

ÉCONOMIE DE FONCTIONNALITÉ ET RÉSEAUX DE CHALEUR : VERS UNE INNOVATION AU NIVEAU TERRITORIAL ?

[Caroline Mothe](#), [Fabienne Grébert](#), [Estelle Delfosse](#)

De Boeck Supérieur | « [Innovations](#) »

2021/0 Prépublication | pages I118 à 28

ISSN 1267-4982

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-innovations-2021-0-page-I118.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour De Boeck Supérieur.

© De Boeck Supérieur. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Économie de fonctionnalité et réseaux de chaleur : vers une innovation au niveau territorial ?¹

Caroline MOTHE

IREGE, IAE Savoie Mont-Blanc
Caroline.mothe@univ-smb.fr

Fabienne GRÉBERT

IAE Savoie Mont-Blanc
Fabienne.grebert@gmail.com

Estelle DELFOSSE

Université Savoie Mont-Blanc
Estelle.delfosse@univ-smb.fr

RÉSUMÉ

Les réseaux de chaleur sont un outil essentiel pour participer à la transition énergétique. Dans cette optique, l'économie de fonctionnalité peut constituer une nouvelle opportunité. Mais elle repose sur la définition et la mise en place de logiques de coopération entre les parties-prenantes pour co-concevoir, coproduire et co-évaluer le service dans une approche multicritères. Ainsi, comment les RC peuvent-ils être gérés selon les principes de l'économie de fonctionnalité ? Pour répondre à cette question, nous avons réalisé vingt entretiens avec des acteurs clés de réseaux de chaleur pour nous focaliser sur le cas de Lucinges pour illustrer la manière dont ils ont intégré les quatre piliers de l'économie fonctionnelle. Notre recherche permet ainsi de proposer un nouveau modèle économique permettant de

1. Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet PACs-CAD qui est soutenu par le programme européen de coopération transfrontalière Interreg France-Suisse 2014-2020 et a bénéficié à ce titre d'un soutien financier du Fonds européen de développement régional (FEDER) de 463 185 € et de fonds fédéraux Interreg suisses de 150 000 MCHF.

mettre en œuvre une économie de fonctionnalité reposant sur une gouvernance territoriale innovante allant au-delà des acteurs institutionnels et élargie notamment aux utilisateurs et citoyens.

MOTS CLÉS : Collectivités territoriales, Économie de fonctionnalité, Réseau de chaleur, Transition énergétique

CODES JEL : L30, O35

ABSTRACT

Functional Economy and District Heating: Towards an Innovation at the Territorial Level?

District heatings are an essential tool for participating in the energy transition. From this perspective, the functional economy may represent a new opportunity. But it is based on the definition and implementation of logics of cooperation between the parties to co-design, co-produce and co-evaluate the service in a multi-criteria approach. So how can district heatings be managed according to the principles of the functional economy? To answer this question, we conducted twenty interviews with key players in district heating systems and focused on the case of Lucinges to illustrate how they integrated the four pillars of the functional economy. Our research thus makes it possible to propose a new economic model that allows implementing a functional economy based on innovative territorial governance going beyond institutional actors and enlarged to users and citizens.

KEYWORDS: Energy Transition, Functional Economy, District Heating, Local Authorities

JEL CODES: L30, O35

Au sein de l'Union Européenne, les bâtiments sont responsables de 40 % de l'énergie consommée et de 36 % des émissions de CO₂ (CE, 2020). Les phénomènes climatiques extrêmes (tempêtes, sécheresses, canicules) pourraient conduire à un doublement de la consommation d'énergie dans les bâtiments d'ici 2050 (GIEC, 2014). Ces perspectives nécessitent une ambition forte en matière d'efficacité et de transition énergétique, qui mobilise des acteurs publics et privés, que ce soit l'État, les collectivités territoriales, les producteurs et distributeurs d'énergie, et les usagers. Depuis plus de vingt ans, les politiques publiques se succèdent pour atténuer les effets du changement climatique, réduire l'utilisation des énergies fossiles et améliorer l'efficacité de la consommation d'énergie. En France, la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV,

2015) a donné une nouvelle impulsion en fixant des objectifs ambitieux notamment quant à l'augmentation de la part des énergies renouvelables (32 % de la consommation en 2030).

Les réseaux de chaleur (RC), qui permettent de chauffer un quartier, une ville ou un territoire, jouent un rôle essentiel parce qu'ils permettent d'introduire de façon massive des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R). Ils sont constitués par une (ou plusieurs) chaufferies distribuant de la chaleur à plusieurs utilisateurs/clients *via* un ensemble de canalisations. Ils représentent un système pertinent pour mutualiser les flux d'énergie renouvelable dans les territoires urbains, et désormais ruraux. Si la création des réseaux de chaleur est très ancienne, les premiers datant des années 1930, leur développement s'est accéléré récemment car ils s'inscrivent pleinement dans les politiques nationales Air-Énergie-Climat. C'est donc à ce niveau que s'opère le basculement de l'utilisation d'énergies carbonées (pétrole, gaz essentiellement) vers des énergies renouvelables.

Les collectivités territoriales, en tant qu'autorité compétente pour l'installation des réseaux de chaleur, ont un rôle à jouer pour faciliter leur implantation, garantir leur performance économique et organiser la coopération à toutes les étapes du cycle de vie de manière à garantir la satisfaction de l'ensemble des parties prenantes (AMORCE, 2017). Une nouvelle opportunité pour favoriser la transition énergétique réside dans l'économie de fonctionnalité, définie comme l'offre ou la vente (à des entreprises, individus ou territoires) de l'usage d'un bien ou d'un service... et non du bien lui-même. L'ADEME voit en effet l'économie de la fonctionnalité, un des piliers de l'économie circulaire, comme un modèle économique qui offre une alternative crédible pour les entreprises désireuses de s'inscrire dans le développement durable². Au-delà de leur utilisation des énergies renouvelables, les réseaux de chaleur contribueraient ainsi d'autant plus à la transition énergétique que leur modèle économique s'inscrirait dans l'économie de fonctionnalité.

Pourtant, force est de constater que, si l'économie circulaire a ouvert la voie à un champ de recherches important, les articles académiques sur l'économie de fonctionnalité restent rares, tant dans la littérature francophone qu'anglo-saxonne. Felix et Garcia (2019) proposent des pistes pour de nouveaux modèles économiques afin de réussir la transition énergétique, l'économie de fonctionnalité étant l'une d'elles. Il existe aussi des

2. <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire/economie-fonctionnalite>

typologies d'économie de la fonctionnalité (Buclet, 2014 ; Van Niel, 2014). À l'heure actuelle, les recherches restent essentiellement conceptuelles (même si de nombreux exemples, comme ceux de Velib, Michelin, Xerox etc. sont donnés à titre illustratif, notamment dans les articles de Nicolas Buclet, le principal auteur francophone) – hormis la thèse de Pasquelin (2016) sur l'élaboration d'un nouveau modèle économique s'appuyant sur l'économie de la fonctionnalité pour favoriser le déploiement d'immeubles et la construction tertiaire en phase avec le développement durable.

Mais il n'existe aucune recherche, à notre connaissance, sur l'application aux réseaux de chaleur. Notre recherche vise donc à répondre à la problématique suivante : « *Comment les RC peuvent-ils être gérés selon les principes de l'économie de fonctionnalité ?* ». En nous appuyant sur une collecte de données qualitatives au travers de 20 entretiens, et en analysant un réseau de chaleur spécifique, celui de Lucinges en Haute-Savoie, les résultats indiquent comment le RC de Lucinges est géré selon les quatre principes clés de l'économie de fonctionnalité. Ils mettent en avant le fait que la gouvernance territoriale « classique » (*i.e.* essentiellement constituée d'acteurs institutionnels publics et privés) associée à la mise en œuvre de tels projets devrait être élargie à d'autres acteurs de la sphère publique comme les utilisateurs et citoyens afin de mettre en œuvre une véritable économie de fonctionnalité. Aussi l'innovation que constituerait ce type de gouvernance élargie apparaît comme l'élément clé permettant de gérer les RC par le biais de l'économie de la fonctionnalité.

Cet article commence par une revue de littérature sur l'économie de fonctionnalité, vue comme un nouveau modèle économique qui permet d'expliquer le modèle des réseaux de chaleur puis sur les piliers de l'économie de fonctionnalité qui nécessitent la mise en œuvre d'une gouvernance territoriale. Il se poursuit par l'étude empirique du RC de Lucinges dont les résultats sont discutés avant de conclure.

L'économie de fonctionnalité : vers un nouveau modèle économique ?

Économie de fonctionnalité et système produit-service

L'économie de fonctionnalité apparaît à la fin des années 1980 sous l'impulsion de Giardini et Stahel (1989) qui la voient comme un moyen

visant à optimiser l'utilisation – ou la fonction – des biens et services. L'objectif économique est alors de créer une valeur d'usage la plus élevée possible le plus longtemps possible tout en consommant le moins de ressources matérielles et d'énergie possible. L'économie de fonctionnalité est donc intrinsèquement liée à la question de valeur, et à celle de modèle économique. C'est d'ailleurs comme un nouveau modèle économique s'inscrivant dans une perspective de développement durable que l'ADEME la définit. L'intérêt se déplace ainsi vers une dématérialisation du processus de création de valeur permettant le passage de la vente des produits ou des services vers la vente des « unités d'usage » (cf. Michelin avec la vente de km parcourus pour des pneus et de Xerox avec l'intégration d'un coût copie qui permet d'augmenter la durée des matériels et de faciliter leur recyclage).

Plusieurs auteurs proposent des typologies de pratiques de l'économie de fonctionnalité (comme Buclet, 2014). Un des types (« Offre d'une fonction afin de répondre à des besoins exprimés à l'échelle d'un territoire ») de Buclet (2014) met l'organisation territoriale des acteurs au cœur du dispositif. Il s'applique parfaitement aux problématiques d'énergie dans le bâtiment. Pour répondre à un besoin, l'entreprise décide de vendre du confort thermique au lieu de vendre une quantité d'énergie. Si, selon l'ancien modèle (vente de quantité d'énergie), l'entreprise gagnait d'autant plus d'argent qu'elle vendait de l'énergie, la vente de confort thermique (par exemple une température constante à 20 degrés) est a priori plus rentable que le résultat est obtenu en consommant le moins d'énergie possible. L'économie de fonctionnalité constitue donc une approche *a priori* parfaitement adaptée aux besoins du changement énergétique et de la transition écologique ; mais elle n'est pas encore utilisée dans les réseaux de chaleur.

Le concept d'économie de fonctionnalité étant récent, il reste mal défini et souvent confondu avec d'autres notions ou concepts proches (Van Niel, 2014 ; Serra, Buclet, 2020) comme celles d'« *eco-efficient (producer) services* », voire même de « *product-service systems* », concept connexe sur lequel les publications sont plus nombreuses. Ainsi, la vente de Systèmes ProduitService (comme Vélib à Paris) est-elle souvent citée comme s'inscrivant dans l'économie de fonctionnalité. Le Système Produit-Service (SPS) est un ensemble commercialisable de produits et services capables de satisfaire le besoin d'un utilisateur. Il peut inclure des produits et des services additionnels (Goedkoop *et al.*, 1999). Trois types de SPS peuvent être définis selon la part de produit ou de service qui le compose : les

services orientés produits, usage et résultats (Hockerts, 1999). Ces derniers sont les seuls qui soient vraiment orientés vers les besoins et ceux correspondant le plus à la mise en œuvre d'une économie de fonctionnalité. En effet, l'entreprise et ses partenaires deviennent alors responsables de tous les coûts liés à l'obtention d'un résultat et sont ainsi fortement incités à optimiser l'usage des matériaux et de l'énergie (Laperche, Merlin-Brogniart, 2020).

Un réseau de chaleur peut être vu comme un SPS puisqu'il est à la fois composé de produits tangibles (tuyaux, canalisations, chaufferies, pompes à chaleur, etc.) et de services intangibles (la production de chaleur) capable de satisfaire le besoin d'un utilisateur, à savoir le besoin de chaleur/confort énergétique. Dans le cas des RC, l'économie de fonctionnalité permettrait ainsi d'en rémunérer sa fonction, c'est-à-dire son usage et sa performance plutôt que le kWh consommé. Ce passage de la vente d'un produit à la vente d'un service implique non seulement des changements structurels et organisationnels importants au niveau de l'offre, mais aussi une acceptation de la part des consommateurs (Mont, 2002). En outre, les partenariats publics-privés sont également clés dans ce cadre (Kanda *et al.*, 2016).

Ce nouveau modèle économique reposant sur la vente de fonction d'usage ou de contrat de performance peut s'avérer très pertinent d'un point de vue économique autant qu'écologique.

Le modèle économique des réseaux de chaleur

Le modèle économique traduit et caractérise les conditions dans lesquelles l'entreprise transforme les différentes dimensions de la valeur économique en valeur monétaire (Benque *et al.*, 2014). Dans le secteur de l'énergie, le modèle économique classique repose sur la vente de produits liant le revenu de l'entreprise à une quantité à vendre. Cependant, des offres commencent à traduire un changement de modèle : la vente d'un bien est remplacée par celle d'un résultat (Felix, Garcia, 2019). On passerait ainsi du modèle fordiste de la vente de l'électricité basée sur des logiques d'augmentation du volume à la vente de solution de gestion du confort thermique basée sur des logiques de réduction de consommation d'énergie et de meilleure adaptation aux besoins spécifiques (Vaileanu-Paun, Boutillier, 2012).

Le modèle économique des réseaux de chaleur est calculé sur l'évaluation des charges et des produits. Il repose, pour les infrastructures, sur

des aides à l'investissement, le Fonds Chaleur (essentiellement) en cas d'utilisation de plus de 50 % d'énergies renouvelables, et sur une bonification économique liée au taux d'énergie renouvelable injecté dans le réseau (TVA réduite si plus de 50 % d'énergies renouvelables). Ce modèle économique est basé sur une facturation par les gestionnaires au kWh livré aux abonnés. Il ne repose donc pas sur un découplage de la consommation d'énergie/confort des usagers, mais sur l'accroissement des consommations. La performance d'usage des RC ne rentre pas dans le calcul de la valeur et dans la bonification économique contractualisée entre le gestionnaire et l'abonné. Seule l'énergie injectée dans le réseau compte : ce paramètre constitue aujourd'hui le principal levier de performance (économique) des gestionnaires de réseaux, le bilan environnemental et social ne faisant l'objet d'aucune valorisation économique.

Le concept de « coût élargi partagé » (Pasquelin, 2016) pourrait traduire sur le plan économique l'ensemble de ces avantages pour prendre en charge la valeur de ces bénéfices (à titre d'exemple, la lutte contre la précarité énergétique ou encore la création de filières locales pérennes et d'emplois non délocalisables sur le plan des bénéfices sociaux, la réduction des émissions de gaz à effet de serre sur le plan environnemental). L'élaboration d'une évaluation et d'une comptabilité sur le principe du coût élargi partagé repose sur des systèmes de coopération/compensation entre les bénéficiaires qui captent la valeur sans rémunérer le service/dispositif qui en est à l'origine, et celui qui porte l'investissement (Pasquelin, 2016). Dans le cas des RC, la représentation des bénéficiaires pourrait être élargie à l'ensemble des parties prenantes (collectivité, aménageur, gestionnaire, abonné, usager), impliquées dès la création et dans le fonctionnement du réseau de chaleur.

Cette forme de comptabilité demande de valoriser les effets qui, pour certains, ne sont pas toujours quantifiables et, pour d'autres, pas observables à court terme. Elle est pourtant indispensable dans la réalisation d'un modèle économique répondant aux enjeux d'un développement durable. Cette représentation du coût élargi partagé nécessite une nouvelle forme de contractualisation qui tienne compte à la fois de la performance d'usage et de la performance territoriale. Cette représentation a pour corollaire la représentation d'externalités positives et négatives de l'activité en question, au sens d'un effet non intentionnel de l'activité d'un acteur X sur un acteur Y, sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation (Pasquelin, 2016). La représentation des externalités élargit

le champ de la performance de manière globale, si tant est que nous puissions les mesurer.

Plus généralement se pose la question de l'évaluation des projets d'économie de fonctionnalité. Le manque d'incitations des acteurs ou d'évaluation de la performance multicritères constitue une difficulté à les porter (Merlin-Brogniart, 2017) et empêche un partage de la valeur entre l'ensemble des acteurs impliqués. Dans ces conditions, il conviendrait d'évoluer vers un modèle d'économie de fonctionnalité en impliquant toutes les parties prenantes dans une gouvernance élargie au territoire. Ainsi, selon Felix et Garcia (2019), ce nouveau modèle économique a nécessairement une dimension territoriale, ce qui nous amène à nous interroger sur la gouvernance territoriale sous-jacente.

Vers une gouvernance territoriale élargie pour gérer les piliers de l'économie de fonctionnalité ?

Le passage à l'économie de fonctionnalité ne peut se faire sans modifications des comportements, tant au niveau de l'offre que de la demande. Il passe par la construction d'un consensus de départ entre les différents acteurs afin d'identifier *a priori* les éventuels blocages et attentes des uns et des autres (Buclet, 2005). En ce sens, l'économie de la fonctionnalité présente des singularités émanant de l'économie servicielle : la coproduction du service entre le prestataire et le bénéficiaire passe par une nécessaire coopération sous toutes ses formes (Pasquelin, 2016). Le processus productif relève ainsi de trois dimensions : la co-conception (qui implique des objectifs partagés), la co-production et la co-évaluation (Vaileanu-Paun, Boutillier, 2012), la création de dynamiques de coopération entre acteurs et d'une gouvernance territoriale constituant le quatrième pilier sous-jacent. Nous présentons ci-après ces quatre piliers clés.

La co-conception et la construction d'objectifs partagés

Les collectivités territoriales jouent un rôle majeur dans la transition énergétique³. Leur engagement dans des démarches Tepos⁴ ou dans la production d'énergies renouvelables en est une illustration et nécessite la mise en place d'une gouvernance territoriale, définie comme « *un processus dynamique de coordination (hiérarchie, conflits, concertation) entre des acteurs publics et privés aux identités multiples et aux ressources (au sens très large : pouvoirs, relations, savoirs, statuts, capitaux financiers) asymétriques autour d'enjeux territorialisés* » (Rey-Valette et al., 2014, p. 68).

Cette gouvernance vise la construction collective d'objectifs et d'actions en mettant en œuvre des dispositifs (agencement des procédures, des mesures, des connaissances, des savoir-faire et informations) multiples qui reposent sur des apprentissages collectifs. Elle peut se heurter à la difficulté d'harmoniser des objectifs qui peuvent être différents selon les acteurs, de quantifier et d'estimer la valeur économique et monétaire. Ces difficultés sont d'autant plus critiques que les futurs usagers des bâtiments ne sont pas toujours connus au moment de la création d'un RC.

La co-production du service

La valeur peut être vue à travers différentes temporalités (Vaileanu-Paun, 2010) : une temporalité d'usage instantanée dans le processus de coproduction des solutions relevant de la capacité à intégrer des changements et à s'adapter à la demande en constante dynamique ; une temporalité industrielle visant à produire des biens pour une durée de vie allongée et en facilitant la maintenance et la réparation ; une temporalité territoriale qui intègre les enjeux à long terme de la transition énergétique.

Dans une perspective d'économie de la fonctionnalité, la co-production du service nécessite de s'appuyer sur des ressources immatérielles (confiance, compétence, pertinence d'organisation des acteurs) et le développement de coopération entre les différents acteurs producteurs de service. La littérature (cf. Hardt, Negri, 2009) met en évidence que les services ne peuvent être managés par des organisations monopolistiques, mais nécessitent d'inclure des groupes de citoyens dans une approche

3. <https://www.ecologie.gouv.fr/action-des-territoires-transition-energetique>

4. Un TEPOS, c'est un territoire qui vise à réduire ses besoins d'énergie au maximum par la sobriété et l'efficacité énergétiques, et à les couvrir par les énergies renouvelables locales (<http://www.territoires-energie-positive.fr/>)

multipolaire (Ranzato, Moretto, 2018), leur permettant de s'approprier la perception de la rareté de la ressource et du partage équitable des coûts et des ressources. Merlin-Brogniart (2017) insiste sur le rôle des acteurs publics (collectivités territoriales, institutions professionnelles représentatives) pour préserver un « bien partagé indivisible » générateur d'externalités.

Dans une logique d'économie de la fonctionnalité, les entreprises sont invitées à élargir le champ de leurs activités et à développer des logiques de collaboration multi-acteurs. Ces acteurs contribuent à créer un écosystème productif, comme un RC, pour lequel ils sont rémunérés en fonction de leur apport à la transition énergétique, par exemple.

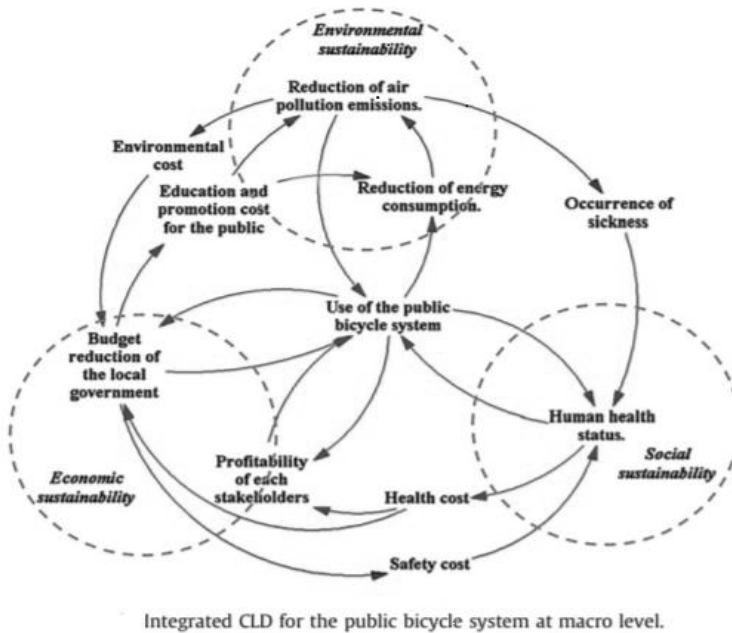
La co-évaluation du service

La représentation de la valeur peut être définie à travers un système dynamique qui met en évidence la soutenabilité du système produit-service (SPS), vecteur de l'économie de fonctionnalité. Considérant que le système produit-service engage de nombreuses parties-prenantes, le partage de la valeur ne peut être négligé (Lee *et al.*, 2012). La transition vers un tel modèle engage un changement de comportement qui produit des impacts sociaux qui doivent être identifiés et évalués correctement, au même titre que les impacts environnementaux (Lee *et al.*, 2012). De telles externalités positives (qualité de l'air, réduction des émissions de CO₂ et de particules fines, réduction de la dépendance aux énergies fossiles, transition énergétique, économie locale, etc.) et négatives (nuisances sonores et environnementales lors du passage des camions pour approvisionner en bois le RC, pollution visuelle des fumées et chaufferies) associées aux RC pourraient faire partie de la co-évaluation du service : « *Si les parties prenantes participent à la création d'externalités économiques, sociales et environnementales, il est nécessaire que ces valeurs reconnues le soient aussi dans les systèmes d'évaluation et de rémunération des acteurs* » (Merlin-Brogniart, 2017, p. 85).

Cela donne lieu à une mesure multidimensionnelle de la soutenabilité des systèmes produit-service, qui nécessite de prendre en compte l'interconnectivité entre les différentes mesures économiques, sociales et environnementales et les relations entre ses différentes mesures sur le long terme. Le schéma ci-dessous décrit, pour un système produit-service de vélo urbain, les différentes dimensions de la valeur sur les plans budgétaire, sanitaire, environnemental, territorial, serviciel et rend compte

du caractère imbriqué des différentes dimensions de la valeur. On voit également que les trois principales dimensions (durabilités environnementale, économique et sociale) relient des acteurs à des échelles totalement différentes entre la commune (qui met en place le système public de vélos urbains et bénéficie ainsi d'une meilleure santé de ses habitants) et d'autres échelles territoriales (comme le système éducatif et le budget régional) jusqu'à l'État qui est en charge de la réduction des émissions de pollution et de la consommation d'énergie.

Figure 1 - Les dimensions de la valeur pour le vélo urbain



Source : Lee *et al.*, 2012, p. 179

Cette représentation de la valeur contribue à identifier la valeur créée sur le long terme et à mettre en parallèle les projections de revenus sur la période. Elle appelle aussi à une véritable dynamique de coopération entre les acteurs du territoire, pouvant aller jusqu'à une gouvernance territoriale.

Les dynamiques de coopération : la gouvernance territoriale

Pasquelin (2016) a décrit les conditions pour développer des dynamiques de coopération et une gouvernance qui associe une multitude d'acteurs (citoyens, entreprises, collectivités territoriales...) avec l'appui d'un acteur qui joue un rôle d'intermédiation (acteur extérieur). Cette logique de collaboration apparaît comme un élément clé pour l'économie de fonctionnalité territoriale. Dans ce cadre, la gouvernance territoriale vise la construction collective d'objectifs et d'actions en mettant en œuvre des dispositifs multiples qui reposent sur des apprentissages collectifs et participent à des reconfigurations/innovations institutionnelles et organisationnelles au sein des territoires. Ainsi, la gouvernance territoriale représente la combinaison d'acteurs publics ou privés, géographiquement proches dans le but de gérer des projets communs pour le territoire, comme les RC par exemple.

Cette gouvernance doit faire face à des intérêts contradictoires portés par des intérêts à long terme comme la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les collectivités territoriales, ou des intérêts de rentabilité à court terme pour les entreprises. Pour faire face à ces contradictions, des concertations doivent naître, porteuses d'un certain nombre d'intérêts : bonification des propositions, construction de compromis et de futures coopérations entre acteurs (Pasquelin, 2016). Dans une logique d'économie de la fonctionnalité, les acteurs sont invités à élargir le champ de leurs activités et à développer des logiques de collaboration qui contribuent à créer un écosystème productif.

Partie empirique : le cas de Lucinges

Notre investigation empirique a donc pour but de comprendre comment les RC peuvent être gérés selon les principes de l'économie de fonctionnalité. La réponse à cette problématique passe par l'étude des quatre piliers de l'EF territoriale (objectifs partagés : coproduction d'un service, co-évaluation d'un service, partage de la valeur et dynamiques de coopération) et de leur mise en œuvre. Pour ce faire, nous avons utilisé, collecté et analysé plusieurs types de données⁵, mais nous nous focalisons ici sur les entretiens réalisés.

5. Nous ne présentons pas ici l'analyse exploratoire de données secondaires (200 documents) réalisée en amont de cette recherche pour des questions de taille de l'article.

Méthodologie et données

Vingt entretiens (cf. Tableau 1) ont été réalisés avec des acteurs nationaux et locaux des trois réseaux de chaleur entre décembre 2019 et décembre 2020. Les objectifs étaient principalement de comprendre le rôle des acteurs, leurs motivations pour construire un RC, la manière dont ils ont monté et mis en œuvre le projet, les interrelations entre les acteurs du projet et du territoire, et les freins et barrières rencontrés⁶. Les entretiens, d'une durée de 1h30-2h, ont tous été enregistrés et ont fait l'objet d'une retranscription exhaustive.

Compte tenu du périmètre de notre recherche (Haute-Savoie), lié à un projet Interreg franco-suisse, nous nous sommes focalisés sur le cas du RC de Lucinges. Outre les 6 entretiens spécifiques à Lucinges (cf. Tableau 1 : Mairie, ForestEner/Eepos, Kairos et abonnés : Bailleur social et usager / actionnaire du RC), nous avons également utilisé des données secondaires : documents (co)produits par ForestEner (exploitant du RC de Lucinges) et la ville de Lucinges (Bois Énergie/Réseau, 2018), par la ville (bulletins municipaux, site Internet, procès-verbaux des séances du conseil municipal, vidéo de l'inauguration⁷) et par la presse (Reportage France 3 Alpes du 28 mars 2018⁸). Nous avons procédé à un codage émergent pour savoir si des éléments liés aux quatre dimensions de l'économie de fonctionnalité se trouvaient dans le corpus de données textuelles.

Présentation du RC de Lucinges

Lucinges a vu l'installation en 2018 d'une unité de production et de distribution de chaleur issue du bois énergie financée en partie par les citoyens, une première en France à l'époque : « *On commence à voir naître en France des installations de production d'énergies renouvelables financées et gouvernées par les citoyens. Pour une unité de production et de distribution de chaleur issue du bois énergie, il s'agira d'une première en France* » (BM, Lucinges, 2018, p. 8).

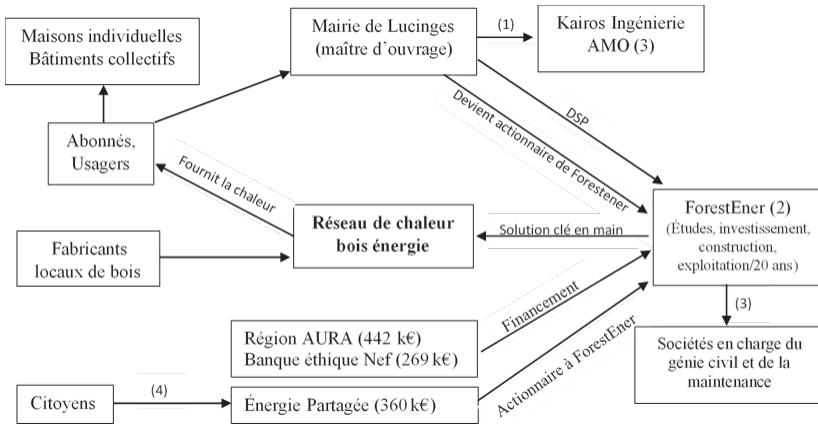
La figure 2 ci-dessous fournit une représentation des différentes parties prenantes impliquées dans le projet citoyen de réseau de chaleur à énergie bois de Lucinges.

6. Le guide d'entretien, qui peut être fourni sur demande, est relativement long dans la mesure où la recherche présentée ici est intégrée dans une recherche beaucoup plus large menée au sein du projet Interreg.

7. https://www.youtube.com/watch?v=mLTRzuALbtk&feature=emb_rel_end

8. <https://energie-partagee.org/forestener-met-lenergie-citoyenne-a-lhonneur-sur-france-3/>

Figure 2 - Représentation des parties prenantes du RC de Lucinges



1. La Mairie de Lucinges mandate un AMO (Assistant à la Maîtrise d’Ouvrage) : *Kairos Ingénierie* qui assiste / conseille la Mairie sur les aspects techniques et juridiques du futur réseau de chaleur. Quand le statut juridique est choisi, dans le cas de Lucinges, une Délégation de Service Public, des appels d’offres sont lancés pour sélectionner les sociétés qui feront les études, réaliseront et exploiteront le réseau de chaleur.

2. *ForestEner* est choisi comme délégataire du service public. *Forestener* est un groupement avec des sociétés de la région : *Eépos*, un bureau d’études, réalise les études de développement, le montage de projet. *Hargassner* est en charge de la fourniture et de la mise en place des installations bois-énergie en chaufferie. Enercoop Rhône Alpes : fournisseur et producteur d’énergie 100 % EnR et locale, apporte son expérience en montage de projets EnR et porte l’animation de la démarche citoyenne. Énergie Partagée Investissement : outil de collecte d’épargne citoyenne et d’investissement dans des projets EnR locaux répondant à une charte éthique.

3. *Forestener* sous-traite la partie génie-civil et la maintenance du réseau à des sociétés extérieures : *Barrel et Pelletier* l’entreprise en charge du génie civil, *SATP* réalise les tranchées du réseau de chaleur, *Eolya* assure les travaux de génie thermique et électrique, puis l’entretien-maintenance durant les 20 ans de la délégation de service public.

4. Les citoyens (usagers ou pas du réseau de chaleur, habitant ou pas à Lucinges), investissent et souscrivent des actions dans Énergie Partagée en fléchant le projet de Lucinges.

Résultats

Nous illustrons ci-dessous les quatre piliers de l'économie de fonctionnalité territoriale. L'échelle territoriale ici, dans le cas des réseaux de chaleur, est celle de la commune et de la communauté d'agglomération au niveau du fonctionnement : « *cela montre à quel point l'échelle communale, c'est la bonne échelle - ou une communauté de communes. Il faut qu'il y ait une proximité. Le syndicat d'énergie dépend aussi du territoire. Mais il est déjà trop loin car, quand il y a un problème sur un réseau, même s'il y a un opérateur concessionnaire, c'est le maire qu'on appelle* » (Kairos, 10/6/2020).

En revanche, l'échelle territoriale est plus large en ce qui concerne l'approvisionnement en énergie. En effet, pour la chaufferie au bois, le bois doit venir (contractuellement parlant) de productions locales situées à moins de 30 km pour le réseau de Lucinges.

Objectifs partagés

Le projet implique de nombreuses parties prenantes (cf. Figure 2). Au départ, l'idée est venue d'un conseiller municipal à l'occasion du changement des chaudières des bâtiments appartenant à la mairie afin de trouver une solution pour ne plus avoir recours aux énergies fossiles et d'impliquer les citoyens à ce projet. « *Le challenge était de convaincre tout le monde* » (Mairie d'Annecy, 29/05/2020). La Mairie de Lucinges a missionné l'AMO (l'Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage) pour définir le projet techniquement et juridiquement. ForestEner a répondu à l'appel d'offres. Et la Mairie, l'AMO et ForestEner ont développé le projet ensemble autour de l'idée de projet citoyen et d'acteur de la transition énergétique. Des réunions publiques ont permis d'informer et de motiver les citoyens.

Les objectifs convergents entre acteurs se déclinent selon les publics concernés. Pour la Mairie, ForestEner et l'AMO, qui partagent totalement les objectifs et communiquent de concert, il s'agit de s'engager dans un projet permettant de relocaliser les approvisionnements, utilisant des circuits courts, impliquant les citoyens et usagers, mobilisant tous les habitants y compris les écoliers et enfants, afin que l'« *énergie soit la responsabilité de chacun* » (<https://energie-partagee.org/projets/forestener-lucinges/#video-projet>). Les élus locaux insistent sur le projet citoyen, sur le fait de garder la valeur sur le territoire, sur la sensibilisation des différentes générations aux enjeux de la transition énergétique par la production d'une énergie citoyenne créée localement avec des bénéfices multiples : énergie à coûts maîtrisés, engagement dans la transition énergétique, suppression d'émissions de CO₂ de 300 tonnes, etc.

Si le choix de l'exploitant s'est porté sur ForestEner, c'est non seulement parce que le projet était meilleur au niveau technique, mais aussi parce que les deux organisations partagent les mêmes valeurs, écologiques et citoyennes : l'aspect citoyen a été un des critères, non seulement au niveau de l'engagement (cf. plus bas) mais aussi du financement puisqu'environ 1/3 du financement provient des citoyens. (Figure 2). En outre, comme le précise le conseiller municipal de la ville de Lucinges, « *la loi de transition énergétique donne la possibilité aux communes ou aux intercommunalités de pouvoir prendre des parts dans des sociétés de production d'énergie renouvelables. La commune de Lucinges a pris des parts* » (Mairie de Lucinges, 29/5/2020). Le fait que la Mairie de Lucinges ait pris des parts dans ForestEner montre la convergence des valeurs écologiques et citoyennes entre ces deux parties prenantes.

Les objectifs sont également en accord avec les valeurs et missions d'Énergie Partagée, qui initie, anime, développe et finance des projets citoyens de production d'énergie renouvelable : « *sa démarche citoyenne (ancrage local, exemplarité environnementale, gouvernance transparente et démocratique, visée non spéculative) et sa solidité technico-économique ont été examinées par le réseau Énergie Partagée* » (<https://energie-partagee.org/projets/forestener-lucinges/>).

Les objectifs ont été affichés clairement par la ville en matière de transition énergétique et d'utilisation d'énergies renouvelables, associés à la réduction de la pollution aux particules fines, afin de les partager avec les citoyens, dont certains se sont impliqués : « *Nous voulions pouvoir associer les citoyens à ce projet innovant, ce que permet la délégation de service public et la loi de transition énergétique de 2015* » (BM, Lucinges, 2018).

Pour les usagers, cela répond à la sensibilité de certains foyers qui sont dans une logique de transition énergétique. Il en va de même pour d'autres citoyens non-usagers, de Lucinges ou d'ailleurs, qui peuvent souscrire des parts dans Énergie Partagée qui finance en partie le projet.

L'implication des citoyens n'a sans doute pas été aussi forte qu'espérée : « *Ils n'ont pas forcément pris des parts dans le projet* » (Mairie de Lucinges, 29/5/2020). Aussi, la motivation principale des habitants du village a-t-elle porté essentiellement sur l'aspect économique du projet avec sa dimension locale, qui est souvent aussi ce qui prime chez les décideurs politiques : « *Une des motivations importantes qui transcendent les facteurs conjoncturels, c'est la redynamisation du territoire. C'est la volonté de faire travailler les entreprises locales surtout dans des zones où il y a du bois* » (Kairos, 10/6/2020).

Pourtant, les citoyens ayant choisi de se raccorder au RC l'ont surtout fait parce qu'ils partagent l'engagement écologique : « *C'était important du fait déjà que j'utilise une voiture hybride. Donc je participe déjà au système écologique* » (abonné usager, 13/7/2020).

Coproduction d'un service

C'est, autour de la ville de Lucinges, le maître d'ouvrage, une véritable coopération entre les divers acteurs du territoire et les citoyens qui s'est opérée pour coproduire ce service de livraison de la chaleur : « *Il livre de la chaleur aux bâtiments du centre du village, bâtiments publics et bâtiments privés... environ 100 tonnes équivalent pétrole d'énergie par an... Un tout petit peu en dessous pour avoir les aides de la Région et de ne pas devoir monter un dossier Fonds Chaleur qui est un travail de longue haleine. On a fait ça par une délégation de service public. On n'avait pas les moyens, nous, de gérer un réseau de chaleur* » (Mairie de Lucinges, 29/5/2020).

Les entretiens font ressortir le rôle essentiel joué par les personnalités et sensibilités des décideurs : « *J'étais sensible à la dimension citoyenne car je connaissais Énergie partagée avant. J'avais envie qu'on puisse avoir cette dimension, que les gens puissent s'investir dans le projet* » (Mairie de Lucinges, 29/5/2020).

La coproduction de ce service, réalisée avec l'ensemble des parties prenantes du projet, prend en compte d'autres éléments que les seules contraintes techniques ou économiques : par exemple, c'est un conseiller municipal qui va vérifier la performance bois de la chaufferie avec des citoyens pour s'assurer que les objectifs sont bien respectés. Le service produit est celui de contribuer au confort thermique et à la transition énergétique en utilisant une énergie renouvelable et locales (moins de 30 km : <https://energie-partagee.org/forestener-met-lenergie-citoyenne-a-lhonneur-sur-france-3/>). Ces éléments impliquent la nécessité de coopérer avec des acteurs qui participent à un modèle de transition énergétique décentralisé avec une sensibilisation des usagers. En effet, le service coproduit ne se limite pas à celui de la production de chaleur : il intègre aussi la maîtrise d'une énergie citoyenne, la garantie de la souveraineté énergétique des citoyens, l'absence de dépendance, le confort thermique, la relocalisation de l'énergie, la diminution des émissions de CO₂.

Co-évaluation d'un service et partage de la valeur au niveau territorial

L'évaluation du service est totalement partagée entre l'exploitant gestionnaire et le maître d'ouvrage, la ville : *« Une DSP, c'est un contrat de performance. La première, c'est le taux de couverture bois qui doit être de 90 % en moyenne annuelle. Et il y a des pénalités si on n'y était pas. Après on est aussi engagé, tous les trois mois, de leur adresser toutes ces données. Il se trouve, que c'est M. X (Mairie Lucinges) qui va relever les compteurs tous les mois... Un autre engagement que l'on a, c'est sur le rendement des chaudières et des réseaux de chaleur... on est engagé sur un prix vendu aux abonnés »* (ForestEner, 11/5/2020).

La valeur produite au niveau du territoire est essentiellement économique avec l'avantage du bois énergie : *« Car au lieu d'aller acheter du gaz à des milliers de km, on achète du bois localement... pour Lucinges, 70 % de la facture de fuel a été réinjectée dans l'économie locale, les $\frac{3}{4}$ en achetant du bois et $\frac{1}{4}$ avec un exploitant »* (ForestEner, 11/5/2020).

L'évaluation du service et de la valeur produite est aussi partagée avec les abonnés : *« L'exploitant doit faire un rapport annuel technico-économique et le présenter au maître d'ouvrage une fois par an et, comme c'est un service public, aux abonnés une fois par an »* (ForestEner, 11/5/2020) et avec les usagers/citoyens : *« Maintenant, en phase d'exploitation, avec quelques citoyens, on fait un suivi avec ForestEner de l'humidité des plaquettes, d'évacuation des cendres (Mairie) »* (Mairie de Lucinges).

Les enjeux autour des externalités doivent aussi être clairement évalués et partagés : *« Les émissions de CO₂ évitées sont calculées chaque année. On est aux alentours de 300 tonnes. Mais comment dans une étude de faisabilité on peut mettre un coût là-dessus ? Le fait que l'on participe à la lutte contre le dérèglement climatique, quel coût ça a ? C'est infini ! »* (ForestEner).

Si les externalités sont essentiellement de nature écologique, il y a aussi des arguments économiques, en matière d'économie et de retombées locales et de stabilité du prix : *« Alors stabilité du prix, c'est vraiment ce qui va décider quelqu'un... Les énergies renouvelables sont la façon la moins chère de produire de l'énergie aujourd'hui »* (ForestEner). Il faudrait aussi *« mettre en évidence la part d'économie qui reste sur le territoire. Ça c'est positif »* (Mairie de Lucinges). Il existe donc un réel besoin d'identifier le périmètre des externalités à intégrer, des parties prenantes impliquées et des modalités d'évaluation de la valeur.

Les résultats font donc ressortir différentes dimensions de la valeur : économique et financière certes, mais aussi servicielle (confort thermique),

écologique (indicateurs sur la réduction de CO₂), territoriale (l'argent pour l'achat du bois reste sur le territoire), citoyenne (implication des citoyens et usagers) et liée à l'autonomie (indépendance aux énergies fossiles et des grands producteurs).

Dynamiques de coopération et gouvernance territoriale

La gouvernance, concept sous-jacent à chacune de ces quatre dimensions mais particulièrement prégnante sur la coopération entre acteurs, a été élargie pour ce projet au niveau territorial et une coordination a été mise en place entre des acteurs publics (la Mairie) et privés (l'exploitant et les citoyens/usagers). C'est en particulier sur la gouvernance avec participation citoyenne des projets que les acteurs insistent : *« En direct, ce ne sont pas des citoyens individuellement qui siègent à l'Assemblée Générale de ForestEner. C'est Énergie Partagée qui représente les citoyens, les collectivités qui représentent aussi les citoyens, et Enercoop, qui est une société particulière car c'est une SCIC⁹. Donc la majorité de ForestEner est détenue soit par des collectivités, soit par des sociétés citoyennes »* (Mairie de Lucinges).

Le projet a été porté au niveau de la ville par un acteur engagé et militant sur ces questions citoyennes, un conseiller municipal. Ce dernier a rencontré un homme, qui partage les mêmes convictions et valeurs, à savoir le président de ForestEner : *« Un réseau de chaleur, c'est de la chaleur partagée. Nous concrétisons cette image en réunissant, dans le financement et la gouvernance du projet, tous ses acteurs : entreprises impliquées, communes, citoyens, avec un souci d'efficacité et d'action locale »* (<https://energie-partagee.org/projets/forestener-lucinges/>).

Les citoyens, dont certains sont ou deviennent des abonnés, sont ainsi la pierre angulaire : *« on a besoin d'un cadre légal et d'un cadre financier pour accompagner car un réseau de chaleur va au-delà de la volonté politique. L'ambition politique de faire, c'est bien mais ceux qui vont décider si le réseau de chaleur se fait ou pas, c'est les abonnés. ... À Lucinges, il y a quelques abonnés financeurs. Il y a quelques abonnés qui ont pris des parts. Il y a aussi un comité d'actionnaires locaux qui ne sont pas tous raccordés au réseau de chaleur »* (ForestEner, 11/5/2020).

Pour l'instant, les usagers et citoyens ne font pas directement partie de la gouvernance territoriale ; mais des comités d'usagers se créent : *« Plus*

9. Société Coopérative d'Intérêt Collectif. Dès l'origine, Enercoop a fait le choix de la forme juridique la plus appropriée à ses valeurs. De forme privée et d'intérêt public, le statut SCIC s'inscrit dans le courant de l'économie sociale et solidaire, système économique qui place l'humain, et non le capital, au cœur du projet (<https://www.enercoop.fr/decouvrir-enercoop/les-societaires>).

les réseaux de chaleur se diffusent, plus vous avez des usagers qui ont envie de comprendre » (ForestEner, 11/5/2020). Et l'implication citoyenne se fait au travers de ForestEner et d'Énergie Partagée. Deux groupes locaux ont été créés : « *celui des abonnés, auquel est présenté chaque année le bilan d'exploitation, et celui des citoyens financeurs avec une présentation plus complète du fonctionnement et des données technico-économiques. Un représentant des citoyens financeurs siège à l'assemblée générale de ForestEner* » (Bois Énergie/Réseau, 2018, p. 15).

L'implication des citoyens dans la gouvernance devrait, selon Kairos, varier, les pouvoirs publics étant les garants du bon fonctionnement d'une gouvernance avec participation citoyenne : « *il y a deux cas de figures pour moi. Soit c'est un service public et dans ce cas, le citoyen s'exprime plutôt au travers de commissions spécifiques d'abonnés ou d'usagers du réseau. Soit c'est un réseau privé, et là c'est tout à fait envisageable, un réseau privé coopératif où tout le monde met en commun les moyens et prend les décisions ensemble, un peu comme sur le montage 'habitat participatif' ; il y a une question de solidarité qui est extrêmement importante. C'est la puissance publique qui tient la solidarité* » (Kairos, 10/6/2020).

Selon les interviewés, c'est aux citoyens de « *prendre les choses en main. Vous êtes à la frontière suisse, pas très loin de l'Allemagne ou du Danemark où vous avez des réseaux de chaleur de la taille de celui d'Annecy qui appartiennent aux citoyens... Après, cela renvoie à une culture des enjeux énergétiques. Le levier est aussi informatif* » (ForestEner, 11/5/2020).

Cela passe par l'information donnée à tous les échelons : « *Et sur l'énergie, c'est d'arriver à éclairer. Nous, acteurs des énergies renouvelables, on se bat contre des mastodontes qui n'ont pas du tout envie de ça... Il y a besoin d'explications mais qui soit porté à l'échelle politique, nationale, régionale...* » (ForestEner, 11/5/2020).

Discussion

Le réseau de chaleur de Lucinges représente un grand pas vers la mise en œuvre d'une économie de fonctionnalité s'appuyant sur une gouvernance territoriale. Comme l'indique Buclet (2014), l'économie de fonctionnalité territoriale permet de concilier enjeux territoriaux (ici, à travers la ressource bois locale et la gouvernance partagée entre acteurs du territoire) et objectifs de durabilité (notamment par l'utilisation de près de 95 % d'énergie renouvelable) et l'engagement dans la démarche Tepos).

Cette recherche illustre et révèle plusieurs aspects clés, qui en forment les contributions théoriques et managériales (pour les pouvoirs publics). En premier lieu, ce cas permet de comprendre comment lever les freins au déploiement de l'économie de fonctionnalité au sein des RC en ouvrant des voies pour un nouveau modèle économique territorial. Le principal frein étant d'ordre financier, pour renforcer le déploiement de ces RC, il convient de modifier les mesures d'évaluation du retour sur investissement qui n'est pas forcément monétaire en adoptant une analyse multi-critères des externalités positives sur le territoire au plan macro-économique (Merlin-Brogniart, 2017). Si les RC ne proposent pas une nouvelle offre liée à une nouvelle façon de consommer et de coproduire le service rendu, ils seront condamnés à un modèle obsolète, lié à la croissance de la consommation d'énergie par usager, contraire aux principes du développement durable. Or ces externalités, multiples, apparaissent clairement dans les entretiens.

En deuxième lieu, nos résultats mettent en avant le levier crucial qu'est l'information pour la mise en œuvre de l'implication citoyenne, que ce soit dans le projet directement, par son financement, ou dans sa gouvernance. Car, sans information, cette création d'externalités de toutes natures ne peut être reconnue par les parties prenantes, et ne peut donc espérer être incluses dans le système d'évaluation et de rémunération (cf. Merlin-Brogniart, 2017).

En troisième lieu, il met en évidence la nécessité d'une gouvernance non seulement à un niveau territorial, mais élargie aux citoyens. La mise en place d'une telle gouvernance doit traduire les objectifs contradictoires et complémentaires des différentes parties prenantes, tout en posant la question de l'évaluation économique des externalités, de leur traduction monétaire et de leur contractualisation entre les acteurs. En effet, la mise en place d'un tel RC a des conséquences et des impacts allant bien au-delà de la commune, non seulement avec l'approvisionnement en bois local sur la région, mais aussi parce que, comme il a été indiqué précédemment, c'est toute la question de la valeur territoriale et d'un nouveau modèle économique qui est en jeu.

La question de la valeur territoriale est, dès lors, posée avec la combinaison d'un projet territorial et de modèles économiques durables. De nouveaux modèles économiques territoriaux permettent de répondre à des enjeux territoriaux en matière de développement durable et de transition énergétique : l'économie de fonctionnalité, l'écologie industrielle, et l'économie circulaire (Maillefert, Robert, 2017). Or, les réseaux de chaleur

matérialisent les différentes logiques de l'écologie industrielle territoriale et de l'économie circulaire puisqu'ils permettent de valoriser des énergies renouvelables et locales (ici le bois pour Lucinges) tout en optimisant l'utilisation et la fonction du réseau, dans l'esprit de l'économie de la fonctionnalité. Les différents acteurs, publics et privés y trouvent un intérêt (notamment les entreprises, avec une meilleure acceptabilité des entreprises sur le territoire), et il y a aussi une création de valeur pour l'ensemble du territoire, car ces réseaux apportent une énergie alternative et génèrent des externalités environnementales (CO₂ économisé) et sociales (meilleure accessibilité de l'énergie, lutte contre la précarité énergétique, etc.).

Enfin, le réseau de chaleur est ici une illustration de la transition énergétique, qui inclut des questions bien plus larges liées à la définition des priorités du territoire : création d'emplois locaux, réduction des émissions de gaz à effet de serre, réduction des polluants atmosphériques, souveraineté énergétique, développement des énergies renouvelables, relocalisation de l'économie, développement de la valeur ajoutée des entreprises, réduction des dépenses de santé, etc. Et lorsque le projet est considéré de manière systémique, il peut amener au développement d'un patrimoine collectif immatériel à partir du « bien partagé » qu'un territoire peut chercher à préserver et exploiter (Gaglio *et al.*, 2011).

Pour autant, le modèle économique du réseau de Lucinges est encore basé sur la vente de kWh. Pour qu'il s'inscrive pleinement dans une économie de fonctionnalité, il faudrait vendre du confort thermique et valoriser les externalités positives. Si le RC était un SPS orienté résultat, l'exploitant serait responsable de tous les coûts liés à l'obtention dudit résultat, à savoir assurer un confort thermique. L'exploitant serait alors fortement incité à optimiser l'usage des matériaux et de l'énergie. Il aurait tout intérêt à diminuer la quantité d'énergie livrée pour le même confort thermique puisqu'il achèterait l'énergie. Il aurait également intérêt à ce que les bâtiments soient isolés pour éviter les consommations excessives d'énergie de façon à consommer moins pour assurer le confort thermique souhaité.

Le modèle de Lucinges se situe donc à mi-chemin de l'économie de fonctionnalité : en effet, l'exploitant doit certes assurer un confort thermique dans les bâtiments en fournissant la bonne quantité d'énergie, à la bonne température. Il est aussi contractuellement obligé de fournir une part élevée d'énergie renouvelable et de collaborer avec les parties prenantes (de la co-construction à la co-évaluation). Mais il reste rémunéré

sur la quantité de d'énergie qu'il livre. Et, même s'il incite à l'isolation thermique des bâtiments, il n'en est pas responsable - cela va même à l'encontre de son modèle économique actuel. La mise en place de logiques de coopération entre les parties prenantes pour co-concevoir, coproduire et co-évaluer le service n'est donc pas suffisante ; elle doit s'inscrire dans une approche multicritères (contribution à la qualité du service, au confort thermique, à la transition énergétique, à l'économie de proximité) en partageant la valeur (Vailaneau-Paun, Boutillier, 2012) pour remplir une fonction (ici, le confort thermique).

En ce sens, le modèle pourrait aller plus loin en proposant une valorisation économique ou une traduction monétaire du gain en émissions de gaz à effet de serre. Il en est de même du bilan social et de l'impact sur la création d'emploi au plan local (impact de l'autonomie énergétique de la collectivité et de son effet sur la précarité énergétique). Une compréhension commune des objectifs, de la gouvernance, du modèle économique et du partage des risques et des compensations doit être construite avec les multiples parties prenantes (Hawkey *et al.*, 2013). Bush *et al.* (2016) montrent que l'engagement dans le développement de RC est source de valeur pour les gouvernances locales, valeur qui peut être réalisée en adoptant une approche du développement planifiée à long terme – et non basée sur des critères purement technico-économiques. Un tel modèle ne peut donc être construit sans une gouvernance territoriale unie autour des enjeux de transition énergétique.

Dans le cadre des RC, une question reste toutefois entière dans l'adoption d'un modèle d'économie de fonctionnalité : quelles seraient les réactions des consommateurs s'ils pouvaient bénéficier d'un confort thermique de 20 degrés ? Des comportements inverses à ceux escomptés vers la réduction de la consommation n'émergeraient-ils pas ? C'est véritablement en symbiose avec les citoyens et consommateurs qu'un tel modèle peut s'élaborer, avec une gouvernance ne se limitant donc pas aux acteurs de l'offre.

Conclusion

Notre recherche a permis de répondre à la question de recherche suivante : Comment les RC peuvent-ils être gérés selon les principes de l'économie de fonctionnalité ? Les principaux résultats sur l'expérience du RC de Lucinges montrent que les bases sont présentes pour la mise en place

de l'économie de fonctionnalité territoriale autour des dimensions de co-conception, co-production, co-évaluation, sous-tendues par la nécessité d'une coopération au sein d'une gouvernance élargie au territoire.

Mais on pourrait aller plus loin en prenant en compte les externalités positives créés par le RC de Lucinges (diminution de la dépendance énergétique, utilisation d'énergies renouvelables, baisse de la pollution et des émissions, économie locale, etc.). Le modèle économique pourrait être de nature à conjuguer une logique servicielle (apporter un confort d'usage 365 jours par an, 24 h/24) et une logique « cycle de vie » qui tienne compte des attentes des parties prenantes pour intégrer les enjeux économiques, sociétaux et environnement d'un territoire : qualité de l'air, santé publique, relocalisation de l'économie, souveraineté énergétique, réduction des besoins d'énergies fossiles, etc.

Cette recherche nous permet de donner des pistes de recommandations pour les politiques publiques, qui devraient sortir d'une logique de production de chaleur, qui peut aller totalement à l'encontre de la transition énergétique et de la nécessaire réduction de l'énergie consommée. Elles pourraient être davantage tournées vers la sobriété énergétique, les énergies décarbonées et/ou la souveraineté énergétique. Aussi devraient-elles prendre en compte les différentes dimensions de la valeur produite par un service produit par l'économie de fonctionnalité en élargissant le champ sans se limiter au coût du kWh. Pour ce faire, une gouvernance territoriale élargie s'avère nécessaire pour inclure toutes les parties prenantes et créer une véritable solidarité territoriale convergeant autour des questions de transition énergétique. Aussi, si le cas du RC de Lucinges constitue un premier pas vers la mise en œuvre d'une économie de fonctionnalité, la gouvernance territoriale y reste « classique » (i.e. composée d'acteurs institutionnels, de nature publique et privée). S'il faut souligner que cette mise en œuvre est déjà une innovation, les RC n'étant pour l'instant pas en France gérés par une gouvernance territoriale, celle-ci pourrait aller plus loin en associant à la mise en œuvre de tels projets d'autres acteurs de la sphère publique comme les utilisateurs et citoyens afin de mettre en œuvre une véritable économie de fonctionnalité. Cet élargissement et l'implication des usagers permettraient de passer à une véritable économie de fonctionnalité pour les RC, en vendant non plus des kWh mais un confort thermique.

Les limites de cette recherche qualitative sont liées à l'étude d'un cas spécifique, choisi de par sa petite taille ce qui nous permettait d'en appréhender les différents aspects et d'interroger les acteurs principaux. Cette

illustration d'un cas de mise en œuvre de l'économie de fonctionnalité territoriale, qui constitue une véritable innovation organisationnelle au niveau du territoire, pourrait être prolongée par l'étude d'une question clé en matière de changement climatique, mais qui vient en contradiction potentielle avec celle de la transition énergétique : la production de froid en été. Comment faire face au paradoxe entre transition énergétique qui vise à limiter les consommations, et réchauffement climatique, qui incite à produire du froid en été ? D'autres pistes de recherches futures, comme la transposition des résultats de notre recherche à d'autres énergies (méthanisation, mais sans doute aussi éolien) et la prise en compte des régulations nationales pour prendre en compte les externalités¹⁰, tant positives que négatives, pourraient aussi être poursuivies.

RÉFÉRENCES

- AMORCE (2017), *L'élu et les réseaux de chaleur*, Collection guide de l'élu.
- BENQUE, N., DU TERTRE, C., VUIDEL, P. (2014), *Trajectoire vers l'économie de la Fonctionnalité et de la coopération, dans une perspective de développement durable*, Note de CREPE EFC/ATEMIS/ERASMUS +.
- BM (2018), *Bulletin Municipal de la Ville de Lucinges*, Janvier, n°46.
- Bois Énergie/Réseau (2018), *Bois Énergie et réseau de chaleur citoyen pour la commune de Lucinges*, janvier.
- BUCLET, N. (2005), Concevoir une nouvelle relation à la consommation : l'économie de fonctionnalité, *Annales des mines – responsabilité et environnement*, Eska, 57-66.
- BUCLET, N. (2014), L'économie de fonctionnalité entre éco-conception et territoire : une typologie, *Développement durable et territoires*, 5(1), 1-14.
- BUSH, R. E., BALE, C. S. E., TAYLOR, P. G. (2016), Realising Local Government Visions for Developing District Heating: Experiences from a Learning Country, *Energy Policy*, 98, 84-96.
- CE (2020), *Vague de rénovations*, Commission européenne, Communiqué de presse, 14 octobre.
- FELIX, M., GARCIA, L. (2019), Un nouveau Business Model pour réussir la transition énergétique : Quels impacts sur les relations producteur / client ?, *Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion*, n° 295, Stratégie, janv-fev., 11-19
- GAGLIO, G., LAURIOL, J., DU TERTRE, C. (2011), *L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ?*, Octarès, Toulouse, 167p.
- GIARINI, O., Stahel, W. (1989), *The Limits to Certainty: Facing Risks in the New Service Economy*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

10. Nous remercions un évaluateur anonyme pour cette suggestion.

- GIEC (2014), *Changement climatique – répercussions sur les bâtiments*, Principales conclusions du Cinquième Rapport d'Évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
- GOEDKOOP, M., VAN HALEN, C., TE RIELE, H., ROMMES, P. (1999), *Product Services Systems, Ecological and Economic Basics*, Rapport pour le Ministère de l'environnement (VROM) et le Ministère de l'économie (EZ), Pays-Bas.
- HARDT, M., NEGRI, A. (2009), *Commonwealth*, Cambridge, Harvard University Press.
- HAWKEY, D., WEBB, J., WINSKEL, M. (2013), Organisation and Governance of Urban Energy Systems: District Heating and Cooling in the UK, *Journal of Cleaner Production*, 50, 22-31.
- HOCKERTS, K., (1999), Eco-Efficient Service Innovation: Increasing Business-Ecological Efficiency of Products and Services, in Charter, M. (ed.), *Greener Marketing: A Global Perspective on Greener Marketing Practice*, Sheffield, Greenleaf publishing, 95-198.
- KANDA, W., SAKAO, T., HJELM, O. (2016), Components of Business Concepts for the Diffusion of Large Scaled Environmental Technology Systems, *Journal of Cleaner Production*, 128, 156-167.
- LAPERCHE, B., MERLIN-BROGNIART, C. (2020), Les systèmes produit-service (SPS) : leviers de la transition des économies industrielles, *Technologie et Innovation*, 5(1), 1-11.
- LEE, S., GEUM, Y., LEE, H., PARK, Y. (2012), Dynamic and Multidimensional Measurement of Product-service System (PSS) Sustainability: A Triple Bottom Line (TBL)-based System Dynamics Approach, *Journal of Cleaner Production*, 32, 173-182.
- LTECV, (2015), *Loi n° 2015-992 relative à la transition énergétique pour une croissance verte*, 17 août, <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/8/17/DEVX1413992L/joy/texte>.
- MAILLEFERT, M., ROBERT, I. (2017), Nouveaux modèles économiques et création de valeur territoriale autour de l'économie circulaire, de l'économie de la fonctionnalité et de l'écologie industrielle, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, décembre, 905-934.
- MERLIN-BROGNIART, C. (2017). Nature et dynamique de l'innovation des nouveaux modèles de croissance : le cas de l'écologie industrielle et de l'économie de la fonctionnalité, *Innovations*, 54(3), 65-95.
- MONT, O.K., (2002), Clarifying the Concept of Product-service System, *Journal of Cleaner Production*, 10, 237-245.
- PASQUELIN, B. (2016), *L'Économie de la fonctionnalité, un nouveau modèle économique pour accompagner la transition énergétique dans la construction tertiaire*, thèse Université Paris Diderot, Ecole Doctorale 382, Laboratoire dynamiques sociales et recomposition des espaces (LADYSS – CNRS).
- RANZATO, M., MORETTO, L. (2018), Water, Energy, and Waste Services, *Revue internationale des études du développement*, 233(1), 93-116.

- REY-VALETTE, H., CHIA E., MATHE S. (2014), Comment analyser la gouvernance territoriale ? Mise à l'épreuve d'une grille de lecture, *Géographie, Économie, Société*, 16, 65-89.
- SERRA, B., BUCLET, N. (2020), L'économie de fonctionnalité comme modèle d'échange innovant : le concept originel à l'épreuve des systèmes de légitimité, *Technologie et Innovation*, 5(1), 1-19.
- VAILEANU-PAUN, I. (2010), Vers une territorialisation de la valeur des entreprises : les apports de l'économie de la fonctionnalité, *Conférence « Travail, Capital et Savoir dans la mondialisation »*, Forum Innovation IV, Réseau de recherche sur l'Innovation, Mars, Grenoble, France.
- VAILEANU-PAUN, I., BOUTILLIER, S. (2012), Économie de la fonctionnalité. Une nouvelle synergie entre le territoire, la firme et le consommateur ?, *Innovations*, 1(37), 95-125.
- VAN NIEL, J. (2014), L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie, *Développement durable et territoires, Économie, géographie, politique droit, sociologie*, 5(1), 1-25.

ANNEXE

Tableau 1 – Liste et caractéristiques des entretiens

Organisation	Type d'acteur	Fonction de la personne interrogée	Date de l'entretien
DDT Direction Départementale des Territoires	National, représentant l'État	Chargé de mission transition énergétique	08/01/2020
		Responsable de la cellule PACTE Politiques, Air, Climat, Transition Énergétique	04/02/2020
FNCCR	Association Nationale, représentant des collectivités locales	Chef adjoint du département énergie – chef du service des RC et de froid	27/05/2020
AMORCE	Association nationale de promotion des RC	Chargée de mission RC et ENR thermiques	28/05/2020
Syane - Syndicat d'énergie	Conseiller auprès des collectivités locales	Chargé de projet Energies renouvelables – spécialité RC et chef du service énergie renouvelable	02/06/2020
Ville Annecy	Réseau Annecy	Directeur technique et le directeur développement durable	09/12/2019

Organisation	Type d'acteur	Fonction de la personne interrogée	Date de l'entretien
Ville Annecy	Réseau Annecy	Directeur technique et le directeur développement durable	26/11/2020
Ville Annecy	Réseau Annecy	Chef de projet aménagement opérationnel	04/12/2020
Idex	Exploitant de RC du réseau d'Annecy	Directeur technique région Alpes Dauphiné	10/01/2020
Dalkia	Exploitant de RC du réseau d'Annecy	Responsable commercial grands comptes	26/08/2020
Inddigo	Bureau d'études	Ingénieur énergie, climat	16/11/2020
Ville de Lucinges	Mairie de Lucinges	Elu, conseiller municipal	29/05/2020
ForestEner / Eepos	Exploitant du RC de Lucinges / bureau d'études techniques	Président / Directeur - Ingénieur conseil	11/05/2020
Kairos	Assistant au Maître d'ouvrage technique et juridique sur les réseaux de Lucinges	Directrice, spécialiste juridique	10/06/2020
Kairos	Assistant au Maître d'ouvrage technique et juridique sur les réseaux de Lucinges	Co-directrice, spécialiste technique	07/07/2020
Haute Savoie Habitat	Abonné de Lucinges : Bailleur social	Responsable énergie	04/11/2020
Priams	Promoteur Annecy	Responsable montage d'opérations	02/12/2020
	Usager	Utilisateur du réseau d'Annecy	10/11/2020
	Usager	Utilisateur du réseau d'Annecy	13/11/2020
	Usager, actionnaire du RC Lucinges	Utilisateur du réseau de Lucinges	13/07/2020