

Projet de thèse contrat MESRI
Concours doctoral 2026

Coûts, tarifs et flexibilisation du réseau électrique dans un contexte de décentralisation énergétique : une analyse économique des interactions entre le réseau de distribution et les communautés énergétiques

Sous la direction de Vincent BERTRAND
CRESE, UR 3190

1. Description du projet de thèse

Contexte scientifique, état de l'art et enjeux

Selon Poupeau et Lormeteau (2023), l'autoconsommation collective (ACC) d'électricité est définie en France par le Code de l'énergie comme « une opération reliant un ou plusieurs producteurs à un ou plusieurs consommateurs empruntant le réseau de distribution publique d'électricité ». Bien que l'objet juridique que constitue la communauté d'énergie (CE) corresponde à des configurations d'ACC particulières (définies par le droit ou en cours en définition), nous ne distinguerons pas ici les deux cas de figure, que nous réunirons dans un seul terme (comme c'est le cas dans la littérature économique sur le sujet) : CE.¹

Comme le soulignent Gautier *et al.* (2025), la constitution de CE peut permettre de surmonter un certain nombre de difficultés qui existent dans le cas d'investissements dans des moyens de production décentralisés, par des individus qui souhaitent autoconsommer leur production. En effet, le regroupement de capacités de production (et de consommation) individuelles dans des CE offre la possibilité aux participants d'avoir accès à davantage de sources locales. Cela permet d'augmenter le taux d'autoconsommation par rapport aux opérations d'autoconsommation individuelle.²

Les CE peuvent cependant créer elles aussi de nouvelles difficultés pour le système électrique. En particulier, les coûts pour le renforcement du réseau public de distribution, afin que celui-ci puisse absorber les nouveaux flux générés par la création d'une CE.³ Dans le même temps, l'échelon central peut également bénéficier de la présence de CE, à travers la possibilité de pouvoir faire appel à des capacités supplémentaires pour les besoins en énergie ou pour participer à l'équilibrage du réseau à travers la fourniture de services que constitue la possibilité de pouvoir ajuster à la hausse et à la baisse les quantités d'électricité injectées et soutirées par les CE (on parle de flexibilités). Il est également important de noter que la capacité que peut avoir la CE à contribuer à l'équilibrage du réseau est renforcée lorsque celle-ci dispose de moyens de stockage pour l'électricité. Le stockage peut également être un moyen de réduire les contraintes exercées par la CE sur le réseau, à travers la possibilité de s'appuyer sur celui-ci pour réduire les congestions ou juguler les écarts au moment où se produisent des excès de soutirage. Ainsi peut-on

¹ Pour une présentation détaillée des questions juridiques soulevées par l'ACC et les CE, se référer à Lormeteau (2022) et Poupeau et Lormeteau (2023).

² Le développement de communautés d'énergie renouvelable est également un objectif affiché par l'Union Européenne dans la directive énergie renouvelable (voir Gautier *et al.*, 2025).

³ La Cours des comptes européennes estime que les États Membres de l'Union Européenne doivent investir entre 1994 et 2294 milliards d'euros dans le réseau électrique pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050. En France, Jacques Percebois estimait récemment dans une tribune parue dans *Connaissance de énergies* qu'un investissement de près de 250 milliards d'euros doit être réalisé d'ici à 2040 pour mettre à jour le réseau français de distribution d'électricité. Rapporté à la consommation sur la période, cela représente un coût 35 centimes par kiloWatt heure électrique.

s'appuyer sur divers leviers de flexibilités afin de réduire les investissements nécessaires pour le renforcement du réseau électrique.⁴

Les CE ont donné lieu à une littérature assez conséquente en sciences économiques ces dernières années. Un point commun que partagent pratiquement tous ces travaux est l'utilisation de la théorie des jeux coopératifs afin d'analyser les conditions de stabilité (*i.e.* les conditions qui assurent la participation de chacun des membres de la CE) et les clés de répartitions pour l'allocation de l'énergie et des économies réalisées sur la facture énergétique entre les membres de la CE. On peut citer ici : Abada *et al.* (2020b), Casalicchio *et al.* (2021), Mustika *et al.* (2022). Les jeux coopératifs ont également été utilisés pour analyser la question de la taille optimale d'une CE en tenant compte des interactions avec le réseau de distribution (*e.g.* Abada *et al.*, 2020a) ou encore avec des acteurs de marché tels que les agrégateurs (*e.g.* Fioriti *et al.*, 2021). Les contributions sont beaucoup plus rares en ce qui concerne l'analyse des interactions des CE avec le réseau électrique. On peut citer ici Gautier *et al.* (2025), qui repose sur une approche d'économie publique, où il s'agit de trouver des modalités qui permettent d'atteindre de manière décentralisée (en particulier à travers les tarifs d'accès au réseau), l'optimum collectif obtenu par un planificateur qui maximise le bien-être collectif en cherchant les conditions dans lesquelles l'ensemble des coûts générés pour tout le système électrique par la présence d'une CE (incluant à la fois les coûts pour le réseau de distribution, les coûts de production d'électricité décentralisée, à l'intérieur la CE, et centralisée, à l'extérieur) est inférieur à ce qu'il est en l'absence de la CE. Plus récemment, Viadere (2025) a analysé l'impact de différentes formes de tarifs d'utilisation du réseau (en distinguant notamment des valeurs en heures creuses et des valeurs en heures de pointes) du point de vue du recouvrement des coûts, pour le gestionnaire, et de l'incitation à modifier les schémas de consommation de manière à soulager les tensions pour le réseau, du point de vue des auto-consommateurs.

Par rapport à la littérature existante, ce projet de thèse propose d'analyser les interactions entre la CE et le réseau de distribution, en analysant la façon dont les investissements dans le réseau dépendent des investissements réalisés dans la CE, et *vice versa*. Nous pourrions nous appuyer sur des jeux non-coopératifs dans une approche d'économie industrielle. Nous souhaitons également examiner dans ce cadre d'analyse, les conséquences du déploiement de solutions de stockage, la mise en place de tarifs d'utilisation du réseau pouvant prendre différentes formes fonctionnelles (*e.g.* un tarif qui décroît avec l'investissement réalisé dans le stockage ou avec le taux d'autoconsommation) ou encore les décisions d'investissement dans des réseaux électriques privés. Dans tous les cas, ces travaux de modélisation s'appuieront sur l'expertise de Blanche LORMETEAU, chercheuse en droit de l'énergie en co-encadrante de ce projet de thèse, afin de mieux tenir compte, dans la définition des scénarios, des règles juridiques applicables au réseau de distribution et aux communautés d'énergie.

Les résultats de ces travaux théoriques pourront ensuite être valorisés dans le cadre d'une collaboration avec des chercheurs en sciences pour l'ingénieur du laboratoire FEMTO-ST. Cette collaboration s'articule autour de la réhabilitation de l'ancienne polyclinique de Montbéliard en logements et locaux à destination du secteur tertiaire. Avec nos collègues de sciences pour l'ingénieur, nous sommes en contact avec Pays Montbéliard Agglomération, qui souhaite développer une communauté d'énergie avec ce projet de réhabilitation. Cette communauté d'énergie nous servira de base pour le développement d'un modèle de simulation numérique qui permettra de tester différentes configurations pour le projet. Les chercheurs de FEMTO-ST disposent déjà d'un modèle de simulation pour optimiser le dimensionnement des équipements et les stratégies d'opération de ceux-ci. En revanche, aucune modélisation des comportements de demande n'est prise en compte dans ce modèle, qui ne permet pas de mesurer les interactions avec les prix. Le développement d'une composante économique de ce modèle fera également partie du programme de recherche pour ce projet de thèse. Une fois ce travail réalisé, les résultats issus des travaux théoriques pourront être testés dans le modèle numérique. Typiquement, il s'agira de déterminer, avec le modèle

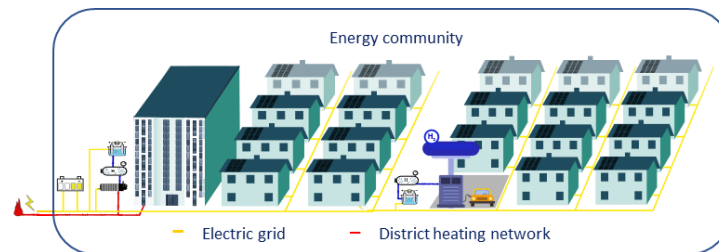
⁴ À titre d'illustration, on peut citer ici le programme REFLEX d'ENEDIS qui consiste à dimensionner le réseau électrique en fonction d'une partie seulement de la puissance installée de manière à réduire les coûts pour le réseau. Sur un périmètre limité (dans les départements de la Somme et des Landes), ENEDIS estime que la réduction du coût est de l'ordre de 250 millions d'euros entre 2021 et 2035 si le réseau est dimensionné de manière à ne pas injecter 0,06 % de la puissance injectable étant donné la capacité installée.

théorique, quelle est la forme optimale de tarif d'utilisation du réseau pour réduire le coût de renforcement, puis d'intégrer cette forme de tarif dans le modèle de simulation numérique pour mesurer les implications sur le dimensionnement et l'utilisation des équipements.

Enfin, une dernière étape du projet pourra s'appuyer sur des travaux empiriques mêlant les approches qualitatives et quantitatives. Nous pourrions nous appuyer ici sur les travaux de Heider et *al.* (2024), qui pourront être adaptés pour rendre compte de dynamiques spécifiques au cas de la réhabilitation de l'ancienne polyclinique de Montbéliard ou encore des communautés d'énergie gérées par l'entreprise Opale Énergies Engagées avec qui nous entretenons des échanges réguliers à travers les activités du Réseau EDEN.i et de la chaire REEL.i.

Méthodologie

Cette thèse s'insère dans le cadre d'un projet de recherche pluridisciplinaires (sciences économiques, droit et sciences pour l'ingénieur) conçu en partenariat avec Pays de Montbéliard Agglomération autour de la réhabilitation de l'ancienne polyclinique de Montbéliard (voir le schéma ci-dessous).

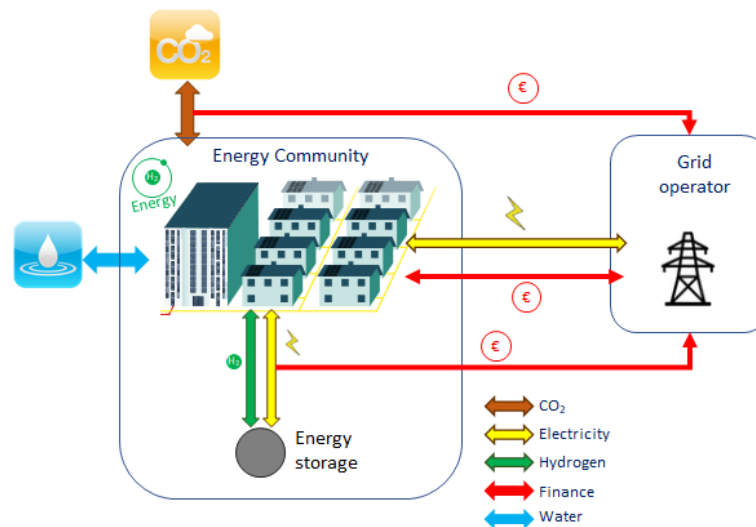


Exemple d'architecture pour une communauté d'énergie.



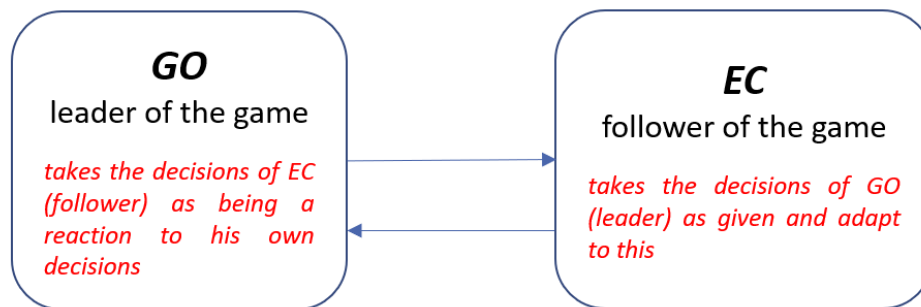
Projet de réhabilitation de l'ancienne polyclinique de Montbéliard.

Les résultats des travaux théoriques qui seront développés dans notre projet de thèse pourront être intégrés dans un modèle de simulation numérique qui sera développé dans le cadre de ce projet (voir les détails donnés dans la section précédente, aux pages 2 et 3 de ce document). Le schéma ci-dessous illustre la logique de ces interactions entre les travaux en sciences économiques et pour l'ingénieur.



Interactions entre les travaux en sciences économiques et pour l'ingénieur.

La principale tâche pour cette thèse consistera à développer un modèle théorique qui permettra d'analyser les interactions entre les décisions d'investissement du gestionnaire de réseau et de la communauté d'énergie. Nous utiliserons un modèle à la Stackelberg (avec un *leader*, qui considère les décisions de l'autre joueur comme une réaction à ses propres décisions, et un *follower*, qui prend les décisions du leader comme une donnée à laquelle il doit s'adapter) avec deux joueurs verticalement intégrés : GR (Gestionnaire de Réseau ou GO pour *Grid Operator*, un agent représentatif qui détient toute les prérogatives des gestionnaires des réseaux de transport, de distribution et du régulateur) et CE (Communauté d'Énergie ou EC pour *Energy Community*, qui considère tous les membres de la communauté comme un unique joueur afin de se concentrer sur les interactions entre ce joueur et le réseau). GR sera le *leader* du jeu et CE le *follower* (voir l'illustration ci-dessous).



Jeu à la Stackelberg entre le GR (GO, Grid Operator) et la CE (EC, Energy Community).

La théorie des jeux non-coopératifs n'ayant pas été utilisée à ce jour pour analyser les interactions entre le réseau de distribution et les communautés d'énergie, nous nous inspirerons des travaux de Lee *et al.* (2021), qui utilisent un jeu à la Stackelberg pour analyser les interactions entre les décisions d'investissement entre deux joueurs verticalement intégrés : un producteur, qui peut investir dans une technologie verte, et un revendeur, qui peut investir dans le marketing vert pour mettre en avant la technologie verte. Dans notre cas, le GR pourra investir dans le développement du réseau et le CE dans l'acquisition de nouvelles capacités de production ou encore de stockage. Dans ce cas, le réseau de distribution pourra être modéliser comme une capacité à absorber l'électricité pouvant être injectée et soutirée dans le cadre de l'autoconsommation (dans un contexte où, en France, les flux autoconsommés doivent nécessairement transiter par le réseau public de distribution) et des imports et exports vis-à-vis de l'extérieur de la CE. La capacité du réseau fixera donc des limites pour la CE, que le GR aura la possibilité d'étendre en investissant dans le développement du réseau. De plus, le GR pourra également inciter la CE à réduire les contraintes exercées sur le réseau (à travers la fixation de différentes formes incitatives pour le tarif d'utilisation du réseau ou encore en

augmentant la rentabilité des investissements réalisés dans le stockage par la CE), ce qui lui permettra de réduire le coût associé aux investissements dans le réseau.⁵

Le choix de représenter le GR comme *leader* de ce jeu s'explique par l'importance de cet agent représentatif, qui contrôle à la fois les investissements dans le réseau de distribution (comme le fait le gestionnaire du réseau de distribution, dans la pratique) et la forme des tarifs d'utilisation du réseau (comme le fait le régulateur, dans la pratique). Il est intéressant de noter que cela correspond aux évolutions réglementaires à venir en France dans le cadre de futurs aménagements pour le TURPE 7 (le TURPE désigne le tarif d'utilisation du réseau en France), dans lesquelles le gestionnaire du réseau de distribution aura la possibilité de fixer des valeurs spécifiques pour le TURPE applicable dans certaines poches du réseau (dans le but de contribuer à réduire des contraintes spécifiques pour le réseau telles que des congestions qui pourraient apparaître aux périodes de pointe), sous le contrôle de la CRE (le régulateur de l'énergie en France), qui pourra valider ou invalider ce qui sera soumis par le gestionnaire.

Une fois le modèle théorique de base développé, celui pourra être utilisé pour tester différents scénarios reflétant diverses situations concernant un ensemble de règles économiques et juridiques. Les scénarios descriptifs (reflétant l'état actuel des règles et régimes juridiques applicables) et prospectifs (envisageant des règles différentes par rapport aux régimes actuels) pourront prendre la forme de diverses valeurs pour les paramètres (*e.g.* modulation du TURPE en fonction de différents critères) ou encore de relations fonctionnelles entre certaines variables (*e.g.* TURPE décroissant avec l'investissement dans le stockage ou le taux d'autoconsommation). Cette articulation entre l'économie et le droit est illustrée sur le schéma ci-dessous.

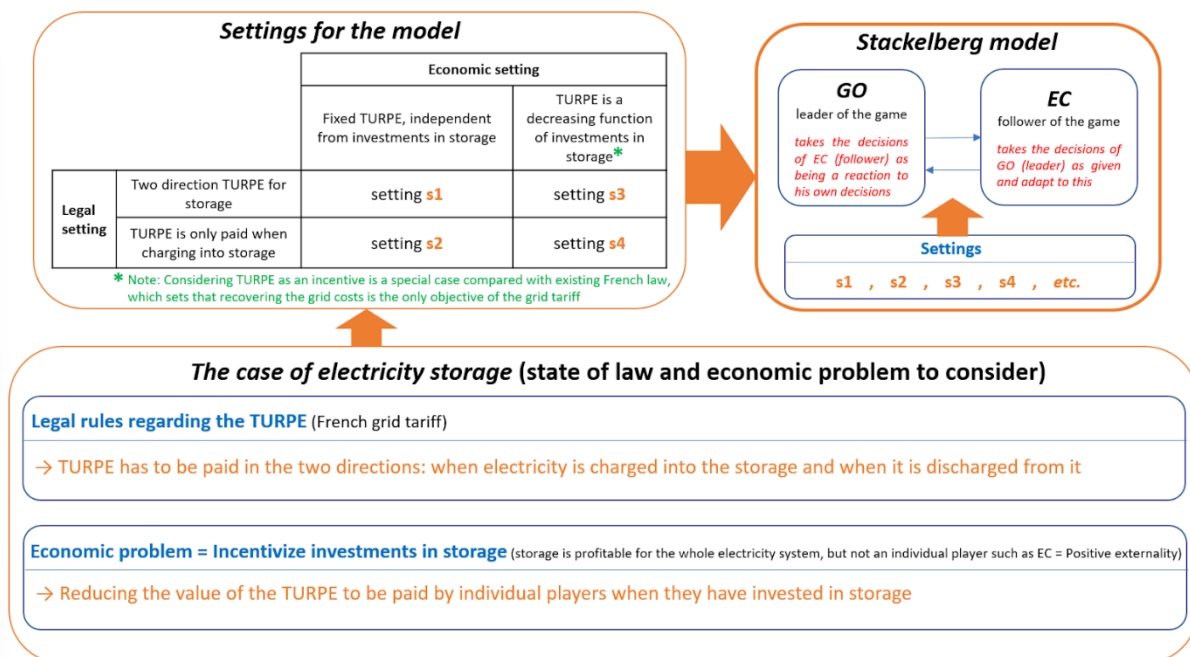


Illustration de l'articulation entre l'économie et le droit pour l'utilisation du modèle théorique.

⁵ Il convient de noter qu'une autre littérature issue de la recherche opérationnelle (mathématiques appliqués) a étudié les interactions entre IES (Integrated Energy System, qui peut désigner des systèmes décentralisés tels que les CE) et IESO (Integrated Energy System Operator, qui peut désigner des fournisseurs d'électricité) à travers la théorie des jeux non-coopératifs (*e.g.* Zhang *et al.*, 2022; Zhao *et al.*, 2024). Ces recherches prennent en considération les interactions entre les prix de l'électricité, fixés par l'IESO, et la consommation d'électricité des IES. Ces travaux développent des modèles de simulation numérique qui intègrent plusieurs IES, et leurs contributions consistent à démontrer l'existence de solutions d'équilibre pour ces modèles en considérant différents algorithmes de résolution (genetic algorithm, particle swarm optimization, ant colony optimization, etc.). Les tarifs et les coûts pour le réseau ne sont jamais pris en compte dans ces études, et aucune analyse économique n'est réalisée. Ces articles ne citent jamais les principales contributions de la littérature économique sur les CE (*e.g.* Abada *et al.*, 2020a; Abada *et al.*, 2020b; Gautier *et al.*, 2025), et *vice versa*.

Résultats escomptés

Les travaux de recherche qui seront déployés dans ce projet de thèse permettront d'aboutir à une série de contributions qui sont détaillées dans ci-dessous.

Contribution 1 – Construction d'un modèle théorique

Le développement d'un modèle théorique permettant d'analyser les interactions entre les décisions d'investissement du GR et la CE constitue le principal pilier de ce projet de thèse. Pour réaliser cette tâche, le futur doctorant pourra s'appuyer sur les travaux réalisés dans le cadre d'un stage de recherche actuellement en cours (au moment de la rédaction). Ce stage s'inscrit dans les activités du Réseau EDEN.i et de la chaire REEL.i, avec le soutien du Master Quantification et Analyse Économique du CRESE. Le modèle développé pourra ensuite être utilisé pour les étapes suivantes du projet.

Contribution 2 – Définir les scénarios à tester avec le modèle théorique

Il s'agit ici de définir différents scénarios pouvant être mis en œuvre dans le modèle, afin de comparer les résultats obtenus dans différentes configurations (voir le détail à la page 5 de la section sur la méthodologie). Des scénarios reflétant l'état actuel des règles juridiques seront considérés (*e.g.* le fait de devoir payer le TURPE deux fois dans le cas du stockage, voir le schéma de la page 5 de la section sur la méthodologie), de même que des scénarios plus prospectifs envisageant des règles différentes par rapport aux régimes actuels (*e.g.* le fait de considérer un TURPE décroissant avec les investissements réalisés dans le stockage, voir le schéma de la page 5 de la section sur la méthodologie). La définition de ces scénarios s'appuiera sur le co-encadrement de Blanche LORMETEAU, chargée de recherche CNRS en droit public à l'Université de Rennes, responsable d'axe au Réseau EDEN.i et spécialiste de l'analyse juridique de l'ACC et des communautés d'énergie. De façon générale, l'interdisciplinarité entre économie et droit sur les questions énergétiques sera facilitée par les échanges au sein du Réseau EDEN.i et de la chaire REEL.i, fondés et dirigés par le porteur de ce projet de thèse.⁶

Contribution 3 – Participation aux recherches associées à la réhabilitation de la polyclinique de Montbéliard

En complément des travaux décrits avant, le doctorant participera au développement d'une partie économique dans le modèle énergétique des chercheurs de l'équipe ENERGIE du laboratoire FEMTO-ST. De Par ailleurs, l'utilisation des travaux réalisés avec le modèle théorique (contributions 1 et 2) permettra de déterminer quelles sont, pour différentes configurations, les formes optimales de tarifs d'utilisation du réseau pour réduire le coût de renforcement. Une fois le modèle énergétique adapté (pour intégrer les effets des prix et tarifs) et les formes optimales de tarifs déterminées, ceux-ci pourront être intégrés dans le modèle de simulation afin de mesurer les implications sur le dimensionnement et l'utilisation des équipements. Au-delà de la valorisation académique, avec l'objectif d'aboutir à plusieurs publications dans des revues internationales à comités de lecture, les résultats pourront également permettre d'éclairer le décideur public qui constitue la collectivité de Montbéliard, en montrant quelles sont les meilleures stratégies à adopter face à diverses évolutions possibles concernant la forme du TURPE.

Contribution 4 – Analyse qualitative des préférences vis-à-vis des différentes formes de TURPE

Dans une approche complémentaire aux recherches évoquées avant, il s'agira de proposer des travaux empiriques mêlant les approches qualitatives (entretiens auprès des acteurs de terrain) et quantitatives (production d'indicateurs sur la base des données issues des entretiens) afin d'analyser les préférences de plusieurs catégories d'acteurs vis-à-vis de différentes formes de tarifs d'utilisation du réseau. Nous pourrions nous appuyer ici sur les travaux de Heider et *al.* (2024), qui pourront être adaptés pour rendre compte de dynamiques spécifiques au cas de la réhabilitation de l'ancienne polyclinique de Montbéliard ou encore des communautés d'énergie gérées par l'entreprise Opale Énergies Engagées avec qui nous entretenons des échanges réguliers à travers les activités du Réseau EDEN.i et de la chaire REEL.i.

⁶ Site internet du Réseau EDEN.i (refonte en cours) : www.edeni-energies.com / Page dédiée à la chaire REEL.i sur le site internet de la Fondation FC'INNOV : <https://www.fcinnov.fr/programmes/chaire-reel-i/>

Valorisation des travaux de thèse et environnement scientifique

En premier lieu, la thèse apportera des contributions scientifiques significatives permettant d'aboutir à plusieurs publications dans des revues internationales à comités de lecture. Les contributions seront multiples avec une ou deux publications autour du modèle théorique et de son utilisation, une autre se rattachant au développement d'un module économique dans le modèle de simulation numérique des chercheurs de FEMTO-ST et une dernière associée à l'analyse quantitative des préférences vis-à-vis de différentes formes de TURPE. Par ailleurs, chaque document de travail issu de ces travaux pourra alimenter à la fois les séries de Working Papers du CRESE et de la chaire REEL.i. Enfin, l'insertion de cette thèse dans les travaux de recherche autour de la réhabilitation de la polyclinique de Montbéliard conduira également le doctorant à participer à la production d'indicateurs à destination de Pays de Montbéliard Agglomération.

Au-delà des productions scientifiques, les résultats de cette thèse seront également diffusés auprès d'un public plus large, à travers divers exercices de médiation scientifique. Il s'agira notamment de communiquer dans des articles de presse ou encore sur des sites internet dédiés à la vulgarisation scientifique (*e.g.* The Conversation) ou aux questions énergétiques (*e.g.* Connaissance des énergies). Les travaux de cette thèse seront également mis en avant dans les activités du Réseau EDEN.i, qui constitue une plateforme originale de médiation scientifique, avec l'autoéditions d'articles de vulgarisation scientifique (*Research Briefs* et *Lettres du Réseau EDEN.i*), l'organisation de matinées scientifiques ouvertes sur les entreprises, les acteurs publics et la société en général (*Matinées de la Transition Énergétique dans un contexte industriel*, organisées depuis 2018) et la publication de podcasts sur une chaîne Youtube.⁷ La chaire REEL.i pourra également permettre de donner une visibilité aux travaux de cette thèse vis-à-vis des décideurs internationaux, à travers un ou plusieurs *Policy Briefs* (série autoéditée par la chaire REEL.i).⁸

L'environnement scientifique pluridisciplinaire et particulièrement riche dont bénéficiera cette thèse permettra également de créer un espace d'émulation avec les acteurs du monde socio-économique et entre les chercheurs de différents domaines. Cela pourra également permettre d'ouvrir des opportunités pour de nouvelles collaborations locales (FEMTO-ST et FCLAB pour le lien avec les sciences pour l'ingénieur, CRJFC pour le lien avec les questions de droit administratif posées par la décentralisation énergétique, *etc.*), nationales (LEMNA de Nantes pour la valorisation du stockage sur les marchés de réserves, LGI de CentraleSupélec pour l'analyse économique de l'hydrogène, *etc.*) et internationales (Essex University pour les régimes juridiques applicables aux marchés électrique et aux garanties d'origine, Université Libre de Bruxelles pour les questions juridiques associées aux tarifs dynamiques d'accès au réseau électrique).

Insertion du projet dans les axes de recherche du CRESE

Le projet de thèse s'inscrit dans deux des trois axes du laboratoire CRESE :

- « Contrats marchés et régulations », à travers l'analyse de la régulation du réseau électrique et par les méthodologies déployées (économie industrielle et jeux non-coopératifs) qui s'inscrivent parfaitement dans les travaux de cet axe ;
- « Finances, banque et macroéconomie », en raison du lien avec les marchés électriques et la finance carbone.

La thèse pourra s'appuyer sur les compétences des chercheurs de ces deux axes pour enrichir les réflexions portées et donner de la matière pour de nouveaux travaux dans le prolongement de ce projet.

⁷ Publications autoéditées par le Réseau EDEN.i : <https://edeni-energies.com/publications> / Archives des matinées organisées par le Réseau EDEN.i : <https://edeni-energies.com/archives> / Chaîne Youtube du Réseau EDEN.i : www.youtube.com/@ReseauEDEN.i

⁸ Premier *Policy Brief* autoédité par la chaire REEL.i : <https://edeni-energies.com/policy-brief-n1-chaire-reel-i>

Bibliographie

Abada, I., Ehrenmann, A., Lambin, X., 2020a. Unintended consequences: The snowball effect of energy communities. *Energy Policy*, 143, 1-14.

Abada, I., Ehrenmann, A., Lambin, X., 2020b. On the viability of energy communities. *The Energy Journal*, 41 (1), 113-150.

Casalichio, V., Manzolini, G., Prina, M.G., Moser, D., 2022. Optimal Allocation Method for a Fair Distribution of the Benefits in an Energy Community. *Solar RRL*, 6, 2100473.

Fioriti, D., Frangioni, A., Poli, D., 2021. Optimal sizing of energy communities with fair revenue sharing and exit clauses: Value, role and business model of aggregators and users. *Applied Energy*, Volume 299, 117328.

Gautier, A., Jacqmin, J., Poudou, J.C., 2025. The energy community and the grid. *Resource and Energy Economics*, Volume 82, 101480.

Heider, A., Huber, J., Farhat, Y., Hertig, Y., Hug, G., 2024. How to choose a suitable network tariff? - Evaluating network tariffs under increasing integration of distributed energy resources. *Energy Policy*, Volume 188, 114050.

Lormeteau, 2022. L'autoconsommation collective : point d'étape juridique pour un modèle évolutif. Research Brief n°2, Réseau EDEN.i. <http://edeni-energies.com/research-brief-n2-fev-2022/>

Li, Z., Pan, Y., Yang, W., Ma, J., Zhou, M., 2021. Effects of government subsidies on green technology investment and green marketing coordination of supply chain under the cap-and-trade mechanism, *Energy Economics*, 101, 105426.

Mustika, A.D., Rigo-Mariani, R., Debusschere, V., Pachurka, A., 2022. A two-stage management strategy for the optimal operation and billing in an energy community with collective self-consumption, *Applied Energy*, 310, 118484.

Poupeau, M., Lormeteau, B., 2023. *Émergence de l'autoconsommation collective d'électricité en France : modèles et perspectives*. Rapport pour le PUCA. https://www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_vf.pdf

Viadere, E., 2025. Promoting energy-sharing communities: Why and how? Lessons from a Belgian pilot project. *Energy Policy*, vol. 198, 114483.

Zhang, Y., Zhao, H., Li, B., Wang, X., 2022. Research on dynamic pricing and operation optimization strategy of integrated energy system based on Stackelberg game. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, Volume 143, 108446.

Zhao, Y., Wei, Tang, Y., Guo, Y., Sun H., 2022. Multi-objective robust dynamic pricing and operation strategy optimization for integrated energy system based on stackelberg game. *International Journal of Hydrogen Energy*, vol. 83, p. 826-841