

[Page de garde]

HEC MONTRÉAL

Les écosystèmes d'énergie citoyenne
par
Jean-François Plante-Tan

Ekaterina Turkina
HEC Montréal
Directrice de recherche

Sciences de la gestion
(Spécialisation Entrepreneuriat, intrapreneuriat et innovation)

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences en gestion
(M. Sc.)

Avril, 2024
© Jean-François Plante-Tan, 2024

Résumé

L'énergie citoyenne est une stratégie de plus en plus adoptée par les pays d'Europe afin de démocratiser et décentraliser la production énergétique. Complexe, cette innovation sociale requiert le soutien d'un écosystème d'acteurs et de mesures. Malgré les transformations des régimes sociotechniques pour soutenir l'énergie citoyenne, il existe encore des barrières systémiques. Il n'est toutefois pas évident de les identifier, faute d'outils d'analyse. Notre étude palie à ce défi et contribue à la recherche de trois manières. Premièrement, nous créons un modèle explicatif des écosystèmes d'énergie citoyenne. Deuxièmement, nous validons le modèle et contribuons empiriquement en analysant sept écosystèmes d'énergie citoyenne (six en Europe et celui du Québec). Troisièmement, nous suggérons une typologie des écosystèmes d'énergie citoyenne. Notre étude permet ainsi aux parties prenantes d'avoir un outil d'analyse, de vulgarisation et de mobilisation pour l'énergie citoyenne.

Mots clés : Transition énergétique, innovation sociale, énergie citoyenne, énergie renouvelable, typologie, écosystème

Méthodes de recherche : Approche abductive (qualitatif) et comparative (quantitative)

Abstract

Energy community is part of the energy transition of many European countries, including the European Union itself. This social innovation aims to democratize and decentralize energy production and ownership. Due to their complexity, energy community projects require the support of an ecosystem of actors, policy, funding and more. To our knowledge, no model or analytical tool support actors in understanding such ecosystem, the systemic barriers and levers of change to accelerate the implementation of energy community projects. Our study contributes to the literature and support actors in three ways. First, we generate a model to analyse energy community ecosystems. Second, we validate de model and generate empiric evidence by analyzing seven ecosystems (six in Europe and Quebec. Third, we suggest a typology of energy community ecosystems. Our study provides citizens and stakeholders with a tool to analyze, popularize and mobilize citizens around community energy projects.

Keywords: Energy transition, social innovation, energy community, typology, ecosystem

Research method: Abuductive (qualitative) and comparative (quantitative)

Table des matières

Résumé	iii
Abstract	v
Table des matières	vii
Liste des tableaux et des figures.....	ix
Liste des abréviations	xi
Avant-propos.....	xiii
Remerciements	xv
Introduction	1
Revue de la littérature	5
1.1 Qu'est-ce que l'énergie citoyenne?.....	5
1.2 Objectifs de la recherche.....	9
1.3 Cadre analytique.....	11
Méthodologie et résultats	13
1.1 Méthodologie	Error! Bookmark not defined.
1.2 Résultats et analyse des écosystèmes.....	16
1.3 Typologie d'écosystèmes d'énergie citoyenne	29
1.4 Observations principales	30
1.5 Observations thématiques	36
Discussion et conclusion.....	43
Bibliographie.....	49
Annexes.....	i
Annexe 1 - Questions de l'entretien semi-dirigé.....	i
Annexe 2 - Certificat d'éthique en recherche	ii

Liste des tableaux et des figures

Tableau 1 : Revue de la littérature – gestion de la transition et du changement.....	8
Tableau 2 : Description des onze éléments du modèle explicatif.....	12
Tableau 3 : Répartition des entretiens par écosystème	14
Tableau 4 : Tableau synthèse de l’analyse des sept EEC.....	17
Tableau 5 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC de l’Allemagne	19
Tableau 6 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC des Pays-Bas.....	20
Tableau 7 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC de la France.....	22
Tableau 8 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC de la Belgique	23
Tableau 9 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC de la Slovénie	25
Tableau 10 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC de l’Irlande.....	27
Tableau 11 : Tableau synthèse de l’analyse de l’EEC du Québec	28
Figure 1 : Modèle explicatif d’un écosystème d’énergie citoyenne	12
Figure 2 : Modèle explicatif de l’EEC de l’Allemagne	18
Figure 3 : Modèle explicatif de l’EEC des Pays-Bas.....	19
Figure 4 : Modèle explicatif de l’EEC de la France.....	21
Figure 5 : Modèle explicatif de l’EEC de la Belgique	22
Figure 6 : Modèle explicatif de l’EEC de la Slovénie	24
Figure 7 : Modèle explicatif de l’EEC de l’Irlande.....	26
Figure 8 : Modèle explicatif de l’EEC du Québec	27

Liste des abréviations

EEC : Écosystème d'énergie citoyenne

NIMBY: Not in my backyard

OBNL : Organisme à but non lucratif

PEC : Projet d'énergie citoyenne

SNA : Social Network Analysis

Avant-propos

La transition énergétique nous concerne tous, tant les gouvernements que les grandes entreprises, et même les citoyens. Le thème de ce mémoire porte sur ces derniers. Et plus précisément, l'énergie citoyenne. Ce concept fait référence à la production, la distribution et la gestion d'énergie renouvelable par des citoyens.

La réalisation de ce mémoire débuta en janvier 2019, lorsque je faisais un retour aux études à la maîtrise en gestion, spécialisation développement durable à HEC Montréal. C'était avant que je sache que j'allais entreprendre une deuxième maîtrise avec un parcours mémoire. Le fait d'avoir emporté une place dans le Top 6 canadien d'une compétition académique internationale (Map the system) et obtenu une bourse pour m'impliquer au sein d'une coopérative d'énergie citoyenne a fait toute la différence.

Depuis janvier 2019, donc, je concentre mes travaux sur le sujet. À l'été 2022, j'ai eu la chance de participer au European Energy Summer School à Sarajevo (Bosnie-Herzégovine) et au European Energy Market 2022 à Liubliana (Slovénie). Ces deux événements ont été clé dans la compréhension et la collecte de données pour mon mémoire.

J'ai décidé de faire un mémoire par article afin de relever le défi de produire un article répondant aux standards de publication scientifique, c'est-à-dire évaluée par des pairs. J'ai décidé de rédiger l'article en français et de le publier publiquement dans la banque de mémoire de HEC Montréal afin de rendre ce sujet accessible aux citoyens québécois, et ce, dans la langue commune du Québec. Un dépôt à l'été 2024 de mon article au journal

Sustainability (en anglais) est également prévu. Ce journal est le plus pertinent à mon sujet.

En matière de diffusion des résultats, plusieurs occasions ont été saisies. J'ai eu le plaisir de présenter l'évolution de mon article au Séminaire de recherche (2022-2023) coorganisé par ma superviseur Ekaterina Turkina et le professeur David Doloreux, tous deux à HEC Montréal. Je présenterai les résultats de mon article au European Energy Market 2024 (Istanbul, Turquie). Un atelier de vulgarisation auprès des parties prenantes du Québec est prévu en octobre 2024 dans le cadre de la programmation de la Maison du développement durable. Un entretien radio est également en préparation. Peut-être aussi un livre ou un guide à l'attention du citoyen? À suivre...

Enfin, depuis 2019, j'ai le plaisir de mettre à profit mes connaissances en la matière en offrant mon soutien à la coopérative de solidarité Celsius, la première coopérative d'énergie citoyenne au Canada, voire des Amériques. Au niveau des communications, j'ai créé un mini-documentaire et un balado de 5 épisodes (disponible sur la chaîne Youtube : Be Plantastisch). Je les soutiens aussi dans la rédaction d'un rapport des résultats de leur projet Vitrine. Je les ai aidés dans la rédaction d'un rapport sommaire qui a été partagé avec quelques professeurs. Je participe également aux rencontres pour écouter et nourrir leurs réflexions stratégiques.

Je peux affirmer avec grand bonheur que l'énergie citoyenne a donné un sens à ma vie depuis 2019. Je compte poursuivre l'aventure bien après le dépôt de ce mémoire!

Remerciements

La réalisation de ce mémoire n'aurait pas pu être possible sans le soutien d'un grand nombre de gens.

D'abord, le plus grand des mercis à ma professeure et superviseuse Ekaterina Turkina qui m'a fait confiance dans mes démarches et mon approche pour mon mémoire. Je la remercie pour sa disponibilité, son soutien et son expertise. Je la remercie aussi de m'avoir aidé à naviguer le processus académique et la publication d'un article dans un journal scientifique.

Ensuite, je remercie du fonds du cœur ma famille et mes amis pour leur écoute et leurs encouragements pendant mes années d'étude et lors de la période de rédaction.

Puis, j'aimerais remercier tous les professeurs et collègues de classe que j'ai eu au travers mes deux maîtrises. Leur passion, leur implication, leurs interventions, leur curiosité et leur générosité ont été des sources d'inspiration tout au long de mon parcours et le seront pour toujours.

Également, je remercie toute l'équipe de HEC Montréal et les multiples services aux étudiants pour votre soutien, votre disponibilité et votre dynamisme.

Enfin, je suis très reconnaissant pour les nombreuses bourses que la Fondation HEC Montréal et Mitacs m'ont octroyé. Leur soutien financier a fait toute la différence dans ma capacité à me concentrer sur mes études. La sélection de ma candidature représente pour moi un gage de reconnaissance de mes habiletés et la pertinence de mes projets.

Introduction

La transition énergétique représente l'un des plus grands défis de notre époque. S'il devait y avoir une pénurie ou une interruption d'énergie à la suite d'un problème d'approvisionnement, c'est tout notre système qui écoperait. Les conséquences seraient dévastatrices sur notre système de santé, alimentaire, d'habitation et plus.

La transition énergétique est en général motivée par plusieurs facteurs: a) les efforts pour contrer le réchauffement climatique et réduire la pollution liée aux énergies fossiles; b) les efforts pour diminuer les prix élevés de l'énergie souvent sous contrôle d'un certain monopole; et c) l'augmentation de la résilience d'un système d'énergie centralisé, parmi d'autres (Poize & Rüdinger, 2014). Pour ces raisons, des citoyens veulent contribuer à la transition énergétique en s'impliquant dans la transformation du régime sociotechnique et la gestion du système d'énergie (Debizet et Pappalardo, 2021). Cela se nomme l'*énergie citoyenne* (en anglais *energy community*, voir Walker & Devine-Wright, 2008). L'énergie citoyenne, c'est lorsque les citoyens sont propriétaires, en totalité ou en partie, de la production, la distribution, la gestion et la vente d'énergies renouvelables. De manière plus importante, ils ont un pouvoir décisionnel dans la création, la planification, la réalisation et la gestion des projets d'énergie renouvelable dont ils sont les propriétaires (Fontaine, 2020). En Europe, il en existe plus de 3000, dont 1900 sont fédérés au niveau supranational par [REScoop.eu](https://rescoop.eu) (2022).

L'énergie citoyenne est considérée comme une innovation sociale (Hewitt et coll. 2019). L'innovation sociale, c'est lorsque le citoyen est au coeur d'une transformation sociale et économique (Klein et al., 2015). Toute innovation sociale a besoin de son écosystème de

soutien (Pel et coll. 2020). Un écosystème est défini comme un groupe d'organisations indépendantes qui interagissent les unes avec les autres (Boons et Bocken 2018; Tsujimoto et coll. 2018). Malgré l'intérêt marqué de la recherche pour l'énergie citoyenne depuis les années 2000, seulement une étude (Vernay and Sebi, 2020), à notre connaissance, adopte l'approche des écosystèmes (Jacobides, Cennamo, et Gawer, 2018).

L'étude de Vernay et Sebi (2020) s'intéresse au soutien qu'offrent certains acteurs à certaines étapes des projets d'énergie citoyenne (PEC). Toutefois, leur modèle d'analyse ne permet pas d'expliquer tous les éléments composant un EEC qui soutiennent ce type de projet. Il n'y a donc pas, à notre connaissance, de modèle explicatif clair d'EEC que peuvent s'approprier les citoyens, les chercheurs et les parties prenantes. Il n'existe pas non plus, à notre connaissance, de typologie des EEC afin de les classer et les comparer. Les typologies sont en effet intéressantes pour identifier, simplifier et organiser l'information de manière rendre comparable les différentes cas de figures (Elman, 2005; McKinney, 1969; Pel et al., 2020).

Pour combler ces lacunes dans la littérature, notre étude a trois objectifs. Le premier objectif est de comprendre les compositions d'un EEC et la chaîne de valeur d'un PEC ainsi que l'implication des parties prenantes. Pour ce faire, nous retenons de la littérature onze éléments et champs d'action composant les EEC. Le deuxième objectif est de créer un modèle explicatif des EEC. Nous validons le modèle et sa pertinence en analysant sept EEC, notamment en prenant compte les rôles des parties prenantes impliquées et les enjeux qu'elles expérimentent. Le troisième objectif est de proposer une première typologie des EEC. Plus de recherche sera nécessaire pour la solidifier, ce qui fait d'ailleurs partie de nos pistes de recherche future.

Ce faisant, nous visons à ce que les parties prenantes aient à leur disposition un outil de travail pratique pouvant les aider dans la préparation et le suivi de leurs discussions entre eux ainsi que dans la coordination de leurs PEC.

L'article se structure de la façon suivante. Nous débutons cette étude par une revue de littérature pour expliquer et démontrer les liens entre l'énergie citoyenne et le rôle des EEC dans la création des PEC. Ensuite, nous explorons les limites de la littérature en lien avec l'absence de modèle explicatif des EEC et décrivons nos trois questions de recherche. Puis, nous décrivons notre méthodologie basée sur l'approche abductive (pour répondre aux deux premières questions) et comparative (quantitative, pour répondre à la troisième question). Notre étude révèle la validité de notre proposition de modèle explicatif en générant des données empiriques. Puis, nous discutons de l'importance de ces résultats au niveau théorique, soit notre compréhension du fonctionnement et la structuration des EEC, et au niveau pratique, c'est-à-dire l'utilité de nos résultats pour les parties prenantes. Enfin, nous exposons les limites de cette étude en proposant de nouvelles pistes de recherche pour répondre à ces limites.

1. Revue de la littérature

1.1 Qu'est-ce que l'énergie citoyenne?

L'énergie citoyenne comme stratégie de transition énergétique

L'énergie citoyenne est une structuration des activités énergétiques où les citoyens sont propriétaires, en totalité ou en partie, de la production, la distribution, la gestion et la vente d'énergie renouvelables (Walker and Devine-Wright, 2008). Elle est considérée comme une innovation sociale compte tenu de l'importante implication des citoyens dans le processus décisionnel et la reconfiguration de la relation entre les citoyens, l'énergie et le régime sociotechnique (Hewitt et coll. 2019). Organiser l'énergie citoyenne revient d'abord à décentraliser et démocratiser l'énergie renouvelable (Vaclav, 2010). La reconfiguration du régime sociotechnique requiert la collaboration d'une multitude de parties prenantes (Geels, 2002), qu'elles soient concernées directement ou indirectement par les projets locaux.

Chaque PEC est unique en fonction du contexte énergétique, institutionnel et social du territoire dans lequel il se trouve (Hewitt et coll. 2019). Il n'existe donc pas de solutions universelles. Par exemple, un projet d'éoliennes initié par des fermiers en Irlande ne fonctionnera peut-être pas dans le sud de la France. Tout comme un projet de ferme solaire initié par un gouvernement régional en Allemagne ne fonctionnera peut-être pas en Slovaquie.

Pour réaliser un PEC, il faut créer un groupe porteur, définir les besoins énergétiques des futurs clients, déterminer les besoins technologiques et opérationnels, financer et installer

l'équipement, le raccorder aux réseaux de distribution, puis gérer la vente d'énergie et les retombées économiques (Walker and Cass, 2007).

Compte tenu de la complexité de ce genre de projet et des ressources limitées, les citoyens deviennent généralement des producteurs d'énergie renouvelable et la vendent aux distributeurs locaux (Hewitt et coll. 2019) suivant un modèle de coopérative. Ils collaborent avec une multitude de parties prenantes tant locales que nationales (Hewitt et coll. 2019; REScoop, 2022; Debizet and Pappalardo, 2021).

En 2023, en Europe, REScoop comptabilisait 1 900 coopératives d'énergie citoyenne, regroupant 1 250 000 membres (REScoop 2022). Selon Hewitt et coll. (2019) il y en aurait plus de 3000, car ce ne sont pas toutes les coopératives qui sont membres de REScoop. Malheureusement, il n'existe pas de données sur les tentatives ayant échoué, ce qui limite notre compréhension des activités à mettre en place lors de projet pilote, et les apprentissages pouvant découler de ces expérimentations.

Du rôle des écosystèmes pour soutenir l'énergie citoyenne

Toute innovation sociale a besoin du soutien d'un écosystème pour s'ancrer localement, connecter les parties prenantes et développer une narrative convaincante (Pel et coll. 2020). L'étude de Vernay et Sebi (2020) analyse deux EEC (France et Pays-Bas) et s'intéresse au soutien qu'offrent certains acteurs pour soutenir les PEC à diverses étapes de leur création. Selon Vernay et Sebi (2020), les PEC ont besoin de soutien à quatre niveaux : le transfert des connaissances, le lobbying, le financement puis les technologies et les opérations. Aux Pays-Bas, les parties prenantes ont reconfiguré le régime sociotechnique pour soutenir les PEC et augmenter le taux de réalisation. En France,

malgré les dispositions, le système demeure centralisé et les citoyens font face à des exigences (conditions d'obtention de subvention, coût de raccordement, etc.) qui finalement agissent comme des barrières à la réalisation de PEC.

Gestion de la transition vers un écosystème d'énergie citoyenne

Il y a un grand nombre de facteurs de réussite d'une transition énergétique (d'un régime sociotechnique à un autre). Le Tableau 1 est une liste non-exhaustive des nombreuses théories et contributions identifiant les facteurs à considérer dans la réalisation de PEC.

Au niveau légal et institutionnel	
Le cadre légal et institutionnel	(Wirth, 2014)
Au niveau socio-culturel	
Une force résonance du discours	(Pel et coll. 2020)
Le processus démocratique	(Walker et coll. 2010)
La collaboration multilatérale	(Rijpens et coll. 2020)
Le leadership politique et citoyen	(Delicado et coll. 2016; Kalkbrenner & Roosen, 2016; Meister et coll. 2020; Van Der Schoor et coll. 2016)
Au niveau technologique et technique	
Les occasions et le potentiel de transition énergétique	(Eitan et coll., 2019; Kunze & Becker, 2015; McKenna, 2018; Petersen, 2016)
Les conditions biologiques/écologiques	(Hewitt et al., 2019)
Le système d'énergie en place	(Sanbord, 1994)
Les limites technologiques	(Rumpala, 2013)
Au niveau économique	
Les limitations économiques et du marché	(Hall et al., 2016; Yildiz, 2014)
Un important capital d'investissement de démarrage	(Energy et al., 2014)
Les incitatifs de marché	(Nolden, 2013)
La gestion du changement	
La gestion du changement	(Belugan, 1991)
La gestion de l'innovation	(Fernez-Walch & Romon, 2006)
La gestion de l'innovation sociale	(Pel et coll. 2020)

La gestion d'une transition	(Geels, 2002)
L'analyse des réseaux d'acteurs (<i>social network analysis</i>)	(Scott et coll. 2022)
L'approche interactionniste	(Turkina et coll. 2019)
L'émergence et rôle des écosystèmes	(Jacobides et coll. 2018)
L'émergence de coopératives d'énergie citoyenne	(Blanchet & Herzberg, 2019; Debizet & Pappalardo, 2021; Fontaine, 2020)

Tableau 1 : Revue de la littérature – gestion de la transition et du changement

En se basant sur ces recherches et celle de Vernay et Sebi (2020), nous identifions onze éléments récurrents dans la littérature qui composent principalement la chaîne de valeur d'un PEC:

- 1) Le contexte politique et énergétique
- 2) La présence d'une OBNL dont la mission est de soutenir ce genre de projet
- 3) Les sources de motivation pour démarrer et réaliser ce genre de projet
- 4) Le soutien aux quatre éléments identifiés par Vernay et Sebi (2020) soit
 - a. Le transfert de connaissance
 - b. Le financement
 - c. Le lobbying
 - d. La technologie et les opérations
- 5) Le raccordement au réseau de transmission d'énergie régionale ou nationale
- 6) L'aide financière pour permettre à l'énergie citoyenne d'être compétitive sur le marché de l'énergie
- 7) Les retours en investissement et les bénéfices doivent avantager les citoyens propriétaires des installations d'énergie renouvelable

Limites de la littérature

Malgré la littérature grandissante sur l'énergie citoyenne et la compréhension des facteurs de réussite des PEC, la littérature n'offre ni de modèle explicatif des EEC (illustration de son fonctionnement), ni de la chaîne de valeur des PEC ni de typologie des EEC. Il n'existe pas non plus, à notre connaissance, de données empiriques validant de tel modèle ou démontrant l'existence de tels EEC. Il est surprenant que de telles informations soient manquantes vu le nombre croissant d'initiatives. Il est toutefois compréhensible que ces informations ne soient pas disponibles puisque chaque PEC est unique. Or, il serait très utile aux citoyens de mieux comprendre comment mettre en place ces initiatives afin de contribuer à l'accélération des activités de transition énergétique. Notre étude vise à pallier ces manques.

1.2 Objectifs de la recherche

1.2.1 La création d'un modèle explicatif des écosystèmes d'énergie citoyenne

Malgré la pertinence du modèle d'analyse de Vernay et Sebi (2020), ce dernier ne permet pas de modéliser les EEC. De plus, même s'il existe une littérature grandissante sur les facteurs de réussite des PEC, aucune à notre connaissance n'offre un modèle explicatif pour cartographier sa chaîne de valeur. Ceci rend les discussions entre parties prenantes compliquées. Un modèle explicatif permettrait aux chercheurs et aux parties prenantes d'avoir une vue d'ensemble de la structure et du fonctionnement de l'EEC dans lequel ils opèrent pour l'améliorer et la pérenniser (Hewitt et coll. 2019) en prenant en compte les barrières systémiques et les leviers de changement systémique. Ces barrières et leviers,

liés à l'écosystème (donc au système), sont souvent la clé pour faciliter la création de projet innovant. Cela nous permet de poser la première question de recherche suivante :

- 1) Quel modèle explicatif faciliterait la compréhension du fonctionnement des EEC?

1.2.2 La validation du modèle explicatif

Il est ensuite pertinent de mettre en application le modèle pour évaluer s'il répond aux besoins des chercheurs et des parties prenantes de mieux comprendre EEC dans lequel ils opèrent. Ce qui nous dirige vers notre deuxième question de recherche :

- 2) Comment ce modèle explicatif facilite la compréhension d'une variété d'EEC?

1.2.3 Tentative d'une typologie des écosystèmes d'énergie citoyenne

Pel et coll. (2020) expliquent que chaque innovation sociale nécessite un écosystème de soutien. En étudiant 20 cas d'innovation sociale, ils déterminent une typologie d'écosystèmes. Une typologie - un système organisé de types - permet d'effectuer des analyses efficaces en rangeant des éléments ayant un ou plusieurs traits et fonctionnements communs sous le même type (Collier, LaPorte, and Seawright 2012; Howaldt et coll. 2017; John C. McKinney 1969).

Malgré la présence de plus de 3000 coopératives d'énergie citoyenne en Europe, aucune étude à notre connaissance ne propose de typologie d'EEC. Une telle typologie permettrait aux chercheurs et aux parties prenantes de comparer la constitution des EEC, les défis et les solutions (Pel et coll. 2020) afin de mieux se les approprier. Cela aboutit à notre troisième et dernière question de recherche :

3) Comment élaborer une typologie d'écosystèmes d'énergie citoyenne qui contribuerait à faciliter l'analyse de l'état d'un EEC et sa comparaison avec d'autres?

1.3 Cadre analytique

Création du modèle explicatif

Nous retenons de la littérature sur l'énergie citoyenne onze éléments clés constituant la chaîne de valeur de l'énergie citoyenne (voir Tableau 2). L'approche des écosystèmes permet de comprendre le rôle et les relations entre ces éléments.

Contexte	Le contexte politique, institutionnel, légal et énergétique dans lequel s'inscrit le PEC.
OBNL	Présence d'une organisation à but non lucratif dont la mission est de soutenir les PEC.
Entreprises privés (si applicable)	Présence d'une grande et moyenne entreprise d'énergie qui soutient les PEC.
Implication citoyenne	L'implication des citoyens pour motiver les parties prenantes et pour réaliser des PEC.
Motivation des citoyens à s'impliquer	Les raisons qui motivent les citoyens à créer des PEC.
Transfert de connaissance	La présence d'organisation dont la mission est de former les citoyens et les parties prenantes sur la réalisation de PEC.
Financement	La présence d'organisations et d'institutions qui financent les PEC.
Lobby	La présence d'organisations dont la mission est de faire du lobby en faveur de l'énergie citoyenne.
Technologie et opérations	La présence d'organisation dont la mission est de soutenir les PEC au niveau technique en aidant dans le choix des technologies et l'opération de ces dernières.
Raccordement	La possibilité et la facilité de raccorder les projets aux réseaux de transmission et de distribution.

Marché de l'énergie	La possibilité d'obtenir du soutien financier pour vendre leur énergie à un prix compétitif sur le marché de l'énergie.
Bénéfices et retombés	Les bénéfices et les retombées économiques du projet avantagent les citoyens.

Tableau 2 : Description des onze éléments du modèle explicatif

Une fois les onze éléments identifier, nous les organisons dans un modèle explicatif d'un EEC (voir Figure 1). De cette manière, il est possible de comprendre à la fois la chaîne de valeur d'un PEC ainsi que les liens entre les éléments. La couleur de chaque élément correspond à un des éléments du Tableau 2.

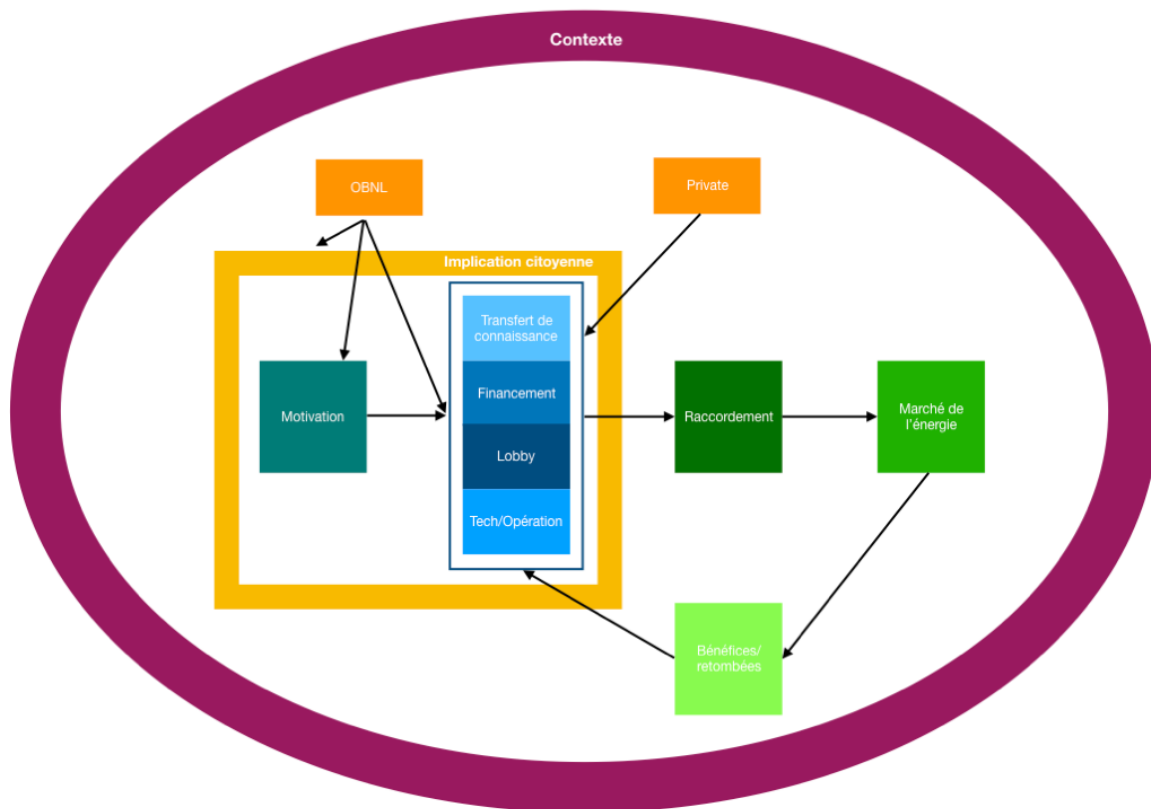


Figure 1 : Modèle explicatif d'un écosystème d'énergie citoyenne

2. Méthodologie

Pour répondre à nos trois questions de recherche, nous avons suivi une méthodologie en deux temps. Premièrement, afin de valider le modèle explicatif présenté plus haut, nous avons exploré la relation entre les éléments des EEC de façon abductive (Eisenhardt, 1989; Yin, 2016), c'est-à-dire une approche de type qualitatif pour analyser des cas de figures et ce, en menant des entretiens semi-dirigés. Ensuite, nous avons réalisé une étude quantitative et comparative pour générer une typologie d'EEC (Collier, LaPorte, et Seawright 2012; Eitan et coll. 2019). La complémentarité de ces deux approches a permis d'avoir une compréhension approfondie du modèle explicatif et du fonctionnement de chacun des EEC.

2.1 Collecte de données

Données publiques. Une première collecte de données a été menée via des sources écrites telles que l'étude de Hewitt et coll. (2019), l'étude de Vernay et Sebi (2020) et les sites internes. Ceci a permis de recueillir quelques informations sur quelques EEC.

Entrevues semi-dirigées. La deuxième collecte de données a été menée via quinze entretiens semi-dirigés selon une grille d'entrevue comportant onze questions (voir Annexe 1) Les personnes interrogées furent les parties prenantes impliquées à l'externe d'un PEC (OBNL, gouvernements, etc.) ou à l'interne d'un PEC (par exemple une personne travaillant au sein d'une coopérative, un groupe porteur, etc.).

Échantillon. Pour valider le modèle explicatif et pour comparer les cas de figure afin de créer une typologie, nous avons analysés sept EEC : l'Allemagne, les Pays-Bas, la France,

la Belgique, la Slovénie, l’Irlande et le Québec (Canada). La sélection de ces EEC s’est faite en fonction de plusieurs critères : le nombre de PEC réalisés sur le territoire, l’accessibilité des données de sources secondaires (comme des études de Hewitt et coll.,2019, la base de données de REScoop.EU ainsi que des sites internet) et enfin, la disponibilité des parties prenantes pour participer à notre étude. Par exemple, nous n’avons pas retenu la Suède, car malgré la présence de PEC sur leur territoire, l’information publique disponible était insuffisante et nous ne trouvâmes aucun répondant pour participer à notre étude.

Les entretiens furent conduits auprès des différents segments ci-dessous.

Pays	Nombre d’entretiens	Externe	Interne
Allemagne	4	3	1
Pays-Bas	1	1	
France	2	2	
Belgique	3	2	1
Slovénie	1		1
Irlande	3	2	1
Québec (Canada)	1		1

Tableau 3 : Répartition des entretiens par EEC

Puis, à l’issue des entretiens, des questions de clarification furent envoyées par courriel aux participants afin de confirmer ou préciser certaines informations.

Observation sur site. Nous avons également effectué des visites de terrain pour en apprendre davantage sur l’énergie citoyenne et le fonctionnement d’une variété d’écosystèmes énergétiques, non seulement citoyens mais en général. Pour ce faire, nous avons participé au Energy Community Summer School 2022 à Sarajevo (Bosnie-Herzégovine) pour en apprendre davantage sur l’écosystème d’énergie européen et

l'énergie citoyenne en général. Nous avons rencontré l'équipe de recherche Compile de l'Université de Liubliana (Slovénie) pour approfondir notre compréhension de l'évolution de l'énergie citoyenne, leur rôle et les outils qu'ils développent pour faciliter la réalisation de PEC. Enfin, nous avons rencontré la Coop Celsius à Montréal (Québec, Canada) pour en apprendre sur leur PEC, les résultats et leurs défis.

Codage des données. Les entretiens semi-dirigés n'ont pas été enregistrés afin de rendre les participants à l'aise (Cañigüeral et Hamilton, 2019). Les réponses ont donc été prises en note à la main puis retranscrites à l'ordinateur. Un code thématique a été employé pour analyser les données en fonction de nos deux premières questions de recherche (Quel modèle explicatif faciliterait la compréhension du fonctionnement des EEC? Comment ce modèle explicatif facilite la compréhension d'une variété d'EEC?) Ce codage est basé sur les onze éléments du cadre d'analyse. Puis, dans un tableau synthèse (voir tableau 4 dans la section Résultats), résume la description de chaque élément.

2.2 Analyse des données

Analyse. Chaque élément du modèle explicatif a été évalué selon un code couleur s'il reçoit de l'aide (vert), s'il reçoit un peu ou une aide quelconque (orange) ou s'il ne reçoit pas d'aide (rouge). La différence entre le vert, l'orange et le rouge se trouve dans le niveau de suffisance de l'aide. Par exemple, s'il est question de raccordement au réseau, c'est-à-dire la possibilité et la facilité de raccorder un PEC au réseau de distribution d'énergie nationale, si le processus est simple, rapide et peu coûteux, il sera évalué en vert. Mais si le processus a été simplifié, mais que les délais demeurent longs et coûteux, sans pour

autant empêcher le raccordement, alors il apparaîtra en orange. Si le raccordement n'est tout simplement pas possible, alors il sera indiqué en rouge.

Validation. L'interprétation vert-orange-rouge de l'EEC a été validée auprès des participants. Également, les résultats ont été validés en triangulant les réponses des experts, avec l'information disponible sur le site de leur organisation, ainsi que d'autres sources d'information comme des articles scientifiques et des rapports d'organisation.

2.3 Création d'une typologie

Conscient du petit nombre d'échantillon (sept), nous avons, pour une première tentative de création d'une typologie, repris le même codage interprétatif pour évaluer si, en général, l'EEC aide (vert), aide peu ou de manière quelconque (orange) ou n'aide pas suffisamment (rouge) les EEC. L'interprétation vert-orange-rouge de l'EEC a été validée à même l'entretien.

2.4 Certificat d'éthique de recherche et conflits d'intérêts

Cette recherche répond aux normes d'éthique en recherche. Il n'y a eu aucun conflit d'intérêts (voir Annexe 2).

3. Résultats

Le résultat de la collecte de données nous a permis de valider le modèle explicatif, d'analyser sept EEC et de créer une typologie. Dans la section qui suit, nous présentons un tableau synthèse des résultats de la collecte de données (Tableau 4). Puis, nous exposons les résultats pour chaque EEC en utilisant le modèle explicatif et un tableau d'analyse suivi d'une petite synthèse. Nous décrivons également la typologie conçue. Puis, nous

partageons quelques observations principales sur les EEC ainsi que des observations thématiques (pour chaque élément de l'écosystème).

Éléments	Allemagne	Pays-Bas	France	Belgique	Irlande	Slovénie	Québec
Contexte	vert	vert	orange	orange	orange	orange	rouge
OBNL	vert	vert	vert	vert	vert	orange	rouge
Privée						orange	
Implication citoyenne	vert	vert	orange	orange	vert	orange	orange
Motivation	vert	vert	vert	vert	vert	orange	jaune
Transfert de connaissance	vert	vert	vert	vert	vert	orange	rouge
Financement	vert	vert	orange	orange	orange	orange	orange
Lobby	vert	vert	orange	orange	vert	vert	rouge
Tech/Opération	vert	vert	orange	vert	vert	vert	rouge
Raccordement	vert	vert	orange	vert	rouge	orange	
Marché	vert	vert	orange	orange	orange	vert	
Bénéfices	vert	vert	vert	vert	orange	orange	vert
Synthèse	vert	vert	orange	orange	orange	orange	rouge

Tableau 4 : Tableau synthèse de l'analyse des sept EEC

Ce tableau synthèse illustre le niveau de maturité de chaque EEC et de les comparer. Par exemple, nous pouvons observer rapidement que les EEC de l'Allemagne et des Pays-Bas sont à pleine maturité, mais qu'il y a encore du progrès à réaliser pour les EEC de la France, la Belgique, la Slovénie et l'Irlande. Le niveau de maturité de l'EEC du Québec est le plus bas parmi les sept. Toutefois, cela ne veut pas dire que le Québec est « en retard ». Nous verrons dans la section analyse et dans la section discussion comment interpréter les résultats. En effet, il se peut que l'énergie citoyenne ne constitue pas nécessairement la meilleure solution pour répondre aux défis de la transition énergétique propre à son territoire.

3.1 Analyse des écosystèmes d'énergie citoyenne

Dans cette section, nous analysons chaque EEC individuellement. Chaque analyse comporte deux parties : le modèle explicatif et le tableau synthèse de l'analyse de l'ECC en question. La synthèse de l'analyse se trouve dans la dernière rangée du tableau synthèse.

3.1.1 Allemagne

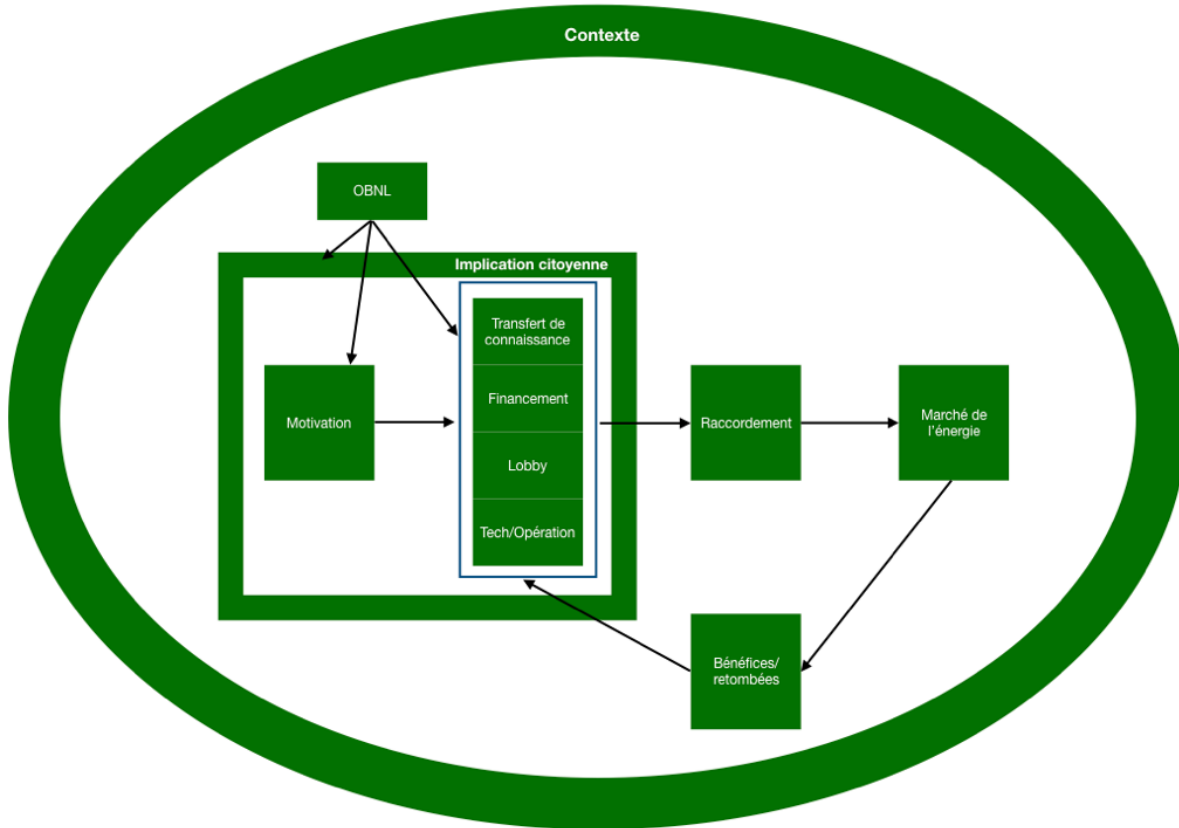


Figure 2 : Modèle explicatif de l'EEC de l'Allemagne

Éléments	Code	Résultats
Contexte	vert	La dénucléarisation et l'indépendance énergétique poussent à la décentralisation et démocratisation.
OBNL	vert	Il existe plusieurs organisations qui s'occupent de la transition énergétique et de l'énergie citoyenne (Burger Energie Gonsenschaft, Green Planet Energy, LandeNetzwerk, Agora Energiewende)
Implication citoyenne	vert	Les citoyens sont le principal groupe d'acteurs qui s'implique dans les EECs.
Motivation	vert	Les motivations principales sont la décarbonisation et un meilleur prix de l'énergie.
Transfert de connaissance	vert	Les OBNL comme Burger Energie Gonsenschaft, Green Planet Energy, LandeNetzwerk ont ce rôle. Parfois ce sont des groupes environnementaux citoyens ou même la municipalité.

Financement	vert	Les banques acceptent de financer ce genre de EEC. Pour le cas de GPE, ils offrent du financement en tant qu'initiateur ou partenaire de EEC.
Lobby	vert	Des organisations comme Burger Energie Gonsenshaft, Green Planet Energy, LandeNetzwerk, mais aussi des politiciens, font du lobbying pour l'énergie citoyenne. Agora Energiewende soutient la recherche en politique publique.
Tech/Opération	vert	Des organisations comme Burger Energie Gonsenshaft, Green Planet Energy, LandeNetzwerk soutiennent les EECs au niveau de technique (calcul des besoins énergétiques, choix des technologies, etc.).
Raccordement	vert	Les PEC peuvent se raccorder au réseau sans problème. Les PEC peuvent seulement vendre au niveau régional, sinon ils doivent vendre à un fournisseur national, mais ceci n'est pas un enjeu.
Marché	vert	Il y a une loi qui rend la vente d'énergie renouvelable compétitive (EEG). Ceci offre une garantie de prix et donc une forme d'assurance que les membres percevront des dividendes ou un prix avantage s'ils décident d'acheter des parts/action de la coopérative.
Bénéfices	vert	Les coopératives bénéficient de la vente de leur énergie.
Synthèse	vert	Notre analyse démontre que l'EEC de l'Allemagne est mature et tout indique qu'aucun élément ne constitue une barrière à la création de PEC. De plus, l'EEC offre plusieurs mesures pour les soutenir.

Tableau 5 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC de l'Allemagne

3.1.2 Pays-Bas

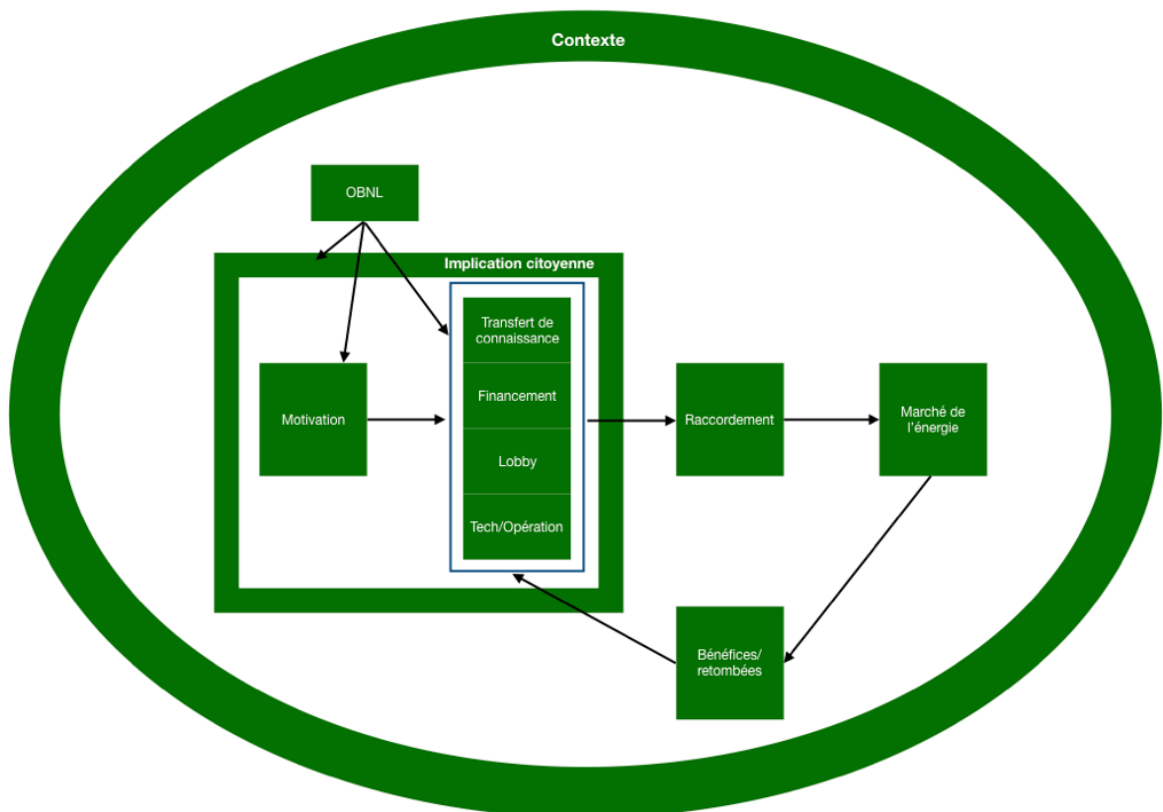


Figure 3 : Modèle explicatif de l'EEC des Pays-Bas

Éléments	Code	Résultats
Contexte	vert	L'énergie est de juridiction nationale. Le gouvernement est neutre et a libéralisé le marché.
OBNL	vert	Pour un certain temps, Hier Opgewekt était l'organisation principale qui soutenait les citoyens. Maintenant, c'est Energie Samen.
Implication citoyenne	vert	Les citoyens sont le principal groupe d'acteurs qui s'implique dans les PEC.
Motivation	vert	Les citoyens sont motivés par la démocratisation de l'énergie. Ils veulent surtout réduire leur facture d'énergie et recevoir des dividendes.
Transfert de connaissance	vert	Pour un certain temps, Hier Opgewekt était l'organisation principale qui assurait le transfert de connaissance. Maintenant, c'est Energie Samen.
Financement	vert	Plusieurs acteurs financent/subventionnent différents aspects des coopératives d'énergie renouvelable. Il y a le gouvernement. Les tarifs de rachat. Un fonds de développement des coopératives. SCEP offre des tarifs spéciaux. Energie Samen aide les PEC à obtenir du financement en créant un portfolio de PEC et ainsi rend la somme demandée plus attrayante aux banques et investisseurs.
Lobby	vert	Principalement Energie Samen.
Tech/ Opération	vert	Principalement Energie Samen. Ils aident aussi à trouver les consultants pertinents.
Raccordement	vert	Le raccordement n'est pas un problème. La loi oblige les opérateurs à soutenir les projets d'énergie renouvelable dans le raccordement aux réseaux.
Marché	vert	Il y a un fonds de développement pour les communautés d'énergie et un tarif de rachat premium pour les PEC
Bénéfices	vert	Les PEC bénéficient de la vente de leur énergie (réduction de la facture d'énergie et retour en dividendes)
Synthèse	vert	Notre analyse démontre que l'EEC des Pays-Bas est mature et tout indique qu'aucun élément ne constitue une barrière à la création de PEC. De plus, des mesures sont en place pour les soutenir.

Tableau 6 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC des Pays-Bas

3.1.3 France

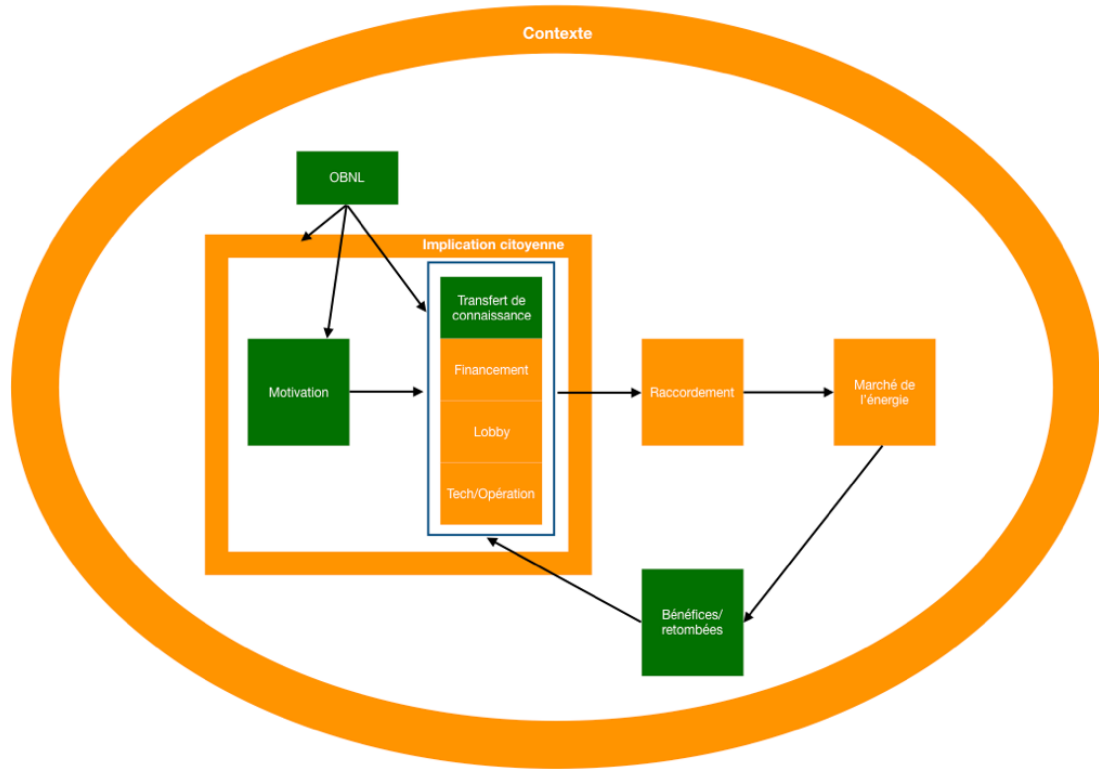


Figure 4 : Modèle explicatif de l'EEC de la France

Éléments	Code	Résultats
Contexte	orange	La France mise sur l'énergie nucléaire. Il y a un écart entre le gouvernement et les citoyens qui ne se font pas entendre (double discours). Il existe tout de même des mesures pour l'énergie citoyenne, mais elles ne sont pas assez fortes. Ou bien même s'il y a des lois, il manque de mesures pour les appliquer.
OBNL	vert	Il existe deux organisations majeures (Énergie Partagée et Centrales Villageoise), ayant une approche différente.
Implication citoyenne	orange	Ils s'impliquent beaucoup, mais c'est peu compte tenu de la population de la France (per capita)
Motivation	vert	La démocratisation, l'insécurité énergétique et l'économie de coût motivent les citoyens et les organisations.
Transfert de connaissance	vert	Il existe deux organisations majeures (Énergie Partagée et Centrales Villageoise), ayant une approche différente.
Financement	orange	Il existe des mesures, mais elles sont limitées. Toutefois, les citoyens ne manquent pas de fonds pour financer les petits PEC (500 000\$). Si le coût devait être dans les millions, cela serait plus difficile.
Lobby	orange	Il existe plusieurs organisations qui s'en occupent (Énergie Partagée, Centrales Villageoises, HESPUL, CLER, Négawatt), mais il y a également un lobby contre l'énergie renouvelable.
Tech/Opération	orange	Énergie Partagée offre le service et Centrales Villageoises un peu, mais ce n'est pas leur force, donc les citoyens doivent se tourner vers des consultants
Raccordement	orange	C'est possible, mais coûteux et compliqué.

Marché	orange	Les coopératives ont accès à des tarifs avantageux, mais au même prix que n'importe quel autre projet d'énergie renouvelable. Ça ne tient pas en compte l'ampleur du PEC, donc parfois le tarif n'est plus si avantageux.
Bénéfices	vert	Les PEC bénéficient en dividende (2-4%) ou en réinvestissant les profits pour d'autres PEC.
Synthèse	orange	Notre analyse indique que l'EEC de la France est passé l'étape embryonnaire, mais est en processus de maturation. Il y a plusieurs barrières systémiques qui se résoudraient que sur une longue période de temps: le double discours du gouvernement rend la collaboration entre le gouvernement et les citoyens rarissimes, il y a trop peu de citoyens d'impliquer par capita, il manque de financement, il y a un lobby contre les énergies renouvelables, il manque d'organisation pour offrir du soutien pour le volet technologie/opération, le raccordement est coûteux et compliqué et enfin, les tarifs garantis ne permettent pas nécessairement d'être compétitif avec d'autres producteurs d'énergie renouvelable (comme le privé).

Tableau 7 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC de la France

3.1.4 Belgique

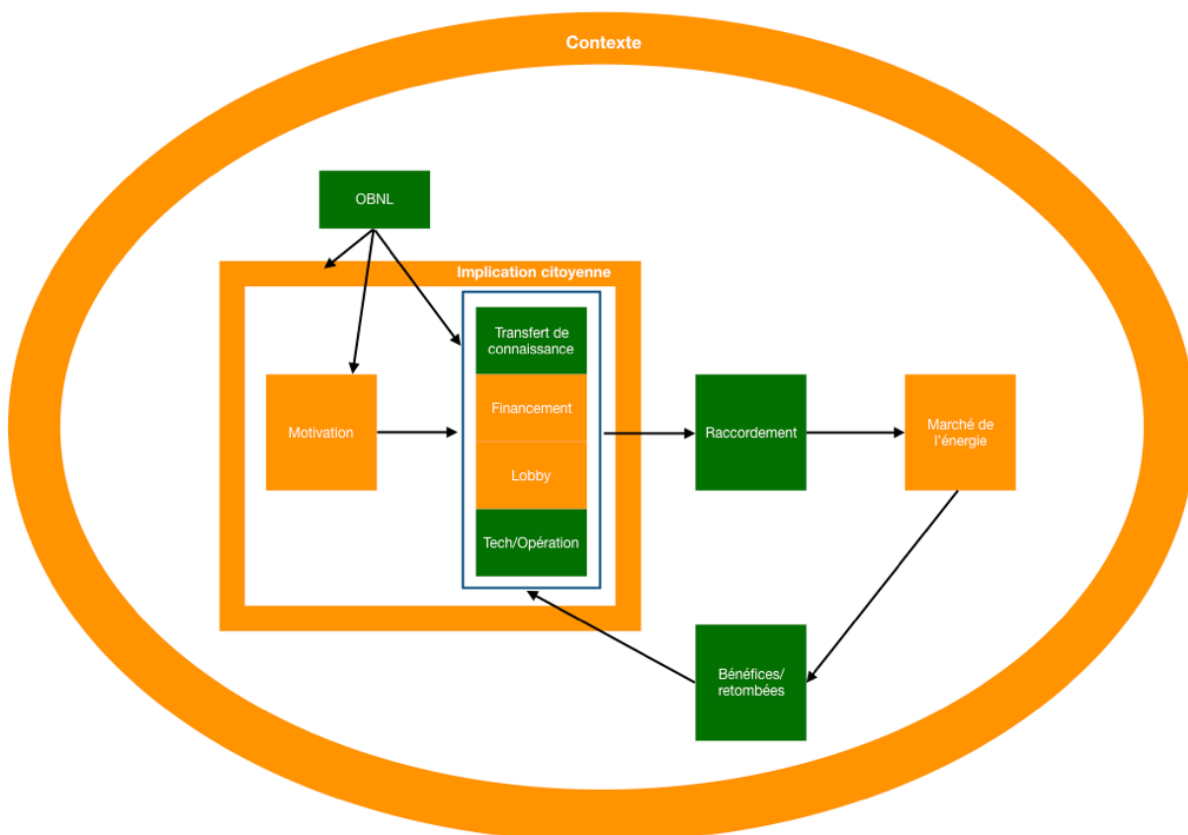


Figure 5 : Modèle explicatif de l'EEC de la Belgique

Éléments	Code	Résultats
Contexte	orange	La Belgique vise la dénucléarisation et l'autonomie énergétique. L'énergie est de juridiction régionale. L'acceptabilité sociale est un défi. Il y a de la réticence

		face aux projets d'énergie renouvelable, ce qui amène parfois les citoyens à simplement acheter au privé.
OBNL	vert	Il existe plusieurs organisations qui s'occupent de la question (Énergie Commune, REScoop Wallonie, Bruxelles environnement, REScoop Vlaanderen)
Implication citoyenne	orange	Les citoyens impliqués sont bénévoles, souvent éduqués en la matière. Il y a une précarité dans l'implication. Les gens ne sont pas nécessairement réceptifs, car ils se sont fait flouer par une organisation privée dans le passé.
Motivation	vert	Les citoyens sont motivés par idéalisme (croient qu'ils ont un rôle principal sur la gestion de l'énergie, pas que les experts), veulent permettre le partage d'énergie entre individus et gérer la vente (donc le prix).
Transfert de connaissance	vert	En fonction de la région, il y a des organisations responsables du transfert des connaissances (Énergie Commune, REScoop Wallonie, Bruxelles environnement, REScoop Vlaanderen).
Financement	orange	Il y a différentes mesures de financement pour différents éléments du PEC (ERA-Net, Rescoop, les banques, réduction d'impôt pour les citoyens, Saw-B) Toutefois, ce n'est pas tous les aspects des PEC qui reçoivent du financement, ce qui rend le financement parfois difficile.
Lobby	orange	Il y a des organismes qui s'occupent du lobby (Énergie Commune et REScoop Wallonie).
Tech/ Opération	vert	Des organisations comme Énergie Commune et REScoop Wallonie s'occupent de ce volet, mais il faut noter que les bénévoles sont souvent déjà experts en la matière.
Raccordement	vert	Il n'y a pas de problème à se connecter au réseau de transmission.
Marché	orange	Il n'y pas de subvention pour rendre le prix de vente de l'énergie des coopératives compétitives ou avantageuses. Les prix sont plus avantageux à cause de Cociter qui décide de vendre moins cher.
Bénéfices	vert	Les coopérants (PEC) reçoivent un dividende ou de meilleurs prix.
Synthèse	orange	Notre analyse indique que l'EEC de la Belgique est passé l'étape embryonnaire, mais est en processus de maturation. Il y a plusieurs barrières systémiques qui se résoudraient que sur une longue période de temps: l'acceptabilité des citoyens est un défi à long terme, la précarité de l'implication des bénévoles aussi, le financement des PEC ne couvre pas tous les aspects, il y a du lobby et il n'y a pas de mesure en place pour rendre compétitif le prix de vente des coopératives.

Tableau 8 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC de la Belgique

3.1.5 Slovénie

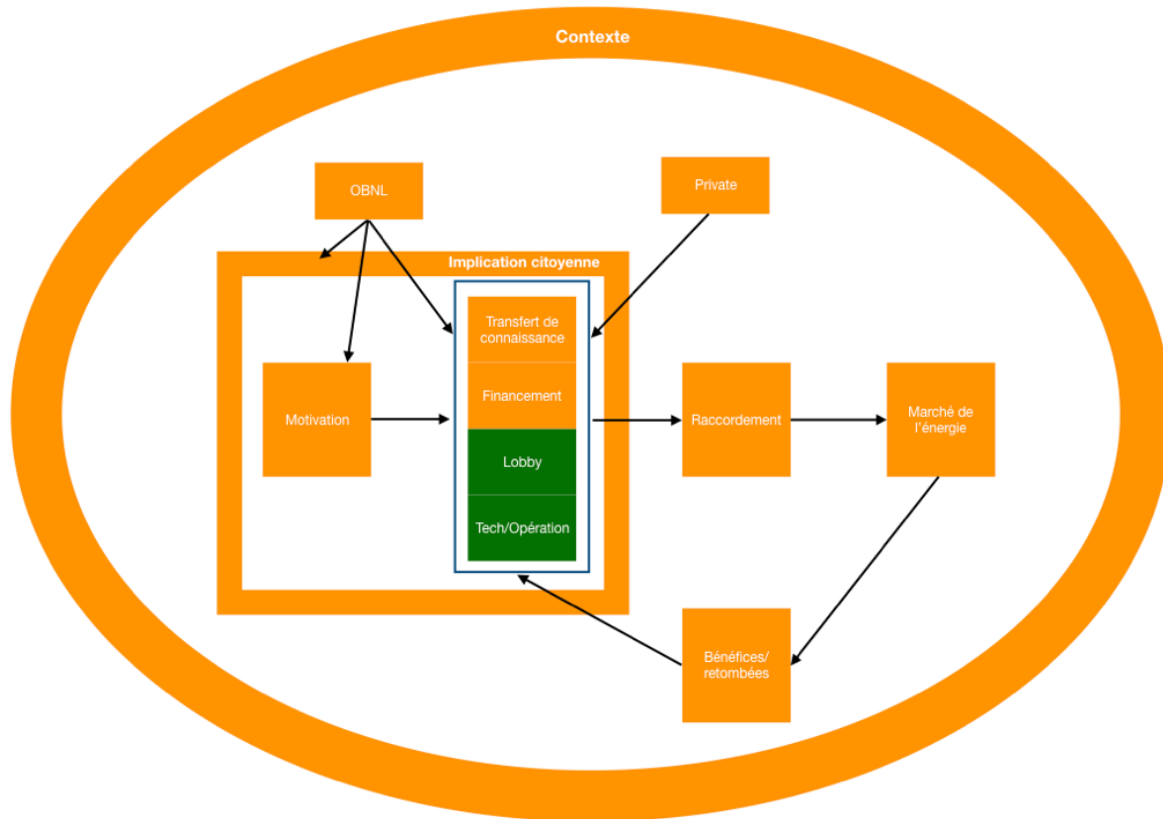


Figure 6 : Modèle explicatif de l'EEC de la Slovénie

Éléments	Code	Résultat unique
Contexte	orange	Le pays vise l'indépendance énergétique et le gouvernement oeuvre afin de faciliter la mise en place de projets d'énergie renouvelable, incluant les coopératives.
OBNL	orange	L'Université de Liubliana, avec l'aide de REScoop EU, joue un rôle majeur, mais il y a d'autres petites organisations qui soutiennent les communautés d'énergie en général.
Privée	orange	Une entreprise privée étaient très impliquée au départ, mais avec la crise, ils se sont retirés. Ils étaient initialement intéressés afin de retenir leur part de marché ou acquérir de nouveaux clients.
Implication citoyenne	orange	Les citoyens sont impliqués, mais c'est un défi de les motiver, puisqu'ils ont d'autres causes plus prenantes.
Motivation	orange	Les citoyens sont motivés par l'idéalisme, pour faire partie de quelque chose de plus grand qu'eux, réduire leurs facteurs d'énergie et percevoir des dividendes.
Transfert de connaissance	orange	Le transfert de connaissance était assuré principalement par l'Université de Liubliana, des agences d'énergie locales, des focus groupes et le ministère. Toutefois, avec la fin du projet Compile, l'Université de Liubliana n'a plus ce mandat comme priorité.

Financement	orange	Le secteur privé était partenaire de Compile et offrait aux coopératives un forfait d'ensemble (calcul, trouver les bonnes technologies, assurer l'installation, la manutention et la gestion). Puis, ils offraient un rabais sur le prix de l'énergie.
Lobby	vert	Le lobby est assuré par l'Université de Liubliana, des agences d'énergie locales et des focus groupes. Le président travaille maintenant pour le ministère.
Tech/ Opération	vert	Ce volet était assuré par le partenaire privé. Pour Compile, c'était la stratégie principale, mais la crise a tout changé.
Raccordement	orange	Le raccordement peut être un problème en fonction de la situation. Les opérateurs de réseau empêchent certains projets de photo-voltaïque en fonction de leur dimension. Ce qu'ils veulent, ce sont d'abord les gros projets d'énergie renouvelable (à cause de l'économie d'échelle) et la consommation sur place.
Marché	vert	Pour être compétitif, il y a la facturation net (net metering). Avant, ce n'était pas très profitable, mais avec la crise, les énergies renouvelables sont profitables.
Bénéfices	orange	Les profits et les épargnes vont directement aux citoyens et leurs coopératives. Toutefois, avec le modèle actuel, les partenaires privés perçoivent un pourcentage puisqu'ils sont partenaire.
Synthèse	orange	Notre analyse indique que l'EEC de la Slovénie a passé l'étape embryonnaire, mais est loin d'être mature. Il y a plusieurs barrières systémiques qui ne se résoudraient que sur le long terme: la création d'une organisation principale pour soutenir les PEC, avoir une source locale (pays) de financement au lieu d'un financement ponctuel provenant de l'UE (Compile), le raccordement pour de plus petits PEC et finalement que l'entièreté des bénéfices retournent aux citoyens et éviter qu'une part soit perçue par l'entreprise privée.

Tableau 9 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC de la Slovénie

3.1.6 Irlande

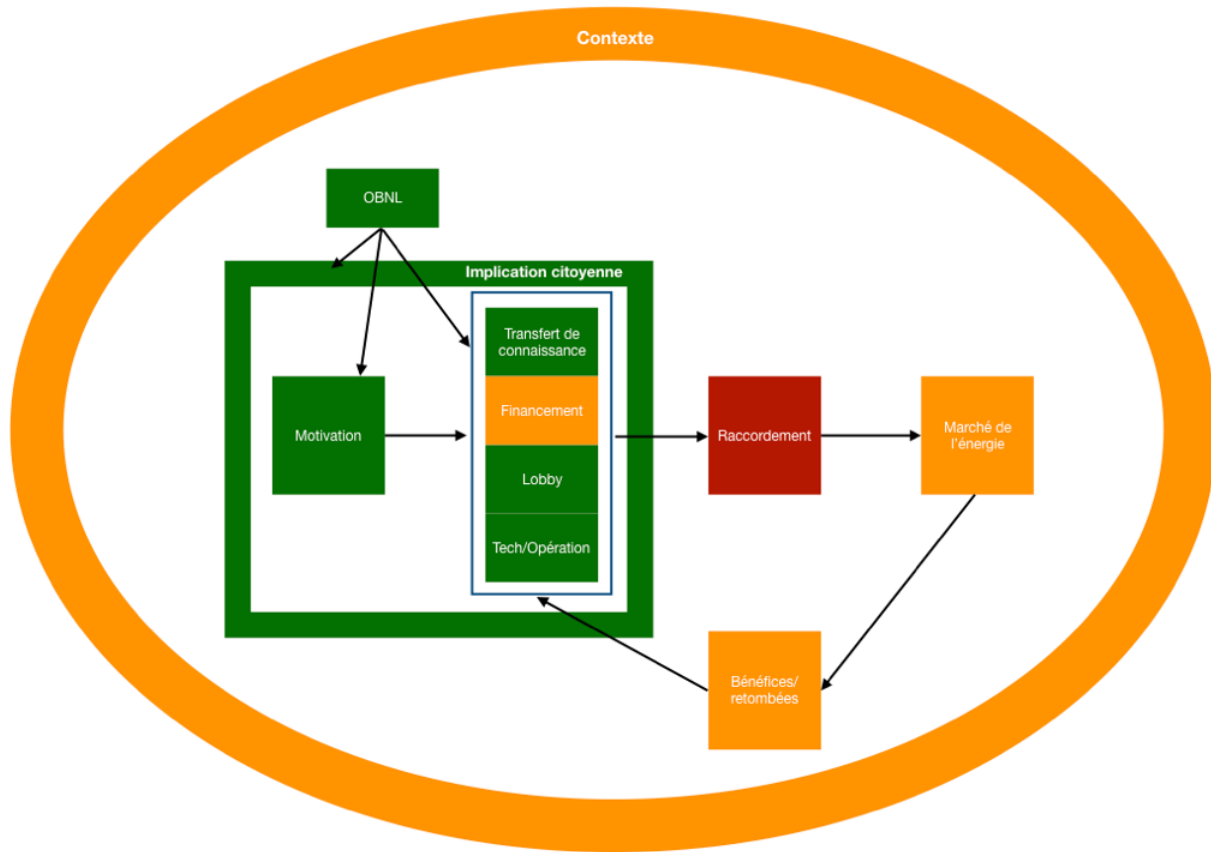


Figure 7 : Modèle explicatif de l'EEC de l'Irlande

Éléments	Code	Résultats
Contexte	orange	La décarbonisation et la pauvreté énergétique sont les deux raisons principales de la transition énergétique. Il y a une tendance anthropologique des communautés d'exploiter le vent, elles comprennent donc le potentiel de la production d'énergie renouvelable. Toutefois, pour des raisons environnementales, cela est compliqué. Il y a deux approches: l'efficacité énergétique et la production d'énergie.
OBNL	vert	Il y a des organisations dont c'est leur mission de soutenir les PEC, mais aussi les individus (SEAI, ECTC, CFOAT)
Implication citoyenne	vert	Les citoyens sont impliqués, mais en général il faut d'abord leur expliquer comment fonctionnent les PEC.
Motivation	vert	L'autonomie énergétique est un fait commun dans les communautés irlandaises. Toutefois, la priorité est la réfection des maisons, mais lorsqu'on leur propose d'installer des panneaux solaires, ils acceptent. En d'autres mots, les communautés et les individus ne sont pas nécessairement au courant du potentiel des REC, mais une fois qu'on leur en parle, ils sont motivés.
Transfert de connaissance	vert	Il y a des organisations dont c'est leur mandat de faire le transfert de connaissance (SEAI, ECTC, CFOAT)
Financement	orange	Il y a du financement, mais principalement pour la phase de planification (SEIA), ECTC facilite l'accès au financement ou l'obtention de bourse qui couvre 50% des coûts (CFOAT).
Lobby	vert	Il y a des organisations qui lobby pour les PEC. ECTC le fait au niveau régional et il y a des individus au gouvernement et au ministère de l'énergie.

Tech/ Opération	vert	Il y a des organisations qui aident avec la technologie et les opérations (SEAI, ECTC).
Raccordement	rouge	Les PEC peuvent obtenir des réductions de coût pour l'estimation des coûts de raccordement et ils ont un appui additionnel via l'entreprise nationale ESB Networks. Toutefois, il y a des défis technologiques dus à la géographie, les coûts de raccordement demeurent très élevés and le processus est compliqué (devant passer par plusieurs organisations).
Marché	orange	Les PEC compétitionnent avec d'autres producteurs pour les tarifs de rachat (feed-in-tarifs), ils ne sont pas garantis. Aussi, le tarif de rachat est le même pour les PEC que les autres organisations.
Bénéfices	orange	Les PEC bénéficient des dividendes ou la réduction du prix, mais 5% du revenu doit aller à la municipalité (même si ceci est une mesure pour inciter les municipalités d'appuyer les PEC, ceci réduit l'incitatif financier des citoyens, considérant que les revenus sont déjà petits).
Synthèse	orange	Notre analyse indique que l'EEC d'Irlande a passé l'étape embryonnaire, mais est en processus de maturation. Il y a plusieurs barrières systémiques qui se résoudraient dans un délais raisonnable de quelques années si la volonté y est: les citoyens sont au courant du potentiel des énergies renouvelables, mais ne sont pas au courant qu'ils peuvent en être les producteurs, le financement des PEC est limité et ne concerne pas tous les aspects du PEC, le raccordement aux réseaux est compliqué et très coûteux, les PEC doivent compétitionner pour des tarifs de rachat qui ne sont pas plus avantageux que pour les autres producteurs d'énergie renouvelable et enfin, les PEC doivent remettre 5% de leur revenu au municipalité.

Tableau 10 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC de l'Irlande

3.1.7 Québec

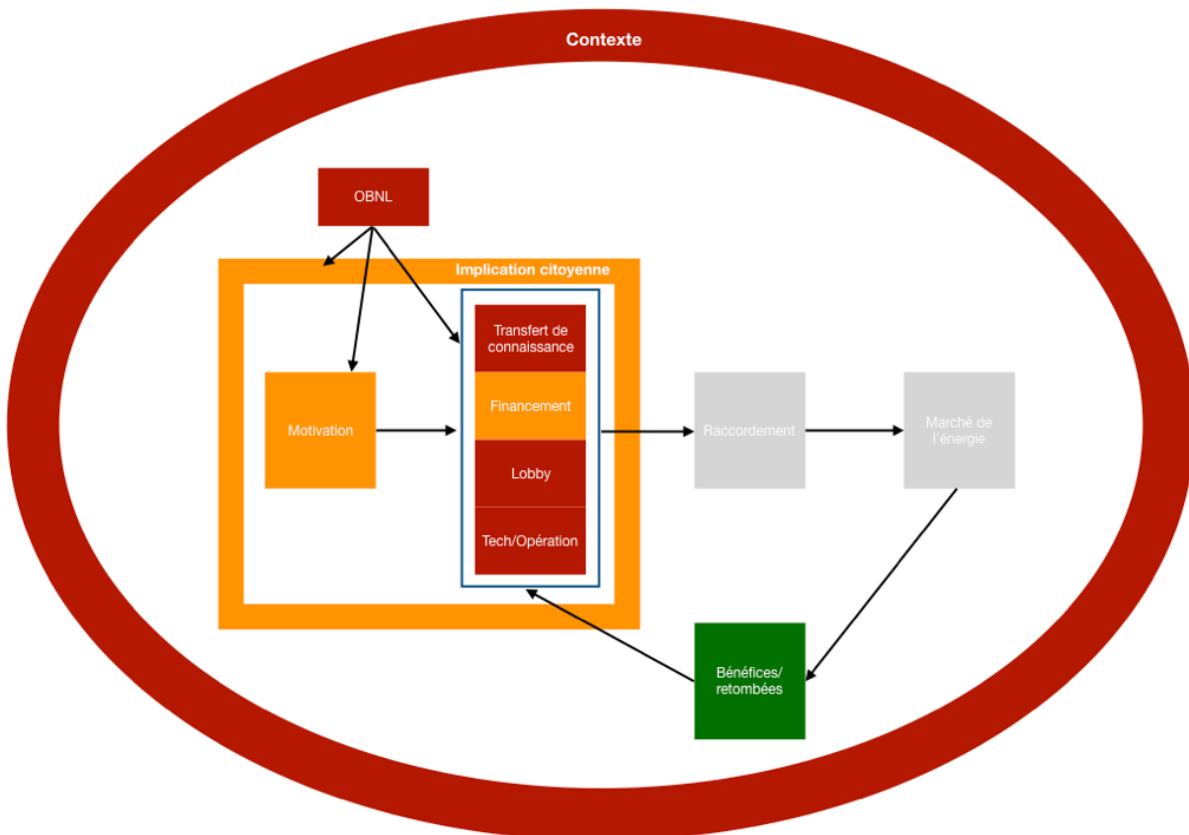


Figure 8 : Modèle explicatif de l'EEC du Québec

Éléments	Code	Résultats
Contexte	rouge	L'énergie est de juridiction provinciale. Le Québec est en situation d'abondance énergétique en électricité et énergie fossile. La source principale de CO2 est le parc automobile. C'est pourquoi les mesures prises concernent davantage l'électrification des voitures. Le défi de la société d'état Hydro-Québec est la gestion de la pointe.
OBNL	rouge	Il y en n'a pas qui a le mandat particulier de soutenir les PEC, mais il y a des organisations qui soutiennent la transition énergétique donc peuvent offrir de l'aide pour les PEC.
Implication citoyenne	orange	Il y a des citoyens d'impliqués, mais c'est un secteur encore très niche. Il n'y a pas de tendance à l'échelle du territoire.
Motivation	orange	Il y a des citoyens motivés par la décarbonisation, mais la majorité n'est pas concernée par la transition énergétique, car le prix de l'énergie est déjà très bas, la fiabilité est élevée et les émissions de CO2 sont basses. Les organisations ne poussent pas pour ce genre de projet en général.
Transfert de connaissance	rouge	Il n'y a pas d'organisation de la sorte pour ce genre de PEC. Ce sont surtout des consultants qui soutiennent le PEC.
Financement	orange	Il y a du financement, mais c'est pour le volet social (Chantier économie Social) et non récurrent. Un peu en énergie, mais pas pour les PEC spécifiquement (Fondation Trotter, PME Mtl, Hydro-Québec et Énergir)
Lobby	rouge	Il n'y a pas d'organisation ou de mouvement pour faire du lobby pour les PEC.
Tech/Opération	rouge	Il n'y a pas d'organisation qui offre ce soutien pour les PEC.
Raccordement		Ne s'applique pas, puisque c'est un projet de géothermie. Toutefois, il est possible de se raccorder, mais uniquement pour les individus qui peuvent revendre un minimum d'énergie ou les projets qui produisent un certain montant. La Société d'État (Hydro-Québec) se concentre surtout sur les mégaprojets.
Marché		Ne s'applique pas, puisque c'est un projet de géothermie. Le tarif de l'énergie est le même que pour les clients réguliers, donc très bas. Le prix est régulé par une entité gouvernementale (Régie de l'énergie).
Bénéfices	vert	Oui, les membres bénéficient d'une réduction de facture dû à une nouvelle source d'énergie.
Synthèse	rouge	Notre analyse indique que l'EEC du Québec est naissant et loin de permettre à l'énergie citoyenne de prendre de l'ampleur. Trop de barrières systémiques sont présentes: le contexte d'abondance et le bas prix de l'énergie ne génèrent pas un besoin pour l'autonomie énergétique des citoyens, il n'y a pas d'organisation pour soutenir les PEC, il y a trop peu de citoyens pour s'impliquer, aucune organisation a le mandat de soutenir les PEC avec le transfert de connaissances, offrir une aide financement récurrente, faire le lobby et soutenir le volet technique/opération. Le raccordement ne s'applique pas dans ce cas, mais nos recherches indiquent qu'il est possible de le faire mais sous certaines conditions contraignantes. La question de la compétitivité de marché ne s'applique pas car le prix de l'énergie est régulé par une entité gouvernementale.

Tableau 11 : Tableau synthèse de l'analyse de l'EEC du Québec

Les résultats de cette analyse démontrent le fonctionnement du modèle explicatif ainsi que sa validité. En effet, celui-ci permet aux parties prenantes de comprendre rapidement l'état des lieux. Le tableau synthèse qui accompagne l'illustration donne une

brève explication de la situation. De plus, les résultats démontrent l'existence d'EEC ainsi que leur niveau de maturité.

3.2 Typologie d'écosystèmes d'énergie citoyenne

Suite à la l'analyse de sept EEC, nous tentons de créer une typologie. Nous identifions et décrivons trois types (vert, orange et rouge) et classons les sept EEC parmi un des trois types, et ce, en fonction de leur maturité.

Type 1: Vert (Allemagne et Pays-Bas)

Les EEC sont verts, car tous les éléments obtiennent du soutien et cela facilite la réalisation de PEC. Notre étude démontre que les EEC de l'Allemagne et des Pays-Bas sont verts. En d'autres mots, il y a une homogénéité en matière de valeurs et d'objectifs parmi les parties prenantes. Toutes s'entendent que l'énergie citoyenne est une stratégie importante dans la transition énergétique.

Type 2: Orange (France et Slovénie, Belgique et Irlande)

Les EEC sont orange, car la majorité des éléments obtiennent du soutien, d'autres un peu moins ou tout simplement pas, et cela facilite à un certain degré la réalisation de PEC. Notre étude démontre que les EEC de la France, la Belgique, la Slovénie et l'Irlande sont orange. En d'autres mots, les parties prenantes ne sont pas tous d'accord sur le rôle de l'énergie citoyenne dans la transition énergétique. Cela explique donc pourquoi certains éléments sont en vert et d'autres en orange, car l'énergie citoyenne n'est pas une priorité ou fait face à de la résistance.

Type 3: Rouge (Québec)

Les ECC sont rouges, car la majorité où tous les éléments obtiennent très peu ou aucun soutien. Cette absence ne facilite pas suffisamment la réalisation de PEC. Notre étude démontre que l'EEC du Québec est rouge. En d'autres mots, l'énergie citoyenne n'est pas perçue comme une stratégie de la transition énergétique. Mais dans le cas du Québec, cela s'explique par le fait que 50% de la consommation d'énergie est déjà renouvelable et que la transition énergétique concerne davantage le transport. Le citoyen n'est pas autant affecté par le prix de l'énergie (5-6 cent le KWh vs plus de 20-30 cent le KWh dans certains EEC analysés dans cette étude).

3.4 Observations principales

Nos observations ont permis de hiérarchiser le niveau d'impact de certains facteurs sur l'émergence et la pérennisation des EEC : l'importance du contexte énergétique, l'importance de l'implication des citoyens et le pragmatisme.

Observation 1: l'importance du contexte énergétique

Le contexte énergétique est l'élément le plus influent de l'EEC. Celui se caractérise par le mix énergétique, le prix de l'énergie, les sources d'énergie renouvelable et le contexte social, politique et économique, et. Ce facteur dicte si la transition énergétique est une nécessité et si l'énergie citoyenne est une option intéressante. Si le contexte ou la conjoncture font de la transition énergétique une nécessité et que les institutions tiennent compte de l'avis des parties prenantes citoyennes et locaux, alors l'énergie citoyenne est considérée comme faisant partie de la stratégie nationale. C'est le cas de l'Allemagne, qui vise la dénucléarisation et l'autonomie énergétique, et les Pays-Bas qui visent une

réduction des prix d'énergie et l'autonomie énergétique. Cela pousse les parties prenantes à avoir une vision relativement homogène sur la question de la transition énergétique et le rôle du citoyen, comme le montre les citations suivantes :

« D'abord, la catastrophe de Fukushima a poussé la population et le gouvernement Merkel à sortir du nucléaire et à apprivoiser le gaz naturel russe. Puis, la volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre et aujourd'hui, avec le conflit en Ukraine, l'Allemagne se tourne de plus en plus vers l'autonomie énergétique » (Entretien 4).

« La loi EEG a rendu l'énergie renouvelable compétitive, incluant la production provenant de citoyen, que ce soit un individu comme un fermier ou un groupe de citoyen comme une coopérative » (Entretien 11).

Un autre point ressortant de notre analyse est que si le contexte ou la conjoncture ne font pas de la transition énergétique une nécessité et que les institutions ne tiennent pas compte des parties prenantes citoyennes et locales, alors l'énergie citoyenne n'est pas pleinement considérée pour faire partie de la stratégie nationale. C'est le cas de la France qui se trouve en situation de suffisance énergétique grâce au nucléaire et qui présente un gouvernement « déconnecté » de sa population. Pour l'État, donc, la transition énergétique n'est pas aussi pressante en terme économique, contrairement à ce qu'en pensent certains groupes citoyens. En résulte donc une mise au rancart du citoyen dans la prise de décision stratégique. Par conséquent, la réalisation de PEC dépend grandement de l'implication du citoyen, compte tenu du soutien limité de l'EEC. La citation ci-dessous témoigne de cette situation :

« La France a lancé deux initiatives, le Grand Débat et la Convention Citoyenne. Plusieurs propositions ont été émises et aucune n'a été retenue. Le gouvernement est déconnecté de la population » (Entretien 13).

Si le contexte ou la conjoncture font de la transition énergétique un sujet important, mais pas nécessairement une priorité, que les institutions tiennent compte partiellement des parties prenantes citoyennes et locales, alors l'énergie citoyenne n'occupe pas une place tant importante dans la stratégie nationale de la transition énergétique. C'est le cas de la Belgique, la Slovénie et l'Irlande. Même s'il y a une volonté pour une transition énergétique, le fait que le contexte ne soit pas aussi urgent qu'en Allemagne et aux Pays-Bas, d'autres solutions de transition énergétique sont davantage explorées que l'énergie citoyenne, comme la réfection des bâtiments, le remplacement de l'isolation et des fenêtres, l'efficacité énergétique ou tout simplement la production d'énergie renouvelable par les entreprises énergétiques existantes. Cela ne les empêche pas d'investir pour soutenir l'énergie citoyenne, car ils y voient tout de même une opportunité, mais cette forme de coordination de la production et consommation énergétique ne demeure pas une priorité.

Par exemple, dans chacune des régions de la Belgique (voir tableau 8), il y a des mesures pour soutenir l'énergie citoyenne. Toutefois ces mesures restent silencieuses/limitées, car le pays fait face au défi de l'acceptabilité sociale ou l'application des règlements. Les régions ne font pas tout en leur possible pour faciliter la réalisation des PEC. Cela est également le cas en Slovénie :

« Grâce à un soutien de finance en recherche, c'est surtout l'Université, en partenariat avec une entreprise privée d'énergie majeure du pays, qui soutient les projets. Le défi est

celui de la confiance des citoyens envers le gouvernement, dû à l'histoire. L'EEC est donc fragile dès le départ » (Entretien 12).

Ou encore de l'Irlande où les citoyens s'intéressent tant à la réfection de leur maison (pour l'isolation thermique) qu'à la diminution des prix de l'énergie (Entretien 8). Mais la réglementation, la géographie et le coût de raccordement ralentit la réalisation des projets (Entretien 19).

Si le contexte ou la conjoncture ne font pas de la transition énergétique une nécessité, mais que les institutions tiennent compte à un certain degré des parties prenantes citoyennes et locaux, alors l'énergie citoyenne n'est pas considérée pour faire partie de la stratégie nationale. C'est le cas du Québec, dont la consommation d'énergie est déjà constituée de 50% d'énergie renouvelable et, où les prix de l'énergie sont bas et dont la transition énergétique concerne davantage le parc automobile. Compte tenu du jumelage avec le faible prix de l'énergie, le contexte n'incite pas les parties prenantes à considérer l'énergie citoyenne comme une option pressante.

« Il existe déjà plusieurs mesures en place ou proposées par différentes instances afin de réduire la consommation d'énergie. Les prix d'énergie sont déjà bas et les citoyens ne sont pas tant impliqués sur le dossier de l'énergie citoyen (Entretien 13).

Il est donc important de tenir du contexte énergétique en début de réflexion afin d'analyser si l'énergie citoyenne représente une solution gagnant pour la transition énergétique. Si l'État ou les parties prenantes majeures du secteur de l'énergie, voire même les citoyens, ne considèrent pas l'énergie citoyenne comme une opportunité, ce n'est pas nécessairement pas manque de volonté. Cela peut simplement être dû au fait que l'énergie

citoyenne ne répond ni à un besoin énergétique ni à un besoin économique. Peut-être même que l'énergie citoyenne ne peut pas répondre à un besoin technique.

Observation 2: l'importance de l'implication citoyenne dans la réalisation de PEC

Dans tous les cas, sans l'implication citoyenne, il n'y aurait pas d'énergie citoyenne. Sans ces derniers, les projets d'énergie renouvelable sont privés ou publics. En d'autres mots, un projet d'énergie est dit « citoyen » s'il est d'abord et avant tout porté par des citoyens et s'ils jouent un rôle important dans la prise de décision des projets, mais aussi de la transformation du régime sociotechnique en faveur de la production d'énergie renouvelable.

« Le défi c'est de démarrer des projets. Les citoyens sont bénévoles et en situation de précarité, c'est surtout eux qui démarrent les projets » (Entretien 5).

L'implication du citoyen est indépendante du contexte ou des autres parties prenantes. En d'autres mots, peu importent les mesures mises en place pour motiver les citoyens de s'impliquer et pour soutenir les PEC, cela ne garantit pas l'implication citoyenne. En effet, l'Allemagne (vert), tout comme la France (orange) et le Québec (rouge), doit relever des défis de recrutement de citoyens, malgré la différence de maturité de leur EEC.

« Il n'y a pas d'écosystème de soutien au Québec, mais les citoyens ont tout de même démarré un projet d'énergie citoyen » (Entretien 13).

L'implication des citoyens dépend d'abord de leur motivation personnelle de s'impliquer dans leur communauté, que ce soit au niveau économique (réduction de la facture d'énergie), environnemental (réduction des émissions de gaz à effet de serre et

augmentation de la résilience de la production d'énergie) ou social (créer un sentiment d'appartenance et avoir un contrôle de la gestion de l'énergie).

« Les citoyens s'impliquent soient par idéalisme, c'est-à-dire avoir un nouveau modèle de gouvernance autour de l'énergie, ou pour des raisons pratiques, comme avoir une réduction de facture d'énergie » (Entretiens 10, 13).

L'implication du citoyen est donc importante dans la réalisation de PEC. En d'autres mots, ce n'est ni l'État ni des entreprises privées qui peuvent réaliser ce genre de projet. Également, si le citoyen ne joue pas de rôle central dans la prise de décision, les projets d'énergie n'auront pas les citoyens au cœur de leurs objectifs.

Observation 3: idéalisme vs. pragmatisme

Plusieurs participants ont indiqué l'épuisement des citoyens en lien avec la création de PEC. En effet, plusieurs citoyens sautent rapidement aux conclusions selon lesquelles l'énergie citoyenne est la solution idéale dans leur contexte. Toutefois, puisque ce n'est pas tous les contextes qui s'y prêtent, les citoyens font face à des barrières systémiques, comme l'absence ou le faible potentiel d'énergie renouvelable financièrement accessible (comme des éoliennes ou l'hydroélectricité) et l'impossibilité de raccorder leur système d'énergie au réseau de distribution existant. Un exemple d'opportunité, c'est si la réalisation d'un PEC permettrait aux citoyens d'économiser sur le prix de l'énergie ou si un approvisionnement local augmenterait leur résilience énergétique face aux intempéries qui causerait des dommages au réseau de distribution central.

En Irlande, malgré la forte implication des citoyens, certains défis majeurs demeurent, ce qui influence grandement le niveau d'épuisement des citoyens :

« Avec les défis d'acceptabilité sociale des projets, l'incompréhension du modèle de gestion proposé par l'énergie citoyenne et les barrières systémiques, les citoyens sont usés pour les mauvaises raisons. Parfois, il vaut mieux les convaincre de se concentrer sur les actions qui sont plus accessibles, comme la réfection de leur maison » (Entretien 7).

Certains PEC, comme en Belgique, sont voués à l'échec pour des raisons juridiques. En Belgique, il y a un manque d'acceptabilité sociale pour certains PEC et les citoyens qui s'y opposent déposent des demandes d'arrêt de projet pour imposer davantage d'analyses sur leur faisabilité. Ces demandes ralentissent la réalisation des PEC si bien que leur exécution peut prendre des années.

« Il y a peu de projets d'énergie citoyenne en Belgique, et ceux qui ont été réalisés ont pris près de 10 ans, soit pour des raisons juridiques ou financières. Le demande de prolongement des études par des opposants y est pour quelque chose » (Entretien 3).

Les citoyens sont donc à risque de se brûler s'il n'y a pas de bénéfice à réaliser un PEC ou si l'EEC ne joue pas en leur faveur. S'il est opportun d'en créer en Allemagne, c'est moins le cas au Québec.

3.5 Observations thématiques

Pour compléter nos observations principales, nous avons fait plusieurs observations thématiques, c'est-à-dire des observations en lien avec chacun des onze éléments composant le modèle explicatif.

- 1) *Le contexte politique et énergétique.* L'énergie est un secteur-clé de l'économie et le bon fonctionnement des sociétés. C'est pourquoi les pays visent une forme de sécurité énergétique. En matière de transition énergétique, les politiques suivent les besoins énergétiques. Cela explique l'importance qu'accordent les pays à l'énergie citoyenne, comme l'Allemagne et les Pays-Bas.

- 2) *La présence d'une Organisation à but non lucratif (OBNL) dont la mission est de soutenir ce genre de projet.* En général, il y a une OBNL qui soutient les PEC, qu'il y ait un EEC vert, orange ou rouge. Leur rôle dépend, une fois de plus, du point 1 (contexte politique et énergétique). Dans les cas de l'Allemagne, les Pays-Bas, la France, la Belgique et l'Irlande, il y a une ou plusieurs OBNL qui agissent comme catalyseurs pour sensibiliser et former tant les citoyens que les politiciens tout en proposant des pistes d'actions. Au Québec, la coopérative ne bénéficie pas de soutien d'une OBNL. Et dans le cas de la Slovaquie, c'est l'université, en partenariat avec un acteur privé, qui a initié l'énergie citoyenne. Toutefois, les organisations privées peuvent être intégrées, dans la mesure que leur participation leur soit profitable et réponde aux objectifs de leur modèle d'affaires.

- 3) *Les sources de motivation pour démarrer et réaliser ce genre de projet.* En fonction des besoins énergétiques, mais aussi de l'idéalisme des citoyens impliqués, il faut que les incitatifs soient suffisamment nombreux pour que les citoyens et les parties

prenantes s'intéressent aux principes de l'énergie citoyenne et souhaitent les appliquer en démarrant des PEC. Parfois, c'est le rôle des OBNL de motiver les citoyens, par exemple en organisant des conférences pour démontrer les bienfaits des PEC. Parfois, ce sont les citoyens motivés qui créent une OBNL pour motiver les parties prenantes, par exemple en organisation des ateliers de cocréation sur comment chaque partie prenante peut contribuer à la réalisation de PEC. Ces deux situations peuvent se retrouver dans un même EEC, comme c'est le cas en Allemagne, en France et en Irlande.

- 4) Le soutien aux quatre éléments identifiés par Vernay et Sebi (2020) soit :
 - a) *Le transfert de connaissances.* Ceci est la première étape de la réalisation d'un PEC. C'est uniquement en connaissance de cause que les citoyens peuvent démarrer un PEC. Parfois ce sont les citoyens instigateurs qui sont d'anciens ingénieurs et gestionnaires. Parfois les citoyens s'informent sur le sujet. Parfois, c'est une partie prenante (souvent l'OBNL) qui forme les citoyens et les autres parties prenantes.
 - b) *Le financement.* Souvent, les citoyens avancent un montant personnel pour l'embauche d'un consultant afin d'obtenir de l'information ou faire de la recherche, comme des calculs en matière de besoin énergétique. Puis, les prochaines étapes nécessitent un financement plus important. Ce soutien

provient soit d'investisseurs sociaux, du gouvernement, des OBNL ou bien des citoyens via l'achat d'action dans le projet. Ce dernier peut d'ailleurs prendre la forme d'une coopérative.

- c) *Le lobbying.* Forcément, l'écosystème a besoin d'être modifié. Une personne physique ou morale va alors prendre le rôle de lobby pour influencer les politiques, le financement et le système d'énergie afin ces derniers acceptent et soutiennent les PEC. Parfois ce sont les citoyens, parfois c'est l'OBNL, parfois c'est même à l'intérieur des partis politiques et des gouvernements.
- d) *La technologie et les opérations.* Les connaissances et les habiletés techniques pour calculer les besoins énergétiques et sélectionner les technologies sont souvent hors des champs de compétences des citoyens. Ces derniers doivent donc obtenir du soutien pour identifier les technologies à installer et comment les opérer. En général, la technologie employée dépend du potentiel énergétique du territoire (soleil, vent, eau, etc.) et l'acceptabilité de la technologie. Par exemple, le *NIMBY* (ou *Not in my backyard*, qui renvoie au niveau de nuisance visuelle, destruction de la nature, etc.) doit être pris en compte dans l'implantation ou non de la technologie concernée.

- 5) *Le raccordement au réseau.* Le raccordement du PEC au réseau de transmission d'énergie régionale ou nationale est central à la réalisation de PEC. Si le raccordement n'est pas autorisé ou trop dispendieux, alors tout PEC est inutile, car l'énergie ne pourra pas être transmise aux utilisateurs finaux. Or, un PEC en général n'a pas l'argent pour construire un réseau de transmission parallèle. D'où l'importance pour le gouvernement de modifier les lois pour s'assurer que les distributeurs d'énergie propriétaires des lignes acceptent de raccorder les PEC. En Allemagne et au Pays-Bas, des mesures ont été prises en ce sens pour faciliter le raccordement. En Irlande toutefois, cela demeure un défi.
- 6) *L'aide financière.* Une fois le PEC raccordé au réseau de transmission, le défi est de vendre l'énergie renouvelable à un prix compétitif. Pour permettre à l'énergie citoyenne d'être compétitive sur le marché de l'énergie, une aide financière est souvent nécessaire pour compenser les prix parfois plus élevés de l'énergie renouvelable des petits producteurs. Sans ce financement, les fournisseurs d'énergie, souvent les principaux acheteurs de l'énergie citoyenne, ne peuvent s'approvisionner auprès des coopératives, car le prix final est trop élevé. Cela se fait en général via un règlement sur les prix de vente de l'énergie. Si l'Allemagne soutient les producteurs d'énergie citoyenne, la France fait de même, mais à la condition de produire une certaine quantité d'énergie, quantité presque impossible pour des petits producteurs.

7) *Les retours en investissement et les bénéfices.* Ceux-ci doivent d'abord aller aux citoyens propriétaires des installations d'énergie renouvelable. Dans le cas contraire, les PEC ne peuvent pas être viables, puisqu'il ne pourra pas rembourser ses prêts. Plus profondément, si le retour en investissement et les bénéfices ne retournent pas aux citoyens, via leur coopérative par exemple, le principe de démocratisation de l'énergie et les principes d'innovation sociale de l'énergie citoyenne ne sont alors pas respectés. Il arrive parfois que plusieurs PEC, malgré qu'ils soient sur le même territoire et bénéficient des mêmes mesures financières, ne connaissent pas le même succès financier. Cela dépend du mode de production d'énergie qui a un impact sur le coût de la technologie employée. C'est pourquoi il est important de comprendre le point 1 (contexte politique et énergétique) avant de se lancer dans un PEC.

4. Discussion et conclusion

Cette étude avait pour objectif d'investiguer les questions de recherche suivantes.

- 1) Quel modèle explicatif faciliterait la compréhension du fonctionnement des écosystèmes d'énergie citoyenne?
- 2) Comment ce modèle explicatif facilite la compréhension d'une variété d'écosystème d'énergie citoyenne?
- 3) Comment élaborer une typologie d'écosystèmes d'énergie citoyenne qui contribuerait à faciliter l'analyse de l'état d'un écosystème et sa comparaison avec d'autres?

Nos résultats nous ont permis d'y répondre de plusieurs manières. Dans cette section, nous mettons en valeur trois contributions théoriques et plusieurs contributions pratiques.

Contributions théoriques. Premièrement, au niveau de la recherche, nous créons un modèle explicatif des EEC composé de onze éléments. Ceci est une avancé au niveau théorique, puisque la littérature se limitait à étudier les facteurs de succès et d'échec de chaque élément, sans nécessairement les considérer dans une approche d'écosystème. Ensuite, nous validons le modèle en analysant sept EEC. Nous évaluons chaque élément afin de de comprendre et de visualiser s'il se comporte comme une barrière systémique des PEC et ce, dans un contexte socio-économique/géographique donné. Si l'article de Vernay et Sebi (2020) a révélé l'importance des « *Local capacity builders* », les instigateurs et démarcheurs locaux, dans quatre des éléments fondamentaux des PEC, leur modèle n'offre pas de vue d'ensemble de l'EEC dans lequel s'inscrivent les PEC. Notre

modèle comble donc ces deux lacunes en tenant compte les onze éléments de l'EEC et en visualisant le modèle. De plus, notre modèle permet aux chercheurs de modéliser à la fois l'EEC, mais aussi la chaîne de valeur des PEC. Ceci facilite l'analyse et la structuration de l'information, ce qui d'identifier plus efficacement les éléments ayant besoin davantage de recherche.

Deuxièmement, nous contribuons empiriquement en validant le modèle d'analyse grâce à l'analyse de sept EEC (Allemagne, Pays-Bas, France, Belgique, Slovaquie, Irlande et Québec) Le modèle de Vernay et Sebi (2020) s'ancrait dans un contexte spécifique (France et Pays-Bas) et analysait quatre éléments en lien avec les PEC. En analysant l'EEC (donc onze éléments) de sept pays, notre étude comparative permet de gagner en généralisabilité. Au niveau managérial et social, notre analyse offre l'opportunité aux parties prenantes de chacun de ces EEC de mieux les comprendre et leur interaction avec à la fois leur contexte énergétique particulier et leur soutien aux PEC. La pertinence d'un tel modèle a été confirmé avec les participants de cette étude. Si des articles antérieurs analysaient le développement de l'énergie citoyenne comme secteur de production d'énergie renouvelable dans différentes régions de différents pays, les articles ne s'intéressaient pas à l'analyse du fonctionnement d'EEC en entier et ce, d'un pays/région en entier. Nous comblons ce manque en analysant les EEC de sept pays/région. Notre modèle peut également être repris pour étendre l'étude comparative à d'autres EEC ou encore valider nos résultats en l'enrichissant d'autres facteurs à analyser. Par exemple, en y ajoutant le prix d'acquisition des technologies, la disponibilité de ressources matériels comme les lieux de rencontre et l'organisation du travail, etc.

Troisièmement, nous contribuons à la théorie en suggérant une typologie des EEC. Cette typologie permet aux parties prenantes de comprendre dans quelle direction évolue leur EEC et de se comparer afin de mieux formuler des orientations stratégiques pertinentes. Si des articles antérieurs analysaient l'acceptabilité sociale ou le financement de ce genre de projet, notre étude offre aux acteurs une caractérisation de leur EEC afin d'évaluer quels éléments requièrent du soutien et les conditions d'obtention de ce soutien.

Contributions managériales et politiques. Notre étude contribue également au niveau pratique. D'une part, les citoyens ont maintenant un outil d'analyse et de communication qui leur permet d'évaluer, sans devoir dépendre des gouvernements ou des entreprises privées, s'il y a une opportunité pour eux de s'impliquer dans la création de PEC. D'autre part, les parties prenantes, comme les citoyens, les chercheurs, les OBNL, les politiciens et les consultants, ont maintenant un outil facile à employer pour collaborer et interagir. Cela facilite la courbe d'apprentissage, l'analyse de l'état des lieux et pour discuter de manière plus efficace le rôle de tous et chacun dans la transition énergétique en lien avec l'énergie citoyenne. Par exemple, les citoyens et les parties prenantes peuvent maintenant collaborer et réfléchir collectivement de manière plus efficace pour développer des politiques qui favoriseront l'évolution d'un EEC rouge vers le vert.

De plus, notre modèle est généralisable d'un EEC à l'autre. Cela est possible d'une part, car ce sont en général ces mêmes onze éléments qui reviennent d'un projet à l'autre. D'autre part, il est possible de rajouter ou enlever des éléments. Par exemple, dans le cas de la Slovénie, une case qui représente le rôle d'un acteur du marché privé a été ajoutée. Dans le cas du Québec, les cas « raccordement » et « marché de l'énergie » ont été retirés, car la coopérative n'a pas besoin de se raccorder aux systèmes de distribution de l'État et

les membres paient directement la coopérative. Ceci s'explique par le fait que la coopérative a opté pour de la géothermie partagée, ce qui ne nécessite aucun raccordement au réseau de transmission national. Pour l'adapter, il suffit de retracer la chaîne de valeur d'un PEC et d'identifier si un élément est pertinent à l'analyse de l'EEC dans lequel il se trouve.

Enfin, le Tableau 2 (description des onze éléments du modèle d'explicatif) est un bon point de départ pour identifier quel élément mérite plus d'attention. Le modèle explicatif et le tableau synthèse employés pour l'analyse des EEC sont également deux outils utiles pour toute partie prenante impliquée dans un EEC et un PEC.

Limites

Notre étude se limite à une étude macro des EEC. Nous n'avons pas porté attention aux aspects des PEC qui sont tout aussi cruciaux, comme la gouvernance des PEC et les outils de gestion, car ces questions ne concernent pas les EEC, mais plutôt la gestion d'organisation et d'équipe. Une recherche future pourrait porter sur la démocratisation du numérique dans la création d'outils de gestion spécifique aux PEC. Par exemple, en quoi des outils infonuagiques ou la création d'application web facilite la coordination de PEC?

Notre étude aurait pu offrir des analyses de réseaux d'acteurs (*social network analysis*, *SNA*), mais cela n'aurait pas été possible ni pertinent, puisque chaque PEC nécessite sa propre SNA. En effet, même si deux villes sont voisines, le simple fait qu'elles soient constituées de citoyens et d'être structurées selon un cadre municipal différents implique de réaliser des analyses de réseaux d'acteurs distincts, même si ces deux réseaux partagent des ressources communes. Une recherche future pourrait alors être menée à ce

niveau pour démontrer la composition des réseaux d'acteurs impliqués dans les EEC et les PEC.

Une dernière avenue de recherche serait la suivante. Il serait intéressant d'évaluer les EEC de cette étude en fonction de la typologie des innovations sociales identifiée dans l'étude de Pel et coll. (2020). Leur étude évalue l'emphase qu'un écosystème d'innovation sociale porte sur trois rôles : soutenir l'ancrage territoriale de l'innovation sociale, connecter les parties prenantes pour contribuer à l'innovation sociale et développer une narrative convaincante pour rallier les parties prenantes aux valeurs d'une innovation sociale. Ainsi, il serait possible d'évaluer si un EEC aurait avantage à prioriser un de ces trois rôles en particulier. Il serait aussi pertinent de faire une typologie des EEC pour les autres provinces du Canada, mais aussi des États-Unis. Il serait particulièrement intéressant d'analyser davantage l'EEC du Québec afin d'identifier les leviers de changement pour faire évoluer l'EEC du rouge à l'orange.

L'énergie citoyenne est une stratégie valide pour accélérer la transition énergétique. Il faut garder en tête que les citoyens font partie de la solution, mais que l'on ne peut pas les impliquer si l'EEC n'est pas disposé à les soutenir, sous peine de les « brûler » et de gaspiller des tentatives de mobilisation, d'organisation et d'engagement citoyen dans la transition énergétique. Il vaut mieux que ces citoyens s'impliquent dans des projets à plus court terme et dont les objectifs seront plus rapidement atteints, comme la réfection des bâtiments, le remplacement de l'isolation et des fenêtres ou encore l'installation d'équipement moins énergivore. Ceci contribuera donc à leur sentiment d'accomplissement, d'appartenance à leur communauté, et de manière plus importante, à la transition énergétique.

Bibliographie

- Belugan, J. (1991). Strategic change. *The TQM Magazine*, 3(6), 2–11.
<https://doi.org/10.1108/09544789110034005>
- Blanchet, T., & Herzberg, C. (2019). Les enjeux démocratiques de la transition énergétique territoriale : enquête sur la coopérative énergétique citoyenne de Jéna
The democratic challenges of the territorial energy transition: an investigation into Jena's citizen energy cooperative. *Lien Social et Politiques*, 82, 139.
- Boons, F., & Bocken, N. (2018). Towards a sharing economy – Innovating ecologies of business models. *Technological Forecasting and Social Change*, 137(July), 40–52.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.031>
- Cañigueral, R., & Hamilton, A. F. d. C. (2019). Effects of being watched on self-referential processing, self-awareness and prosocial behaviour. *Consciousness and Cognition*, 76(March), 102830. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.102830>
- Collier, D., LaPorte, J., & Seawright, J. (2012). Putting typologies to work: Concept formation, measurement, and analytic rigor. *Political Research Quarterly*, 65(1), 217–232. <https://doi.org/10.1177/1065912912437162>
- Debizet, G., & Pappalardo, M. (2021). Communautés énergétiques locales, coopératives citoyennes et autoconsommation collective : Formes et trajectoires en France. *Flux*, 126(4), 1–13. <https://doi.org/10.3917/flux1.126.0001>
- Delicado, A., Figueiredo, E., & Silva, L. (2016). Community perceptions of renewable energies in Portugal: Impacts on environment, landscape and local development. *Energy Research and Social Science*, 13, 84–93.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.007>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research Published by : Academy of Management Stable. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.

- Eitan, A., Herman, L., Fischhendler, I., & Rosen, G. (2019). Community–private sector partnerships in renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 105(November 2018), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.058>
- Elman, C. (2005). Explanatory typologies in qualitative studies of international politics. In *International Organization* (Vol. 59, Issue 2). <https://doi.org/10.1017/S0020818305050101>
- Energy, I., Programme, E., & Union, E. (2014). *Report on financial barriers and existing solutions*.
- Fernez-Walch, S., & Romon, F. (2006). *Management de l'innovation. De la stratégie aux projets*.
- Fontaine, A. (2020). L'essor des coopératives énergétiques citoyennes. *Multitudes*, 77(4), 88–93. <https://doi.org/10.3917/mult.077.0088>
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Hall, S., Foxon, T. J., & Bolton, R. (2016). Financing the civic energy sector: How financial institutions affect ownership models in Germany and the United Kingdom. *Energy Research and Social Science*, 12, 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.11.004>
- Hewitt, R. J., Bradley, N., Compagnucci, A. B., Barlagne, C., Ceglarz, A., Cremades, R., McKeen, M., Otto, I. M., & Slee, B. (2019). Social innovation in community energy in Europe: A review of the evidence. *Frontiers in Energy Research*, 7(APR), 1–27. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2019.00031>
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- John C. McKinney. (1969). Typification, Typologies, and Sociological Theory. *Oxford University Press*, 35(1), 1–27.

- Kalkbrenner, B. J., & Roosen, J. (2016). Citizens' willingness to participate in local renewable energy projects: The role of community and trust in Germany. *Energy Research and Social Science*, 13(2016), 60–70. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.006>
- Klein, J.-L., Camus, A., & Jetté, C. (2015). *Transformation sociale par l'innovation sociale.pdf*. Presses de l'Université du Québec.
- Kunze, C., & Becker, S. (2015). Collective ownership in renewable energy and opportunities for sustainable degrowth. *Sustainability Science*, 10(3), 425–437. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0301-0>
- McKenna, R. (2018). The double-edged sword of decentralized energy autonomy. *Energy Policy*, 113(November 2017), 747–750. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.11.033>
- Meister, T., Schmid, B., Seidl, I., & Klagge, B. (2020). How municipalities support energy cooperatives: Survey results from Germany and Switzerland. *Energy, Sustainability and Society*, 10(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s13705-020-00248-3>
- Nolden, C. (2013). Governing community energy-Feed-in tariffs and the development of community wind energy schemes in the United Kingdom and Germany. *Energy Policy*, 63, 543–552. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.050>
- Pel, B., Wittmayer, J., Dorland, J., & Søgaaard Jørgensen, M. (2020). Unpacking the social innovation ecosystem: an empirically grounded typology of empowering network constellations. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 33(3), 311–336. <https://doi.org/10.1080/13511610.2019.1705147>
- Petersen, J. P. (2016). Energy concepts for self-supplying communities based on local and renewable energy sources: A case study from northern Germany. *Sustainable Cities and Society*, 26, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.04.014>
- Poize, N., & Rüdinger, A. (2014). Projets citoyens pour la production d'énergie renouvelable: une comparaison France-Allemagne. *Revue de l'énergie*, 89–100.
- REScoop. (2022). www.rescoop.eu.

- Rijpens, J., Riutort, S., & Huybrechts, B. (2020). *REScoop ACTION GUIDE*.
<https://www.rescoop.eu/toolbox/guide-for-stakeholder-management>
- Rumpala, Y. (2013). Formes alternatives de production énergétique et reconfigurations politiques. La sociologie des énergies alternatives comme étude des potentialités de réorganisation du collectif. *Flux*, 92, 47–61. <https://doi.org/10.3917/flux.092.0047>
- Sanbord, S. (1994). The energy system. *International Journal of Hydrogen Energy*, 19(6), 485–490.
- Scott, J., Range, P., & Levine, J. (2022). *Chapter 1 . Introduction*.
<https://doi.org/10.5040/9781849668187.ch-001>
- Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., & Matsumoto, Y. (2018). A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(December 2015), 49–58.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>
- Turkina, E., Oreshkin, B., & Kali, R. (2019). Regional innovation clusters and firm innovation performance: an interactionist approach. *Regional Studies*, 53(8), 1193–1206. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1566697>
- Van Der Schoor, T., Van Lente, H., Scholtens, B., & Peine, A. (2016). Challenging obduracy: How local communities transform the energy system. *Energy Research and Social Science*, 13(2016), 94–105. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.009>
- Walker, G., & Devine-Wright, P. (2008). Community renewable energy: What should it mean? *Energy Policy*, 36(2), 497–500. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.10.019>
- Walker, G., Devine-Wright, P., Hunter, S., High, H., & Evans, B. (2010). Trust and community: Exploring the meanings, contexts and dynamics of community renewable energy. *Energy Policy*, 38(6), 2655–2663.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.055>
- Wirth, S. (2014). Communities matter: Institutional preconditions for community renewable energy. *Energy Policy*, 70, 236–246.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.03.021>

Yildiz, Ö. (2014). Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation - The case of Germany. *Renewable Energy*, 68(2014), 677–685. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.02.038>

Yin, R. K. (2016). Case Study Research Design and Methods (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. 282 pages. *The Canadian Journal of Program Evaluation*, 30(1), 282. <https://doi.org/10.3138/CJPE.BR-240>

Annexes

Annexe 1 - Questions de l'entretien semi-dirigé

Pour chacune des questions suivantes, nous leur avons également posé la question : trouvez-vous que cet élément aide (vert), aide plus ou moins (orange), ou n'aide pas (rouge), les projets d'énergie citoyenne?

- Contexte: Est-ce que le contexte politique, institutionnel, légal et énergétique dans lequel s'inscrit le projet soutienne ou favorise la transition énergétique et l'énergie citoyenne?
- OBNL: Existe-il une organisation à but non lucratif dont la mission est de soutenir les projets d'énergie citoyenne?
- Entreprises privés (si applicable): Est-ce que les grandes et moyennes entreprises d'énergie soutiennent les projets d'énergie citoyenne?
- Implication citoyenne: Est-ce que les citoyens sont impliqués pour motiver les parties prenantes et pour réaliser des projets d'énergie citoyenne?
- Motivation des citoyens à s'impliquer: Est-ce que les raisons pour créer des projets d'énergie citoyenne motivent suffisamment les citoyens pour qu'ils s'impliquent?
- Financement: Existe-il y des organisations et des institutions qui financent les projets d'énergie citoyenne?
- Lobby: Existe-il des organisations dont la mission est de faire du lobby en faveur de l'énergie citoyenne?
- Transfert de connaissance: Existe-il une organisation dont la mission est de former les citoyens et les parties prenantes sur la réalisation de projets d'énergie citoyenne?
- Technologie et opérations: Existe-il une organisation dont la mission est de soutenir les projets au niveau technique en aidant dans le choix des technologies et l'opération de ces dernières?
- Raccordement: Est-ce que le raccordement des projets aux réseaux de transmission et de distribution se fait aisément?
- Marché de l'énergie: Est-ce que les projets obtiennent du soutien financier pour vendre leur énergie à un prix compétitif sur le marché de l'énergie?
- Bénéfices et retombés: Est-ce que les citoyens (ex: la coopérative d'énergie citoyenne) bénéficient directement des retombées économiques du projet?

Annexe 2 - Certificat d'éthique en recherche

HEC MONTRÉAL

Comité d'éthique de la recherche

RENOUVELLEMENT DE L'APPROBATION ÉTHIQUE

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait aux exigences de notre politique en cette matière.

Projet # : 2022-4906

Titre du projet de recherche : Typologie des écosystèmes d'énergie et leur rôle dans la réalisation de projets d'énergie communautaire : une étude comparative entre les pays d'Europe et le Québec

Chercheur principal :
Jean-François Plante-Tan
Professeur titulaire, HEC Montréal

Directeur/codirecteurs :
Ekaterina Turkina
Professeur - HEC Montréal

Date d'approbation du projet : 02 mars 2022

Date d'entrée en vigueur du certificat : 01 mars 2023

Date d'échéance du certificat : 01 mars 2024



Maurice Lemelin
Président
CER de HEC Montréal

Signé le 2023-01-27 à 15:03