-et-la-cotation-des-emissions-de-ges-20548>.
- . 2022b. « La réduction de l'utilisation des énergies fossiles : un plus pour vos bâtiments. » <https://montreal.ca/articles/la-reduction-de-lutilisation-des-energies-fossiles-un-plus-pour-vos-batiments-8738>.
- Walker, Gordon et Patrick Devine-Wright. 2008. « Community Renewable Energy: What Should It Mean? » *Energy Policy*: 4.
- Whitmore, Johanne et Pierre-Olivier Pineau. 2021. « État de l'énergie au Québec. » s.l.: Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2021/02/EEQ2021_web.pdf.
- . 2022. « État de l'énergie au Québec. » s.l.: Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2022/03/EEQ2022_web.pdf.

ANNEXE 1 : DESCRIPTIF DES JOURNEAUX SÉLECTIONNÉS ¹¹

Nom du journal	Couverture géographique	Périodicité	Date d'archivage	Infos provenant d'Eureka
La Presse	Provincial	Hebdomadaire	1985-04-09 à 2017-12-30 PDF : 1999-04-23	La Presse est "le plus grand quotidien français d'Amérique". Fondé en 1884, La Presse est, selon un sondage du Conseil du patronat du Québec, le journal le plus lu parmi les gens d'affaires du Québec. La base de données contient les références bibliographiques des articles du journal de 1985 à avril 1988 (titre et auteur). À partir d'avril 1988, la base de données commence à intégrer le texte intégral des articles du journal et, à partir du 1er juillet 1990, tous les articles rédactionnels en font partie. La Presse cesse de publier le dimanche le 28 juin 2009 et paraît seulement le samedi à partir du 1er janvier 2016. La Presse papier cesse de paraître le samedi 30 décembre 2017.
La Presse +	Provincial	Quotidien	2013-04-18 PDF : 2016-04-08	La Presse+, une filiale de Gesca, éditeur de plusieurs quotidiens francophones québécois, est une édition numérique quotidienne mise à jour en continu sept jours sur sept. La Presse+ diffuse de

¹¹ Le descriptif de chacun des journaux est tiré de la base de données Eureka au printemps 2020.

				l'information provenant du quotidien La Presse, de son site La Presse.ca ainsi que du contenu original.
Le Devoir	Provincial	Quotidien	1992-07-14 PDF : 2005-07-18	Créé le 10 janvier 1910, Le Devoir est un des principaux quotidiens du Québec. Cette publication privilégie l'analyse, le débat d'idées et d'opinions. Publié 6 jours par semaine, son tirage est de 189,011 exemplaires (2017). Sa page éditoriale est une des plus influentes du Québec et du Canada. La couverture des événements touchant aux arts et à la culture est des plus complètes.
Avenir de l'Est (Pointe-aux-Trembles – Montréal-Est, QC)	Locale	Hebdomadaire	2004-02-04 PDF : 2006-06-07	Hebdomadaire desservant Anjou, Pointe-aux-Trembles et l'est de la ville de Montréal.
Courrier Ahuntsic (QC)	Locale	Hebdomadaire	2004-02-08 PDF : 2006-06-11	Hebdomadaire desservant l'arrondissement Ahuntsic situé dans le nord de la ville de Montréal.
Flambeau (Hochelaga)	Locale	Hebdomadaire	2007-10-17 PDF : 2008-05-07	Le Flambeau Hochelaga, connu à l'origine sous le nom de Flambeau de Mercier, Hochelaga-Maisonneuve est un hebdomadaire desservant l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve dans l'est de Montréal.

Flambeau (Montréal, QC)	Locale	Hebdomadaire	2004-02-11 PDF : 2005-06-08	Le Flambeau, connu à l'origine sous le nom de Flambeau de Mercier, Hochelaga-Maisonneuve est un hebdomadaire desservant l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve dans l'est de Montréal.
Guide Montréal-Nord (QC)	Locale	Hebdomadaire	2004-02-11 PDF : 2005-06-15	Hebdomadaire desservant l'arrondissement Montréal-Nord situé au nord-est de la ville de Montréal.
Informateur Rivière-des-Prairies (QC)	Locale	Hebdomadaire	2004-02-04 PDF : 2006-04-05	Hebdomadaire desservant l'arrondissement Rivière-des-Prairies situé dans le nord-est de Montréal.
Le Plateau	Locale	Hebdomadaire	2004-02-08 à 2018-07-06 PDF : 2006-06-11	Hebdomadaire desservant l'arrondissement Plateau Mont-Royal situé dans le centre de Montréal. Le journal fusionne avec Le VM le 20 mai 2007.
Le Régional (Est de Montréal)	Locale	Hebdomadaire	2005-12-07 PDF : 2006-11-22	Hebdomadaire desservant l'est de la ville de Montréal.
Le VM Ville-Marie, Vieux-Montréal	Locale	Hebdomadaire	2004-02-08 à 009-05-07 PDF : 2006-06-11	Hebdomadaire desservant l'arrondissement Ville-Marie situé dans le centre sud de Montréal. Le journal fusionne avec Le Plateau le 20 mai 2007.
L'Express d'Outremont	Locale	Hebdomadaire	2004-02-12 à 2018-09-27	Hebdomadaire desservant l'arrondissement d'Outremont situé au centre ouest de la ville de Montréal.

			PDF : 2006-08-03	
L'Express d'Outremont/Mont- Royal	Locale	Hebdomadaire	2004-02-05 PDF : 2006-01-05	Hebdomadaire desservant Ville Mont-Royal et l'arrondissement d'Outremont situé au centre ouest de la ville de Montréal.
Messenger Lachine Dorval	Locale	Hebdomadaire	2004-02-15 PDF : 2006-03-19	Hebdomadaire bilingue desservant la ville de Dorval et l'arrondissement de Lachine situé dans le sud-ouest de la ville de Montréal.
Messenger Verdun	Locale	Hebdomadaire	2004-02-22 Fin des archives: 2018-05-31 PDF: 2006-08-13	Hebdomadaire bilingue desservant l'arrondissement Verdun situé dans le sud de la ville de Montréal.
Métro (Montréal, QC)	Régionale	Quotidien	2002-10-01 PDF : 2006-10-07	Le quotidien Métro était publié du lundi au vendredi par Publications Métropolitaines, un partenariat formé de Médias Transcontinental, Metro International et Gesca. Il est vendu en 2018 à Michael Raffoul. Le journal est distribué gratuitement à 175,000 exemplaires quotidiennement (2018) dans le métro de la Société des transports de Montréal.
Progrès Léonard	Saint- Locale	Hebdomadaire	2004-02-11 PDF : 2005-07-06	Hebdomadaire desservant l'arrondissement Saint-Léonard situé au centre est de la ville de Montréal.

Rosemont	Locale	Mensuel ou bimensuel	2004-02-11 PDF: 2006-04-19	Bimensuel desservant l'arrondissement Rosemont/Petite-Patrie situé au centre de la ville de Montréal. Exact reflet de la collectivité qu'il sert, le journal Rosemont constitue la meilleure et parfois la seule source de nouvelles locales.
24 heures Montréal	Régionale	Quotidien	2012-04-04	24 heures Montréal est un journal gratuit publié à Montréal par Sun Media, une division de Quebecor Media. Il paraît du lundi au vendredi. Cette source est soumise à des restrictions.

Source : (Auteur)

ANNEXE 2 : GRILLE D'ENTRETIEN – INITIATEUR DE PROJET

Présentation à nouveau du projet de recherche, du formulaire de consentement, du droit de se retirer en tout temps ou de ne pas répondre à une question et de l'enregistrement de l'entretien.

Partie I – Questions générales

1. Quelle est votre principale occupation (emploi)?
2. Quel est votre parcours professionnel et/ou bénévole?
3. Avez-vous fait des études? Quel est ce parcours?
4. Si applicable, pouvez-vous me définir la mission de votre organisation et ses principales activités?
5. Si applicable, pouvez-vous me parler de l'historique de votre organisation (contexte de création, etc.)?
6. Si applicable, quelle est votre implication/rôle au sein de cette organisation et depuis quand?

Partie II – Le(s) projet(s) et les motivations

7. Pouvez-vous me décrire le projet et en quoi il consiste?
 - a. Géothermie?
 - b. Financement?
8. Pouvez-vous me parler des débuts du projet? Quelles ont été vos démarches?
9. Comment vous est venue l'idée d'effectuer ce projet, quelles ont été vos motivations à mettre en place un tel projet?

Questions de relance

- a. Demander aux participants de préciser les termes utilisés, de donner des exemples. Si les participants parlent par exemple de « géothermie communautaire » et de « transition », leur demander : pouvez-vous préciser ce que vous entendez par « géothermie communautaire/transition »
- b. Comment avez-vous entendu parler de l'énergie géothermique pour la première fois? Pourquoi vous êtes-vous arrêté sur ce choix?
- c. Avez-vous été inspiré par d'autres projets?

- d. Selon vous, quels sont les principaux enjeux auxquels répond l'installation d'un tel projet?
10. Qui sont les acteurs qui ont été impliqués dans ce projet et de quelle façon ont-ils été impliqués?
11. Avez-vous rencontré des difficultés pendant les étapes de mise en place du projet? Quelles étaient-elles? Qu'avez-vous fait pour les surmonter?
- a. Que devrait-on changer ou améliorer pour faire face aux difficultés rencontrées pendant la mise en place des projets?
 - b. Réglementation?

Partie III – Gouvernance et acteurs

12. Comment se sont passées vos relations avec les différents acteurs impliqués?
- a. Relations et gestion à l'interne, gouvernance du projet interne
13. Que pensez-vous du degré de soutien et d'encadrement des projets de géothermie par les pouvoirs publics aux différents niveaux gouvernementaux?
14. Selon vous, quel devrait être le rôle des municipalités dans tels projets?
15. Selon vous, quel rôle(s) occupent les organismes sans but lucratif (OSBL) ou les organismes communautaires dans tels projets?
16. Selon vous, est-ce que d'autres acteurs devraient être impliqués dans de tels projets et si oui, quel devraient être leurs rôles?

Partie IV – Diffusion du projet, mise en réseaux et attentes pour le futur

17. Avez-vous réalisé des projets similaires avant ? Pouvez-vous m'en parler?
18. Avez-vous des objectifs de refaire ou d'inspirer de tels projets ailleurs?
- a. Comment se projet-ci a-t-il été diffusé?
 - b. Est-ce que vous connaissez et/ou êtes en contact avec d'autres personnes ou groupes à propos de ce(s) projet(s) et des apprentissages qui peuvent en être tirés?
19. Est-ce que les différents projets d'énergie alternative que vous connaissez ont une vision similaire ou différente du futur désiré pour la ville et la place qu'y prendrait la géothermie selon vous?

20. Quelles attentes avez-vous sur le développement de la géothermie dans votre ville et les autres villes canadiennes dans le futur? Quelle importance pourrait prendre la géothermie selon vous?

C'est ce qui met fin à mes questions; avez-vous d'autres éléments que vous aimeriez aborder?

Noms et coordonnées d'autres membres du projet?

Avez-vous des questions?

Remerciements

ANNEXE 3 : GRILLE D'ENTRETIEN – FACILITATEUR DE PROJET

Présentation à nouveau du projet de recherche, du formulaire de consentement, du droit de se retirer en tout temps ou de ne pas répondre à une question.

Partie I – Questions générales

1. Depuis quand travaillez-vous ici et quelle est votre fonction? Quel est votre parcours professionnel et/ou bénévole avant cela?
2. Quels sont les dossiers sur lesquels vous travaillez et avez travaillé?
3. (Si applicable) pouvez-vous me définir la mission de votre organisation/direction et ses principales activités?
4. Quelle est l'implication de votre organisation par rapport au développement d'énergie renouvelable en général? (sous-questions : au niveau de l'encadrement réglementaire, de soutien par politiques publiques, de financement, de diffusion d'information?)
5. De quelle manière votre organisation s'implique-t-elle sur les questions de transition énergétique très concrètement?

Partie II – Le(s) projet(s)

6. Que pensez-vous du potentiel de la géothermie en milieu urbain? Quels sont les projets porteurs de géothermie dont vous avez entendu parler?
7. De quelle façon avez-vous été mis en contact avec ces projets? Dans quel projet avez-vous été impliqués?
8. Selon vous, quel était le potentiel de ces projets en termes de transition énergétique?
9. Pouvez-vous me parler de votre contribution à l'avancement de ce(s) projet(s)? Quelles ont été vos tâches? Combien de temps avez-vous été impliqués dans ce(s) projet(s)?

Partie III – Gouvernance et acteurs

10. Comment concevez-vous le rôle de votre organisation pour apporter du soutien ou un encadrement réglementaire aux projets de géothermie en milieu urbain?
11. *(si pertinent, dans le cas où implication dans des projets concrets)* Comment se sont passées vos relations avec les différents acteurs impliqués dans ce(s) projet(s)?

12. Que pensez-vous du degré de soutien et d'encadrement des projets de géothermie par les pouvoirs publics aux différents niveaux gouvernementaux?
 - a. (Si applicable) selon vous, quel est le rôle des municipalités dans tels projets?
13. Selon vous, quel rôle(s) occupent les organismes sans but lucratif (OSBL) et/ou les organismes communautaires dans tels projets?
14. Selon vous, est-ce que d'autres acteurs devraient être impliqués dans de tels projets et si oui, quel devraient être leurs rôles?

Partie IV – Diffusion du projet, mise en réseaux et attentes pour le futur

15. Avez-vous participé à des projets similaires avant ou à la suite de ce(s) projet(s)? Pouvez-vous m'en parler?
16. Croyez-vous que ce(s) projet(s) a été diffusé de manière large? Est-ce que vous connaissez et/ou êtes en contact avec d'autres personnes ou groupes à propos de ce(s) projet(s) et des apprentissages qui peuvent en être tirés?
17. Est-ce que selon vous ces différents projets ont une vision similaire ou différente du futur désiré pour la ville et la place qu'y prendrait la géothermie?
18. Quelles attentes avez-vous sur le développement de la géothermie dans la ville et les autres villes canadiennes dans le futur? Quelle importance pourrait prendre la géothermie selon vous?

C'est ce qui met fin à mes questions; avez-vous d'autres éléments que vous aimeriez aborder?

Noms et coordonnées d'autres personnes?

Avez-vous des questions?

Remerciements

ANNEXE 4 : LETTRE D'INFORMATION ET FORMULAIRE DE CONSENTEMENT



Les processus sociaux influençant la mise en place de projets géothermiques urbains au Canada dans le projet Aquifroid

Lettre d'information

Recherche réalisée par Sophie L. Van Neste, professeure-chercheure au Centre Urbanisation, Culture, Société de l'INRS dans le cadre du projet de recherche *Aquifroid* mené par Jasmin Raymond, professeur-chercheur au Centre Eau, Terre, Environnement de l'INRS. Cette recherche est financée par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

Madame, Monsieur,

Voici de l'information sur la recherche à laquelle vous êtes invité à participer. L'objectif de ces documents est de vous informer de vos droits en tant que participant à la recherche.

1. L'objectif de la recherche est de comprendre les processus sociaux qui influencent la mise en place de projets de géothermie, les motivations ainsi que les défis rencontrés.
2. Votre participation à la recherche consistera à accorder une entrevue d'environ 60 minutes à un des membres de l'équipe de recherche. Cet entretien virtuel via l'application Zoom portera sur divers aspects de votre implication au sein d'un ou de plusieurs projets de géothermie. L'entretien pourra être enregistré et les données seront utilisées pour la rédaction de communications scientifiques (articles dans des revues spécialisées, conférences dans les milieux universitaires), pour la rédaction d'un mémoire de recherche ainsi que dans les rapports d'information destinés aux organismes intéressés par la question.
3. En participant à cette recherche, vous contribuerez à une meilleure compréhension des processus qui influencent la mise en place de projets de géothermie en milieu urbain. Par ailleurs, l'entrevue ne vous expose pas à des risques différents que ceux auxquels vous vous exposez dans votre vie de tous les jours. Toutefois, l'entrevue comporte un risque minimal d'identification indirecte, comme indiqué ci-dessous. Le principal inconvénient est le temps passé à participer au projet.
4. La confidentialité des résultats sera assurée de la façon suivante : aucun nom ne sera associé aux données puisqu'un code sera attribué pour chacun des participants et toutes les données seront conservées de façon électronique et accessible seulement aux chercheurs et assistants de recherche. Aucun élément dans la diffusion des résultats de la recherche ne permettra de retracer votre identité ou celles de personnes dont vous nous aurez parlé. Toutefois, dans l'éventualité où votre nom est associé à une organisation ou à une notoriété publique, il y a un risque d'identification indirecte.

5. S'il y a des questions auxquelles vous ne pouvez pas ou préférez ne pas répondre, vous êtes tout à fait libre de choisir de ne pas répondre sans avoir à fournir de raisons et sans inconvénient ou conséquences négatives. Sachez par ailleurs qu'à titre de participant volontaire à cette étude, vous avez la possibilité de vous en retirer à tout moment.

6. Une fois retranscrites, les entrevues seront conservées dans des fichiers sécurisés par mot de passe. Les retranscriptions ne seront accessibles qu'aux chercheurs et assistants de recherche qui participent à la recherche. Tous les fichiers et documents nominatifs seront détruits en 2024. Quant aux données anonymisées, elles seront conservées pour servir à d'autres études du même genre, menées par les mêmes chercheurs.

Vous trouverez ci-joint deux (2) exemplaires du formulaire de consentement que nous vous demandons de signer, si vous acceptez de participer à cette recherche et de nous accorder une entrevue. Avant de signer le formulaire, vous pouvez, si vous le désirez, demander toutes les informations supplémentaires que vous souhaitez sur la recherche. Vous pouvez aussi contacter la chercheuse principale, dont les coordonnées apparaissent au bas de la page. Vous pouvez également contacter le président du Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'INRS, M. Xavier Leloup, qui peut vous renseigner sur vos droits en tant que participant à cette recherche.

Nous vous remercions de votre collaboration.

Chercheuse principale



Sophie L. Van Neste
Professeure-chercheuse en études urbaines
Institut national de recherche scientifique (INRS)
Centre – Urbanisation Culture Société
385, rue Sherbrooke Est, Montréal, QC, H2X 1E3
Téléphone : 514 499-4042
Courriel : SophieL.VanNeste@ucs.inrs.ca

Personne-ressource extérieure à l'équipe de recherche :

Xavier Leloup
Comité d'éthique en recherche avec des êtres humains
INRS
490, rue de la Couronne,
Québec (Québec) G1K 9A9
Téléphone : 418 654-2503
Courriel: cer@inrs.ca

Les processus sociaux influençant la mise en place de projets géothermiques urbains au Canada dans le projet Aquifroid

Formulaire de consentement

J'ai pris connaissance de la recherche décrite dans la lettre d'information.

J'ai été informé(e), par écrit, des objectifs de la recherche, de ses méthodes de cueillette des données et des modalités de ma participation au projet.

J'ai également été informé(e) :

- a) de la façon selon laquelle les chercheurs assureront la confidentialité des données et protégeront les renseignements recueillis;
- b) de mon droit de mettre fin à l'entrevue ou à son enregistrement, si je le désire, ou de ne pas répondre à certaines questions;
- c) de mon droit, à titre de participant(e) volontaire à cette étude, de me retirer à tout moment sans conséquence négative;
- d) de mon droit de communiquer, si j'ai des questions sur le projet, avec le responsable du projet [Sophie L. Van Neste, Courriel: SophieL.VanNeste@ucs.inrs.ca].

J'ai compris que j'ai la possibilité de me retirer de la recherche en tout temps ou de ne pas répondre à certaines questions, sans avoir à fournir d'explications et sans subir d'inconvénients.

J'ai l'assurance que les propos recueillis au cours de cet entretien seront conservés de façon confidentielle et traités de façon anonyme. Cependant, je suis conscient(e) que malgré toutes les précautions prises à cet effet, il demeure possible que je sois identifié(e) de manière indirecte.

J'autorise le chercheur principal, désigné ci-dessous, à citer certains extraits de l'entretien, et ce, exclusivement à des fins de recherche.

J'accepte, par la présente, de participer à la recherche selon les modalités décrites dans la lettre d'information sur le projet, ci-annexée.

Je signe ce formulaire en deux exemplaires et j'en conserve une copie.

Signature du ou de la participant(e)

Date

Nom du ou de la participant(e)

Sophie L. Van Neste
Professeure-chercheure en études urbaines
Institut national de recherche scientifique (INRS), Centre – Urbanisation Culture Société
385, rue Sherbrooke Est, Montréal, QC, H2X 1E3
Courriel: SophieL.VanNeste@ucs.inrs.ca, Téléphone : 514-499-4042

Ce projet a été approuvé par le Comité d'éthique en recherche avec des êtres humains de l'INRS le 28 octobre 2020