

Innovations dans les écoquartiers : quelques leçons pour la gouvernance de la transition énergétique

Stéphane La Branche

Volume 14, Number 3, December 2014

Transition énergétique : contexte, enjeux et possibilités

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1034930ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

La Branche, S. (2014). Innovations dans les écoquartiers : quelques leçons pour la gouvernance de la transition énergétique. *VertigO*, 14(3).

Article abstract

Efforts in the construction of ecodistricts are territorially based illustrations of the energy transition efforts more globally that include both energy efficiency and diversity objectives and methods. But these efforts meet obstacles (and accelerators) in achieving energy efficiency objectives and even more, energy diversity. These obstacles and issues are both technical and social in the large sense of the term since they include energy actors' role in these efforts, which we call "socioenergy nodes". I put forward, based on an empirical analysis, that both the challenges and the value-added of these projects are more closely related to their governance than to their technical aspects. They also go well beyond the specific case of ecodistricts and raise issues related to the general process of energy transition.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2014



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>

Stéphane La Branche

Innovations dans les écoquartiers : quelques leçons pour la gouvernance de la transition énergétique

Introduction

- 1 Le processus de transition énergétique en France est en voie d'institutionnalisation, un projet de loi ayant été déposé le 19 juin 2014, suite au Grenelle de l'environnement. Les moyens techniques et l'accompagnement financier y sont assez bien développés et les objectifs temporels, d'apport des EnR ou de réduction des énergies fossiles bien définis. Les critiques dans les médias insistent cependant sur le fait que le projet de loi ne précise pas comment ces objectifs seront atteints. Les critiques, encore dans les médias quotidiens, ont également mis en évidence que les problèmes étaient liés au décalage entre les dispositifs techniques et les usagers, voire aux effets pervers de ces dispositifs sur le comportement des utilisateurs. Mais Enfin, le projet de loi ne porte que peu d'attention aux enjeux de gouvernance liés à la complexité de la diversification énergétique.
- 2 L'institutionnalisation de la transition énergétique (TE) prend racine dans des pratiques énergétiques expérimentées il y a quelques années, dont des expérimentations avec des écoquartiers souvent plus focalisées sur les questions d'énergie que sur d'autres thématiques environnementales. Arrive ensuite, la réglementation thermique (RT), qui impose des objectifs de plus en plus contraignants et ambitieux de consommation énergétique, comme la RT 2012 qui oblige les constructeurs et les aménageurs à ne pas dépasser des consommations de 50Kw/H/m² dans les habitations. Les objectifs sont encore plus ambitieux pour la RT 2020. Le dernier moyen méritant mention ici est, pour autant que nous le sachions, unique au monde : la France a institué des Plans Climat Energie Territoriaux (visant à répondre aux objectifs d'efficacité énergétique et climatique de l'Union Européenne) contraignants pour toute collectivité territoriale – ville mais aussi regroupement de communes - de plus de 50 000 habitants, depuis 2012. Dernièrement, des expérimentations de Territoire à Energie Positive sont en train de voir le jour dans plusieurs régions de France. On le voit, les initiatives et les efforts d'innovations en matière de transition énergétique n'ont pas attendu cette loi, et certaines de ces expériences sont riches en enseignements, précisément dans les volets peu développés dans le projet de loi. Dans ce cadre, la collectivité regroupant les villes de la région de Grenoble (la Métro) offre plusieurs pistes d'expériences innovantes intéressantes en matière d'énergie.
- 3 Première agglomération de France à avoir élaboré un Plan Climat dès 2006, la Métro a transformé en 2013 son Plan Climat en Plan Air Climat, afin d'intégrer à la fois les problématiques climatiques et de pollution de l'air. C'est à Grenoble où a été pour la première fois expérimentée la RT 2012 avant son entrée en application, par le biais d'un projet ambitieux : un écoquartier près du centre-ville, la *Caserne de Bonne*, a été précurseur d'une mouvance en matière de rénovation urbaine qui elle-même s'inscrit dans les efforts de transition énergétique. À *De Bonne*, la question des innovations nécessaires pour atteindre les objectifs d'efficacité énergétique était partie constituante du projet dès le départ. Mais ce qui est intéressant avec *de Bonne*, c'est que le quartier apparaît comme exemplaire sur une autre question au cœur de la transition énergétique en cours : alors que ce n'était pas une obligation et au-delà de l'efficacité énergétique, les maîtres d'œuvres et l'élue en charge du projet ont eu la volonté d'expérimenter avec la *diversification énergétique* (non carbonée) du quartier. On retrouve des efforts semblables d'expérimentation et de tentatives d'innovations au cœur d'autres projets urbains, souvent plus lourdement chargées de technologies, comme les *smartgrids* résidentiels (Greenlys, à Lyon et Grenoble) ou multisectoriel (*Issygrid*, résidentiel et tertiaire, essentiellement composé d'acteurs privés).

4 Nous nous focalisons dans ce texte sur *De Bonne* et *Issygrid*, qui, malgré leurs différences, présentent des parallèles très forts dans leurs innovations en matière de gouvernance : dans ces deux cas, les acteurs ont insisté sur le fait que la réelle innovation était davantage dans la gouvernance de projet que dans les techniques déployées : « *dans la méthodologie. De pilotage, de chef d'orchestre quoi, carrément* » (un maître d'ouvrage de la *Caserne de Bonne*).

5 C'est autour de cette observation que nous construisons notre propos et faisons l'hypothèse suivante : les efforts de transition énergétique, incluant à la fois les enjeux de sobriété, d'efficacité, de gestion et de diversification énergétiques sur un même espace soulèvent avant tout la question de la coordination (La Branche, 2013). Plus un projet est complexe énergétiquement, plus les acteurs en interactions sont nombreux et diversifiés, et plus la gouvernance est complexe et délicate pour atteindre un objectif commun, en présence d'acteurs variés aux intérêts et aux modes opératoires différents.

Le cadre du projet Nexus

6 Les résultats de cette recherche sont issus d'un projet sur les écoquartiers (NEXUS¹ Energie, qui analyse les dimensions urbaines, organisationnelles et politiques du stockage d'énergie et de gestion des intermittences aux échelles de l'îlot et du quartier. Cette recherche a aussi l'ambition de caractériser la gestion de l'énergie en ville et les « mailles » les plus fines des réseaux d'énergie qui, demain, devraient tout à la fois être des lieux de production, de consommation et de stockage, du bâtiment à l'îlot et au quartier, voire jusqu'à la ville. C'est d'ailleurs un des objectifs de la transition énergétique (TE).

7 Les efforts de diversification de l'énergie sur un même lieu mais avec des transgressions d'échelles (du bâtiment au territoire, pour peu que ces énergies soient associées les unes aux autres – notamment, par le biais croissant des nouvelles technologies et des *smartgrids*, provoquent simultanément des interactions entre une multiplicité d'acteurs dans des phases différentes de projets. Ils échangent au minimum de l'énergie et des informations, voire les mêmes réseaux sociaux et de distribution de l'énergie, les mêmes murs et des tuyaux adjacents, etc. Ces échanges 'sociaux' dans le sens large du terme se produisent autour d'objets physiques dont la propriété ou la responsabilité est délimitée et qui peuvent agir en amont de la mise en fonctionnement et donc, dès la phase conception. Les nœuds socioénergétiques (NSE), tels que proposés par la recherche Ecoquartier Nexus Energie constituent donc à la fois des ensembles d'objets physiques assurant le stockage, le regroupement ou la répartition de flux d'énergie, et des objets d'interfaces entre plusieurs acteurs impliqués dans son financement, sa conception ou son fonctionnement. Les NSE sont donc des objets sociotechniques ou socioénergétiques par excellence (Debizet et al, 2014).

8 La définition en deux volets du NSE n'implique pas une évolution séparée de l'un et de l'autre mais plutôt deux façons de les explorer sans négliger une dimension par rapport à l'autre. C'est en creusant conjointement et/ou alternativement les composants techniques et l'intensité et la nature des interactions que peuvent être identifiés les processus multiscalaires de construction des enjeux et de définition des fonctionnements entre (et par) les parties impliquées. Mais aussi de leur gouvernance – et c'est notre angle d'attaque dans ce texte - durant leur conception, leur installation et leur opération à long terme. Car cette complexification du système énergétique à différentes échelles n'est pas sans créer des défis organisationnels et institutionnels – un enjeu occulté dans le projet de loi, soulignons-le. On peut aussi citer l'absence de volonté politique ou des freins organisationnels (telle l'absence de coordination entre des services travaillant sur un même projet), alors même que la présence de ces facteurs contribue à l'innovation.

9 Ces interrogations s'inscrivent dans des réflexions plus larges sur le rôle des institutions dans la poursuite d'objectifs environnementaux. Selon Young (2002a), une institution peut voir ses efforts à protéger l'environnement ralentis, voire, niés, par l'inadéquation entre ses objectifs environnementaux et sa structure interne (*institutional fit*), en raison des lourdeurs, des habitudes et de la culture institutionnelle et ce, quelles que soient les intentions écologiques de l'organisation. Young montre que l'inertie (*stickiness*) naturelle des institutions peut nécessiter un changement de fonctionnement et d'*identité* (2002b) pour qu'elles puissent contribuer à la lutte contre le changement climatique, par exemple. Face à ces obstacles, quels types d'actions

les acteurs mettent-ils en œuvre en interne pour surmonter les défis et participer à la transition énergétique – que leur participation soit volontaire ou imposée ?

10 L'argument principal de ce texte est que c'est la mise en harmonie des différents acteurs, compétences et réseaux liés à des assemblages énergétiques nouveaux et complexes des NSE (en raison surtout des efforts de diversification), qui a été à la fois le défi principal mais aussi la source d'innovations de la plus-value la plus significative des projets analysés. Cette harmonie n'était ni un idéal ni un objectif explicite affiché à l'époque par les acteurs interrogés. C'est plutôt ce qui a émergé des différents efforts à atteindre les nouveaux objectifs énergétiques ambitieux, dans un contexte d'une multiplicité importante d'acteurs impliqués dans des phases de projet nouvelles pour eux. En revanche, le terme de chef d'orchestre a été utilisé à plusieurs reprises par différents interrogés de manière spontanée. Il est ici vital de bien se souvenir que les interrogés parlaient de leurs expériences de la caserne de Bonne telle qu'ils l'ont vécu à l'époque de sa conception et sa construction. Mais ajoutons que pour les acteurs d'*Issygrid*, un projet de *smartgrids* en cours, l'enjeu organisationnel de l'orchestration apparaît comme clé dans les discours. Nous décrivons plus loin les impacts organisationnels de cette recherche de l'harmonie, un terme que nous utilisons suite à l'analyse du contenu des verbatims. Le défi de l'assemblage technico-énergétique était accompagné par celui organisationnel, ce qui soulève la problématique sociotechnique des NSE et plus généralement, de la transition énergétique : comment faire travailler ensemble des acteurs sur un projet énergétique complexe (le quartier est conçu autant comme un projet énergétique que comme un projet *urbain*!) qui sont soit traditionnellement en concurrence pour des parts du marché soit sont sur des secteurs différents et n'ont pas d'expérience de partage ? La gouvernance du projet est pour les acteurs enquêtés (responsables, élus, chefs, assistant à maître d'ouvrage, architectes...), le défi majeur. Même dans le cas d'*Issygrid*, où l'innovation technologique est très importante, les acteurs placent les innovations techniques et de gouvernance technologiques au même niveau.

11 Nous analysons donc ici la gouvernance de ces projets, entendue comme le processus de mise en harmonie des différents acteurs, de leurs logiques et de leurs intérêts, en relation avec les systèmes énergétiques qu'ils déploient, dans un contexte d'efforts de diversification et d'efficacité énergétiques. Mais avec une limite ; si nous avons interrogé les acteurs et les textes sur la prise en compte des citoyens, cela n'a pas eu lieu ni à la *Caserne de Bonne* ni à *Issygrid*. Ensuite, notre recherche s'est volontairement 'limitée' à l'analyse des acteurs avant l'entrée des habitants dans les logements, en partie parce que de telles études existaient déjà et ce par dizaines, sur la *Caserne de Bonne*. Nous sommes au cœur de questionnements que la science politique et la sociologie peuvent poser à l'égard de l'énergie en tant que problématique : comment et dans quelle phase des projets sont mobilisés les acteurs privés et publics dans les terrains analysés ? Existe-il des tendances communes et des caractéristiques spécifiques aux cas analysés et quelles peuvent être les leçons pour la TE ? Pour explorer l'enjeu de l'innovation, de ses impacts et des réponses trouvées, nous nous sommes posé les questions suivantes, dont plusieurs répondent au défi lancé par Young dans ses analyses :

- A quel degré les écoquartiers sont-ils des lieux d'expérimentations et d'innovations institutionnelles et organisationnelles, et si oui, quels impacts cela a-t-il eu sur leurs modes opératoires, leurs réseaux, leurs compétences, leurs modèles d'affaires et leurs stratégies ?
- Comment se sont articulées les différentes motivations et différents intérêts – conflits, harmonie, synergie ?
- Quels ont été les moteurs et les freins à la coordination du projet ? Comment ont-ils été résolus ?
- Quelles leçons peut-on en tirer pour la TE ?

12 Cet article se concentre sur nos deux cas principaux, la *Caserne de Bonne* et *Issygrid*, et débute avec leur présentation. Puis, nous analysons comment les efforts d'orchestration se sont déclinés dans la gouvernance des projets ; dans les réseaux professionnels des acteurs impliqués ; dans les façons de travailler (les efforts en interne, donc) et ; dans l'esprit d'expérimentation. Si l'article fait partie d'une recherche avec une recension de littérature

importante, il se concentre sur les résultats de l'analyse empirique, issue d'une trentaine d'entretiens.

Présentation des cas d'études, corpus d'entretiens, exploitation et analyse

- 13 Nos résultats sont fondés majoritairement sur nos terrains que nous présenterons plus bas, mais aussi sur une série de recension de littératures grises et scientifiques liée à notre programme de recherche.

Résumé de la recension de littérature

- 14 La recension sur les écoquartiers développe sur celle initiée dans de précédentes recherches portant sur les liens entre participation et durabilité environnementale de manière générale, ensuite, approfondie dans plusieurs domaines liés au changement climatique, depuis 2003 (La Branche 2009). Une des principales conclusions concerne le manque de problématisation et de questionnement entre ces deux notions distinctes que sont la participation et la protection de l'environnement. Ce questionnement général a ensuite été traduit de manière concrète dans plusieurs études en abordant la question sous jacente de la gouvernance du développement durable, et dans le cas présenté ici, les écoquartiers.
- 15 La planification centralisée en milieu mise en œuvre dans l'après-guerre inquiète assez tôt sociologues, urbanistes et responsables politiques et administratifs intéressés par les questions de reconstruction et d'aménagement. Le social, l'humain et l'urbain leur paraissent systématiquement ignorés, si bien qu'une réflexion s'organise dès les années 1960 pour proposer des alternatives méthodologiques². Si ces travaux vont chercher à proposer des façons d'impliquer directement les citoyens, la question environnementale est peu présente en soi, sauf par le biais de la notion du cadre de vie. Au même moment, des études universitaires en SHS commencent à tracer les contours d'une sociologie urbaine en relevant les expériences d'urbanisme participatif qui s'érigent en contre-propositions au centralisme d'État³. En cela, les disciplines liées à l'urbanisme ne diffèrent pas des autres SHS.
- 16 L'idée défendue explicitement par ces travaux de recherche, et largement admise aujourd'hui, est qu'il n'y a pas d'autre manière de décider qu'en associant l'ensemble des acteurs intéressés à l'expression et à la résolution des conflits d'intérêts qui peuvent les opposer. Une pré-version du développement durable ? Quoiqu'il en soit, il s'agit de corriger la démarche planificatrice qui encadre très fortement la production des programmes d'aménagement urbain. Puis, à la fin des années 1970, le paradigme de l'urbain va connaître une division en deux grandes orientations. L'une aborde l'aménagement des villes par les pouvoirs publics dans un contexte de croissance économique et de modernisation globale du pays. L'autre voit dans l'urbain la forme moderne du " vivre ensemble ", qui met en l'avant la notion de " cadre de vie ". Après un certain recul de l'intérêt pour la participation et l'environnement, apparaît une autre vague de travaux de recherche en sciences sociales et en urbanisme : dans les années 1980, elle s'inscrit, dans le nouveau paradigme en émergence ; le développement durable (DD). Depuis la fin des années 1990, les différents textes d'orientation stratégique en matière d'urbanisme sont imprégnés de manière croissante et à différents degrés par la problématique environnementale d'abord et ensuite, climatique. Car, depuis quelques années, c'est la lutte contre le changement climatique qui apparaît de plus en plus fortement, notamment par le biais de leur inscription dans les SCOT, PLU, PDU ou PLH, notamment depuis leur association depuis 2012 aux Plans Climat Energie Territoriaux (PCET, en cadrés par les Schémas Régionaux Air Energie Climat - SRAEC), obligation légale pour les collectivités de plus de 50 000 habitants. Mais dans ce champ comme dans les autres, le lien entre participation et durabilité environnementale demeure peu problématisé alors que le DD demeure au cœur de la gouvernance climatique telle qu'elle est définie aux niveaux national, européen et international.
- 17 Depuis peu, on remarque l'émergence de ces questionnements, un numéro spécial de la revue *Environnement urbain* (No .5, 2011) dirigé par F. Mancebo portant justement un regard critique sur la question de la solubilité du DD dans une gouvernance climatique urbaine. Le titre de l'article de présentation en dit long : « La ville durable est-elle soluble dans le

changement climatique ? » (Mancebo, 2011) tandis que les autres articles s'attaquent aux limites du DDP dans la mobilité (La Branche, 2011) ou aux dynamiques institutionnelles urbaines (Church et Maisetti, 2011).

- 18 En matière d'écoquartiers, Souami (2009) offre un exemple allant à l'encontre des grandes tendances relevées. En effet, il analyse, plutôt que de prendre pour acquis, les liens entre degré et type de participation des citoyens dans l'élaboration des écoquartiers et leur impact environnemental. Non seulement il pose la question du lien, mais de plus, son analyse montre qu'il n'existe pas de tendances générales : dans certains cas, l'implication des citoyens contribue à la montée en puissance de la prise en compte de l'environnement (eau, énergie, CO₂); dans d'autres, cette implication a diminué les objectifs portés par les promoteurs, et dans d'autres cas encore; cela n'a pas eu d'impacts, les préoccupations étant ailleurs (esthétique, vivre ensemble collectif...). Souami rejoint donc notre argument : la participation des citoyens, quelle que soit sa forme, n'amène pas nécessairement à un résultat ou à des objectifs plus écologistes. Parfois, elle va à leur rencontre, parfois elle va dans ce sens (voir Lejeune et Villalba, 2015) et parfois, elle est sans incidence. Globalement, on peut penser que la participation aura un effet particulier sur un projet plus global, lui offrant une inclinaison, comme dans le cas de jardins collectifs (Tozzi et D'Andrea, 2014). Mais même aujourd'hui, ce type de questionnement demeure plus une exception que la règle, ce qui ne résout pas la question du mode de gouvernance des écoquartiers, sur ce quoi nous nous sommes concentrés dans nos cas d'études : la Caserne de Bonne à Grenoble et IssyGrid, à Issy-les-Moulineaux.

La Caserne de Bonne

- 19 Construit sur l'ancien terrain d'une caserne militaire située près du cœur du centre-ville de Grenoble, le quartier devait à l'origine se limiter aux normes en vigueur au niveau national. Mais la présence forte des Verts aux élections municipales amène un Vert en 2001 à l'urbanisme (Pierre Kermen) qui lui décide de prendre ce projet et d'en faire un terrain d'expérimentation énergétique. Le résultat est que plus de dix ans avant que la RT 2012 ne l'exige pour les bâtiments neufs, tous les immeubles d'habitation du quartier de Bonne, étaient conçus pour consommer 50kwh/m²/an (20 pour l'eau chaude sanitaire et 15 pour l'électricité), deux fois moins que la réglementation de l'époque. Cela a nécessité de mettre en œuvre des dispositifs techniques relativement novateurs en France (mais pas nécessairement dans d'autres pays) : isolation par l'extérieur et ventilation double-flux pour les bâtiments de bureaux et d'habitat (Brobroff, 2011). Exceptionnel pour l'époque, est également prévu un projet d'un bâtiment de bureaux qui produit plus d'énergie (BEPOS) qu'il n'en consomme grâce à la compacité, des panneaux photovoltaïques et à la géothermie. A noter l'absence de procédures de participation ou d'implication des habitants des quartiers riverains ou des futurs habitants – et ce malgré quelques déclarations dans certains textes (Décider ensemble, 2011).
- 20 Aujourd'hui terminé, le quartier *De Bonne* accueille, sur une surface de 8,5 ha dont 5 ha de parc urbain et de place publique, 850 logements (dont 35% de logements sociaux), 15 000 m² de surface commerciale répartie en une vingtaine de boutiques et restaurants, 5000 m² de bureaux, 1 hôtel et des résidences pour seniors dépendants et étudiants, une école primaire et un espace culture-cinéma.

IssyGrid

- 21 Lancé en avril 2012, *Issygrid* est un projet d'écoquartier à haute intensité technologique fondé sur les nouvelles technologies de l'énergie et de la communication (Issy-les-Moulineaux, 2010), financé à 100% par des acteurs privés et qui inclut à la fois du tertiaire et du résidentiel⁴. La Ville est plutôt en retrait du projet, sauf sur l'éclairage public. Le projet vise à réduire les émissions de carbone et à développer une gestion efficace d'assemblages associant production locale d'énergies renouvelables (éolienne, PV), de stockage et de lissage des courbes de demande d'électricité - en équilibrant consommation et production entre tertiaire et résidentiel, grâce à un principe de vases communicants entre les bâtiments tertiaires à énergie positive en veille le week-end et les foyers résidentiels plus demandeurs en énergie à cette période. Des innovations sont donc développées dans plusieurs domaines : le *smartgrid* inclue les technologies de maîtrise de l'énergie à domicile et dans le tertiaire (incluant la possibilité

de procéder à des effacements en lien avec des offres tarifaires spécifiques) et le pilotage de la recharge de batteries des voitures électriques en fonction de l'état du réseau électrique et du planning de réservation des utilisateurs. A noter aussi une micro ferme éolienne et les 1000 m² de panneaux photovoltaïques intégrés aux toits des bâtiments tertiaires. Les acteurs privés ont innové dans le domaine en matière de la gestion de projet et des ressources, avec des règles explicites de partage de l'information, des résultats et des innovations techniques (Gaudion, 2013). Le consortium fonctionne sous la forme de comités de travail par assemblage énergétique (par exemple, la voiture électrique et le logement) plutôt que par opération immobilière, - ce qui est déjà en soi, une rupture avec le modèle habituel. A terme, le projet comptera : 2 000 logements, 5 000 habitants, 10 000 employés et 160 000m² de tertiaire (Groupe STERIA, 2011). Ces différents éléments du projet sont conçus comme devant faire un tout cohérent et harmonieux énergétiquement davantage qu'au niveau urbanistique, ce qui nécessite des innovations dans leur assemblage. Le défi émerge car chacun de ces éléments est géré ou développé par des acteurs industriels différents et pour certains d'entre eux, traditionnellement en concurrence.

- 22 Ces deux projets d'écoquartier sont donc la scène de nouveaux NSE plus complexes que ceux connus et pratiqués jusqu'alors par les acteurs qui ont dû s'organiser, afin de produire une cohérence – une harmonie dirions-nous - susceptible d'atteindre l'objectif global d'efficacité énergétique.

Corpus et objectifs de l'analyse empirique

- 23 L'analyse présentée ici est avant tout fondée sur l'exploitation de 37 entretiens semi directifs avec les acteurs des NSE identifiés sur les deux terrains (Debizet, Doré, La Branche, 2013). Nous avons d'abord questionné ce corpus par le biais de notes personnelles durant les entretiens menés, puis par la lecture des transcriptions et l'utilisation du logiciel Nvivo, afin de saisir les grandes tendances, mais aussi les moteurs et les freins techniques, financiers, institutionnels, organisationnels aux efforts des acteurs pour atteindre leurs objectifs. C'est en analysant ce matériau pour identifier les freins principaux au déroulement de la conception et de la mise en œuvre du projet qu'a émergé de manière très forte l'enjeu de la coordination des acteurs. Dans ce corpus, plusieurs enquêtés expriment l'idée d'un chef d'orchestre jouant un rôle de mise en harmonie des acteurs agissant de concert mais chacun avec son rôle propre afin d'atteindre un objectif commun – un quartier avec une efficacité et une diversité énergétique la plus propre possible. À *De Bonne*, l'équipe était composée de trois personnes mais à *IssyGrid*, des comités de pilotage définis par type d'assemblage énergétiques – et non par bâtiment - jouent ce rôle : *smart water*, *smart buildings*, *smart streets*, *smart energy*, *smart mobility* et les services publics associés, tous connectés par un *smartgrid*.
- 24 Pour les acteurs interrogés, la question du type de gouvernance ne s'est pas posée en termes classiques, que ce soit dans la gestion du projet global ou dans ses détails. Ainsi, ils ne parlent pas de la gouvernance de leur projet en termes « *top-down* », « *bottom-up* », ou « participatifs ». Leurs discours et leurs pratiques se trouvent 'ailleurs'. Sans rejeter les logiques participatives, ils ne les mentionnent pas non plus. Ceci rejoint l'analyse de Souami (2009) pour lequel le mode de décision (ascendante (*bottom-up*) ou descendante (*top-down*), complexe, interactif, centralisé ou décentralisé, participatif ou non) n'est pas associé à un niveau d'ambition environnementale. La revue de littérature effectuée dans le cadre de Nexus montre en effet que dans certains cas, l'implication des citoyens contribue à la prise en compte de certains enjeux environnementaux et dans d'autres, que cette implication diminue les objectifs des promoteurs ou de la commune, alors que dans d'autres cas encore ; cela n'a pas d'impacts, les préoccupations étant ailleurs (esthétique, vie collective...). Ceci rejoint aussi notre argument développé dans d'autres domaines sur les limites de la participation pour atteindre des résultats environnementaux (La Branche, 2009). Dans trois des cas analysés (*De Bonne*, *Fontaine*, *Nanterre*), la décision est descendante mais un accompagnement technique des acteurs existe : offre de solutions, séances de suivi et de formations aux différentes équipes et acteurs. Une décision descendante, donc, mais stratégique, veillant à fournir les moyens qui existent par ailleurs mais ne sont pas bien maîtrisés par les acteurs, pour atteindre les objectifs imposés.

- Dans le cas d'*Issygrid*, la place du politique est moins importante et c'est un accord explicite et contractuel entre les acteurs privés qui joue le rôle clé, par le biais des comités de travail.
- 25 Mais quoiqu'il en soit, il apparaît clair que les objectifs climato-énergétiques liés à la transition énergétique nécessitent une diversité d'acteurs plus importante qu'auparavant et donc, soulèvent des défis de gouvernance plus grands. Dans la compréhension des acteurs, les questions de gouvernance et d'innovation (voire, d'expérimentations plus risquées financièrement ou techniquement) sont omniprésentes et intimement associées.

Modes de gouvernance et innovations énergétiques

- 26 Le Manuel d'Oslo de l'OCDE définit l'innovation comme « la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures » (OCDE, 2005 emphase ajoutée, p.54). D'autres intègrent à leur définition de l'innovation une dimension territoriale (CAE et al, 2010, p.8) qui appelle à des mises en association entre divers acteurs et compétences, dans un nouveau cadre d'actions. La notion d' « innovation » est omniprésente dans la littérature recensée pour qualifier la gouvernance « participative » (qui en fait, ne l'était pas puisque les parties prenantes n'ont pas été consultées sur le projet, ni les habitants, futurs ou riverains du quartier) de l'écoquartier De Bonne. Ensuite, la littérature grise et médiatique insiste sur les innovations technologiques à De Bonne, où en fait, elle n'est pas importante. Enfin, elle est fortement affichée dans le cas des nouvelles offres technologiques en matière de gestion d'énergie à domicile à IssyGrid. Pourtant dans un cas comme dans l'autre, nos entretiens et notre analyse montrent bien que l'innovation technique n'est pas le point essentiel pour les acteurs directement impliqués dans la conception et la mise en œuvre de ces deux projets, et ce dès le départ : constructeurs, agrégateurs et fournisseurs d'énergie et même, élus et service urbain de la Ville. En ce qui concerne la question du type de gouvernance, Issygrid et De Bonne offrent deux modèles différents. A De Bonne, on pourrait la qualifier d'accompagnatrice et à Issygrid, elle opère par comités de pilotages composés uniquement d'acteurs impliqués directement dans le projet. Nous revenons à ce point plus loin.
- 27 L'analyse des entretiens confirme que plus un assemblage socioénergétique est complexe, plus grande est la complexité de la coordination et de la gouvernance des interactions entre les acteurs impliqués. Et ce, d'autant plus lorsqu'il y a des efforts à effectuer des « transgressions »⁵ d'échelle, entre le bâtiment, l'îlot et le quartier et éventuellement, jusqu'à l'intégration dans la ville. C'est un point critique car la complexité des assemblages et la transgression d'échelles peuvent être sources d'inefficacité, d'instabilité du réseau, de pertes de retours sur investissements, d'incertitudes, de risques financiers ou techniques mais aussi de dissensus et de conflits de visions et de modèles économiques (*business models*) (Gauthier, 2013), des problèmes qui ne peuvent qu'émerger dans un contexte de transition énergétique qui vise également la diversification.
- 28 La question de la coordination des acteurs et, plus généralement, de la gouvernance de projet, est dans nos cas analysés, posée en termes non pas d'addition de compétences intervenant de manière séquentielle dans le projet mais bien plutôt en termes de recherche d'une synergie. Les solutions techniques répondant aux nouvelles ambitions énergétiques complexes de l'époque et utilisées dans les terrains analysés sont parfois innovantes et parfois, non. L'innovation apparaît comme multidimensionnelle et elle est autant liée aux représentations, aux manières de travailler et aux technologies qu'à de nouveaux agencements de techniques préexistantes. Mais les acteurs insistent surtout sur le fait que c'est la mise en cohérence qui relève de l'innovation. Même à *Issygrid*, où il y a de réelles innovations techniques et de services énergétiques, le réel défi pour les acteurs réside dans la façon d'assembler différents systèmes énergétiques qui constituent des NSE plus ou moins maîtrisés. A Grenoble, les techniques et les technologies utilisées étaient déjà existantes, utilisées dans d'autres pays, mais elles ont été mises en œuvre pour la première fois par des acteurs qui ne les maîtrisaient pas.
- 29 Pour prendre quelques exemples, l'isolation par l'extérieur à *De Bonne* représentait une nouveauté à l'époque (il faut savoir qu'en France, contrairement au Canada, l'isolation par

l'extérieur n'était pas la norme) mais liée à sa pose (et donc, un enjeu de compétences) plutôt qu'au produit en soi. Comme l'a si bien expliqué l'architecte d'un bâtiment, ce qui a posé problème, ce sont les ponts thermiques lors de la pose de l'isolation. La petite cogénération⁶ installée n'était pas non plus une révolution technique en soi (il s'agit d'un moteur de voiture) mais elle représentait une innovation à l'échelle du bâtiment et surtout un risque technico-économique lié à sa rentabilité (tarif de rachat) et à la stabilité du réseau énergétique dans lequel elle s'insère. Notons à ce propos que si l'objectif de 50 kWh/m² en matière de performance énergétique pour les bâtiments a eu un effet direct sur la qualité et la nature de l'enveloppe d'un bâtiment, il n'en a pas eu sur le mode de production de chaleur. Cet objectif exclue par exemple le recours au chauffage électrique direct car il s'agit de kWh primaires. La cogénération faisait plutôt partie du désir d'expérimentation d'une diversité de vecteurs d'énergie sur un même site plutôt qu'un effort particulier pour atteindre un objectif d'efficacité énergétique.

30 L'innovation dans les cas étudiés s'applique donc aux deux aspects des NSE, techniques et sociaux (dans le sens large du terme, incluant les représentations des acteurs). On voit que l'innovation dans le mode de gouvernance s'est accompagnée d'un esprit d'expérimentation et de prise de risque, dans un contexte d'absence de cadres réglementaires, ou désirant le dépasser. Sur cette question, précisons qu'à la *Caserne de Bonne*, un cadre existait sur une partie du quartier - Concerto avec ses fonds européens et ses obligations de moyens (Ville de Grenoble, 2005 ; Concerto, 2006). Mais le projet de l'écoquartier *De Bonne* a été initié avant Concerto. Pour la plus grande partie du quartier, c'est la mise en harmonie par un duo de chefs d'orchestre qui a donné le tempo, la mélodie et la direction au projet et non pas une réglementation ni des conditions de financement. Cette mise en harmonie a été orchestrée par une volonté et un leadership politiques (incarné par l' élu P. Kermen) et techniques (incarné par O. Sidler d'Enertech, Assistant au Maître d'Ouvrage) dans le cadre d'une expérimentation affichée comme telle où la plupart des acteurs ont dû innover au niveau de :

- leur organisation;
- leurs compétences techniques et;
- dans leur façon de travailler les uns avec les autres. Cet argument peut paraître secondaire face aux grandes questions d'innovations liées à l'énergie ou au facteur 4, mais pourtant : les acteurs des deux quartiers insistent tous sur l'innovation en matière de gouvernance comme clé du projet. Par « innovant », ces mêmes enquêtés signifient que cela n'avait pas été fait avant ou qu'ils ne l'avaient jamais fait et que cela est nouveau pour eux et qu'ils ont du faire *autrement*, c'est-à-dire, trouver des nouvelles solutions à de nouveaux problèmes, travailler avec d'autres équipes de nouvelles façons ou pour la première fois.

31 Malgré les discours et les présentations du projet de *De Bonne* présentant ce quartier comme très novateur (les superlatifs sont nombreux dans les discours et les médias), la seule innovation technique pour laquelle un brevet a été déposé ont été les bouchons thermiques apposés à l'intérieur des fenêtres du Bâtiment à énergie positive (BEPOS, à bureaux). Même dans ce dernier cas, ceci n'a pas été rendu possible grâce à de nouvelles technologies ni à de nouvelles énergies jamais utilisées auparavant en France. C'est plutôt l'assemblage « serré » et efficace de la conception du bâtiment, de la surface des fenêtres, de l'isolation par l'extérieur, de la surface de photovoltaïque et du recours à la nappe phréatique que l'objectif BEPOS a été atteint. Mais comment s'est opérée cette mise en harmonie des acteurs par le trio de chefs d'orchestre ? Pouvons-nous en tirer quelques leçons pour la transition énergétique ?

La construction de la gouvernance innovante à *De Bonne*

32 Tout a débuté avec l'arrivée d'un élu écologiste, nommé à l'urbanisme. Un projet de quartier « normal » est déjà sur la table mais il y voit une opportunité de faire un projet exemplaire et expérimental en matière d'énergie – précurseur de bien de manière aux efforts de transition que l'on voit aujourd'hui. Il impose des normes ambitieuses qu'il sait être techniquement possible, notamment grâce à ses réseaux à l'étranger. Pour s'assurer de leur mise en œuvre, il s'associe à un collaborateur technicien énergéticien. L'enjeu est double et explicité dès le départ : l'efficacité énergétique mais aussi une culture de l'expérimentation.

33 Dès le départ se pose le problème des compétences, des savoirs faire et des acquis professionnels. L'objectif d'expérimentation est accompagné par des conditions de faisabilité (dont le management du projet) et de rentabilité qui rendaient la prise de risque (technique mais aussi économique) inhérente à toute expérimentation, acceptable. Quels types d'énergie et quelles techniques assembler pour atteindre l'objectif de 50kWh/m² ? Une fois le mot d'ordre donné par l' élu, la coordination est passée à l'AMO énergéticien mandaté par l'aménageur. Un enquêté qualifié de « *bras armé* » le rôle du cabinet Enertech, qui veille à ce que les solutions mises en œuvre par les équipes de terrains soient effectives mais aussi à offrir des solutions lorsque des problèmes sont rencontrés. C'est ce cabinet qui tranche lorsque des débats émergent sur la possibilité ou non d'atteindre un objectif ou sur la capacité ou la possibilité de la mise en œuvre d'une technique ou d'une méthode. La recette de l'expérience de *De Bonne* fut celle d'une gouvernance en triptyque : un cadre et des objectifs *imposés* et, en ce qui concerne les îlots Concerto, en partie financés par l'Union Européenne⁷, imposition d'objectifs par une équipe :

- un élu 'convaincu', écologiste et au fait des questions énergétique en milieu urbain, qui ensuite, fait appel et passe le relai du leadership à;
- un conseiller technique reconnu comme compétent et fournissant des solutions techniques aux difficultés soulevées, avec, en parallèle;
- un conseiller veillant à la faisabilité financière budgétaire.

34 Pour un des maîtres d'ouvrage de *De Bonne*, l'innovation a résidé « *dans la méthodologie. De pilotage, de chef d'orchestre quoi, carrément* ». Les objectifs énergétiques ont été imposés (tout comme les notes d'un concert le sont) mais ce qui a rendu possible l'harmonie, c'est que l'injonction politique a été accompagnée techniquement (au sein des équipes de conception et ensuite, pour les entreprises de réalisation par le biais de séances de formation par l'Agence locale de l'énergie) et économiquement. Tempo politique mais encadrement technicien et faisabilité économique de concert. Mais, comme avec un morceau de jazz, une certaine liberté d'improvisation est laissée aux opérateurs pour expérimenter. Le travail interne entre les individus de ce trio de chefs n'a pas été l'objet d'enjeux particuliers. Ils étaient d'accord et convaincus sur les objectifs, la possibilité de les réaliser et sur l'approche. À *IssyGrid*, la situation est a priori plus délicate.

35 Chaque acteur (privé) est intéressé par des objectifs spécifiques propres (par exemple, le développement de la voiture électrique grâce à son intégration dans le milieu urbain, conçu comme un tout énergétique) mais le potentiel de l'objectif propre ne peut se réaliser que s'il est inséré dans une démarche plus globale et plus ambitieuse. La différence avec *De Bonne* réside dans le monde concurrentiel dans lequel ils évoluent. Chaque acteur a les compétences pour faire ce qu'il fait mais déconnecté des autres volets, la plus-value est faible. Pour atteindre les objectifs *smartgrids* et multi-énergie (et trouver ou créer des opportunités et des retours sur investissement plus rapides), il leur faut s'associer et mettre en cohérence leurs intérêts et compétences. Ceci les a amenés à innover avec de nouveaux modèles économiques et des nouvelles manières de partager la plus-value de cette expérimentation. Pour ce faire, le consortium d'entreprises privées s'est doté de « groupes de pilotage » thématiques. Des règles de fonctionnement internes spécifiques ont dû être développées, notamment en ce qui concerne le partage (ou non) des données, des résultats, des technologies, afin à la fois de réduire les conflits potentiels mais aussi de créer un cadre de confiance et des repères explicites permettant aux acteurs de savoir comment travailler ensemble. Une autre différence entre les deux terrains existe : le trio de chefs d'orchestre à *De Bonne* dirigeait des équipes qui lui étaient externes : promoteurs, bailleurs de fonds, constructeurs... À *IssyGrid*, il s'agit de coordonner des acteurs liés directement aux groupes de travail qui sont potentiellement en concurrence : Total, Microsoft, Bouygues (Immobilier et Energie Services), ErDF, etc. Les antagonismes potentiels, liés à la concurrence du marché, ont donc dus être gérés dès le départ, par l'organisation et les règles de fonctionnement des groupes de pilotage.

36 Les problèmes techniques rencontrés pendant l'opération grenobloise ont été résolus de trois manières :

1. par le «haut», c'est-à-dire grâce aux inputs du maître d'œuvre technicien (O. Sidler, d'Enertech)⁸, prestataire de services spécialisé dans les bâtiments à basse consommation soit;
2. par des séances de formation offertes par l'Agence locale de l'énergie (aujourd'hui ALEC Agence locale de l'énergie et du climat de Grenoble)⁹ soit;
3. «sur le tas», in situ par les équipes de construction - ce fut le cas notamment de la pose de l'isolation par l'extérieur et la coupure des ponts thermiques entre les balcons de béton et l'intérieur. Mais ils ont aussi dû trouver des solutions à leurs problèmes non techniques. En effet, le défi de la mise en œuvre d'assemblages énergétiques complexes a nécessité l'acquisition de nouvelles compétences, des nouvelles façons de travailler et de s'organiser à la fois en réseaux et au niveau de leur fonctionnement interne. Ceci a des implications évidentes dans les efforts de transition énergétique et leurs impacts sur les compétences et les acteurs liés aux métiers de l'énergie dans leur quotidien et dans leurs relations les uns aux autres.

Innovations institutionnelles : des nouvelles façons d'organiser le travail

- 37 L'idée de chef d'orchestre a été exprimée par quelques enquêtés de manière spontanée comme un nouveau rôle qu'ils ont dû adopter dans leur fonctionnement interne, que ce soit au niveau d'un ilot ou d'un bâtiment. Certains voient cela comme une réponse 'normale' au nouveau défi énergétique (diversité et énergies renouvelables)¹⁰. Mais pour ce promoteur, cette nouvelle fonction de chef d'orchestre, passe mal :

« Etre chef d'orchestre de tout ça et contrôler (les équipes) pour que ça se passe bien. Tu te rends compte du boulot que j'ai moi, de promoteur ? (...) Plus on rajoutera des couches et plus on devra contrôler le boulot des autres qui en ont plus rien à foutre de rien (...). Notre métier, c'est d'être chef d'orchestre, d'un orchestre qui grossit de plus en plus, qu'on n'arrive plus à contrôler ceux qui n'ont pas envie de jouer et qui ne veulent pas jouer avec le mec qui est à côté, c'est un truc de dingue ! Donc plus on a des couches et plus on va dans le mur ».

- 38 Et cette croissance d'acteurs interagissant est une conséquence directe des efforts de transition énergétique qui impliquent une diversification des sources d'énergie sur un même espace. Si cette obligation 'structurelle' de jouer au chef d'orchestre représente un danger pour cet enquêté, son attitude est peu représentative des acteurs interrogés, même si la plupart pense que les nouvelles contraintes et les nouveaux objectifs de diversité énergétique nécessitent l'acquisition de nouvelles compétences et de nouvelles façons de travailler – qui à l'époque n'allaient pas de soi. Après tout, pour la plupart, ceci fut pour eux l'innovation principale à la fois du projet de quartier et de leur réponse propre aux défis que le projet présentait au niveau de leur opération, leur implication.

- 39 Un maître d'ouvrage ne mentionne pas le terme de chef d'orchestre, mais la *Caserne* a été pour lui le premier projet où la mise en harmonie de ses propres équipes a représenté un vrai défi et une rupture dans les façons habituelles de travailler. Suite à cette expérience, et à d'autres projets subséquents qui tous ont nécessité ce même type de rôle - et dans la vague de la TE-, il a fini par internaliser de manière pérenne la fonction de « gestion transversale », pour s'assurer de la prise en compte des nouvelles contraintes et ambitions énergétiques dès l'amont de la conception des projets, en embauchant un thermicien pour intégrer les connaissances d'exploitation dans les phases amont de la conception. Il s'agit ici d'une réponse au défi d'*institutional fit* de Young, du problème d'inadéquation entre le fonctionnement interne et des nouveaux objectifs, énergétiques. Pour l'aménageur, la nécessité de créer ce poste n'était pas uniquement liée au projet *De Bonne*, mais c'est avec ce projet que la pérennisation en interne est devenue nécessaire. Pour lui, cela fait partie intrinsèque des nouveaux projets d'aménagement (en raison des NSEs plus complexes au cœur de la TE) qui l'obligent à coordonner différentes équipes internes qui travaillaient auparavant de manière indépendante.

« Parce que voilà, j'en portais beaucoup tout seul et j'ai essayé d'en faire porter par mes équipes. Et puis il y a un moment, il faut une compétence supplémentaire quoi. Mes gars ne l'avaient pas. Avec cette obligation de travailler en transversalité. Donc ça c'est fait, elle est là depuis trois mois.

Alors du coup, ça sécurise un peu tout ce qu'on a fait. Mes collègues ils savent que, du coup, ils ont quand même quelqu'un en interne qu'ils peuvent questionner ».

40 Pour sa part, un promoteur dit :

« On a essayé de regarder tout ce que l'on pouvait faire pour rendre ces bâtiments performants par rapport au cahier des charges. Alors c'est vrai que là-dedans, on était très innovant parce qu'on n'avait que des études techniques mais rien de concret, rien de construit. Donc, ça n'a pas été toujours très facile déjà pour trouver les bureaux d'études et les techniciens, pour savoir qu'elle était la meilleure solution, pour essayer d'obtenir ces fameuses performances qui à l'époque étaient déjà relativement draconiennes par rapport à ce qui se faisait parce qu'avant il ne se faisait rien. »

41 Pour un architecte, des nouvelles formes d'actions et d'interactions entre les joueurs ont dû être adoptées pour son projet. A un point tel que celui-ci a pris un rôle double, à la fois architecte et assistant au maître d'ouvrage. Les frontières des rôles et des compétences se brouillent et se transversalisent. Pour celui-ci, ce changement ne se limite pas à *De Bonne* mais se retrouve plus généralement dans les nouveaux projets plus complexes en raison des nouvelles normes énergétiques : l'architecte est « *un peu devenu assistant à maître d'ouvrage* ». A minima, ils doivent acquérir suffisamment de nouvelles connaissances et compétences pour pouvoir dialoguer et négocier sur le projet avec les autres corps de métiers et ce, dès l'amont, plutôt qu'en ordre séquentiel.

42 Globalement, pour les acteurs interrogés, les innovations organisationnelles ont été une réponse au projet de *De Bonne* spécifiquement mais elles l'ont dépassé et pour devenir par la suite des changements pérennes associés aux conditions demandées par les nouveaux projets. L'innovation est par définition transitoire, mais ses leçons et ses impacts peuvent se pérenniser et devenir routinières.

Innovations institutionnelles : des nouvelles façons de travailler

43 Comme le dit un maître d'ouvrage :

« C'est vrai que ce qui peut être des solutions éculées pour certains ou dans d'autres pays, eh ben quand même, quand on le fait chez nous, on peut se dire quand même, c'est innovant. Et en tout cas, on a des maîtrises d'ouvrage qui ne sont pas habituées, des gestionnaires qui ne sont pas habitués, des habitants pas habitués, des entreprises pas habituées, ça fait beaucoup, des bureaux d'études pas habitués, ça fait beaucoup de gens qui apprennent quand même. Donc moi, je pense qu'à partir de ce moment-là, on peut appeler ça innovant ».

44 L'effet d'apprentissage est clé dans ce commentaire. Les acteurs peuvent donc avoir une **perception** d'innovation, les techniques qu'ils mettent en œuvre étant déjà développées mais pas connues ou maîtrisées par eux.

45 L'obligation d'acquérir des nouvelles compétences est à la fois associée aux nouveaux objectifs mais aussi aux nouvelles façons d'organiser le travail de construction de la diversification et de l'efficacité énergétique, dont la *Caserne de Bonne* n'est en fait que le précurseur de la TE actuelle. Un enquêté dit :

« Et je pense que l'innovation de la Caserne de Bonne, c'est aussi cette stratégie, c'est-à-dire de définir des objectifs d'innovation mais d'avoir des méthodologies, des outils qui en fin de compte permettent de sortir des positions des différents acteurs et de modifier la posture des acteurs ».

46 M. Rampillon un des architectes *De Bonne Energie* explique dans une conférence¹¹ (2013) qu'il lui faut maintenant travailler « *en parallèle plutôt qu'en séquence linéaire* » – ce qui accroît selon nous l'importance de la fonction de chef d'orchestre : il doit dorénavant tenir compte en même temps des dispositifs, des objectifs et des arbitrages entre efficacité écologique et rentabilité économique, possibilités techniques, compétences disponibles, demandes du maître d'ouvrage ou du promoteur, et les futurs habitants en tant que consommateur d'énergie. Selon nous, l'évolution récente en la matière n'est pas autant liée au passage entre des projets 'simples' auxquels sensés appartenir jusqu'à présent au logement, et les projets complexes (bâtiments publics, industriels, etc.) qu'à la diversification énergétique sur une même échelle urbaine. A l'époque de la conception de la Caserne de Bonne, cela

était encore plus novateur et problématique que maintenant. Si ce processus a été avalisé, voire encouragé par à la fois la RT2012 et les lois régissant les marchés publics, entre les marchés traditionnels en lots séparés et les marchés intégrés (entreprises générales, procédures conception-construction, ensembliers, etc.)¹². Si l'architecte a toujours eu un rôle orchestrant des projets, ce rôle a été renforcé mais surtout, les autres acteurs – notamment bailleurs sociaux- se sont vus adopter ce nouveau rôle non pas à des phases distinctes les unes des autres mais tout au long des phases qui s'entrecroisent davantage. Les compétences sont partagées entre acteurs en interactions directes dans différentes phases plus en amont¹³ que historiquement. Nous abordons sous peu comment les acteurs se sont adaptés en internes pour faire face à ce défi. Pour la plupart, les rôles professionnels en soi n'ont pas fondamentalement changé. C'est plutôt l'expression professionnelle, opérationnelle, et surtout, son intervention dans des phases de projet nouvelles qui ont été modifiées. Tout ceci demande de partager des compétences et de mieux intégrer expertises et décisions en simultané. Des nouveaux outils de simulation thermiques et architecturaux permettent de voir ce que le bâtiment va être théoriquement du moins, et de planifier dès le départ ce qui doit être intégré pour la construction. Ceci « *ne sera peut-être pas utile en bout de course mais aura tout de même des conséquences sur son efficacité énergétique* ». Il s'agit, donc, pour lui de **concevoir en simultané** ce qui était conçu auparavant de manière séquentielle et séparée. D'où la nécessité d'impliquer les acteurs dans le projet dès l'amont.

47 Le bâtiment à énergie positive de Bonne Energie est un bon exemple de ces nouvelles formes de travail : plutôt que de concevoir le bâtiment et ensuite, d'ajouter sur son toit des panneaux photovoltaïques pour obtenir un bâtiment à énergie positive, les concepteurs ont dû d'abord estimer l'énergie produite en fonction de la surface maximale de panneaux photovoltaïques possible sur le toit (déterminée par la surface maximale au sol mais en faisant déborder de la toiture) et ensuite, descendre et concevoir le reste du bâtiment : compacité, matériaux, niveau d'isolation thermique, utilisation de la nappe phréatique, surface des fenêtres, prévision de l'énergie consommée (par simulation) par les usagers (tertiaire) une fois installés dans les locaux (lumières, chauffage, informatique). Selon le propos, explicite, de l'architecte de ce projet : « *C'est l'énergie qui a donné direction et forme à l'architecture et non l'inverse* ». Notons que le débat sur la dimension des fenêtres a donné lieu à la seule innovation technique brevetée de l'écoquartier *De Bonne* : les bouchons thermiques sur les fenêtres qui permettent de réduire la perte calorique durant la nuit.

Travailler autrement pour réduire les risques liés à l'innovation

48 Pour certains joueurs de l'orchestre, les efforts d'innovations en matière d'assemblages énergétiques étaient une source de risque technico-économique. Tenter de faire 'mieux' énergétiquement impliquait des coûts supplémentaires qui aurait pu diminuer les gains financiers attendus ; les efforts de coordination visait dans ce cadre également à répartir ce risque et à réduire les erreurs et les délais possibles. Faire des efforts énergétiques a amené les acteurs à améliorer leur efficacité de travail avec les partenaires et en interne. Modifier la manière de travailler et de concevoir l'implication dans le projet ou un business model se révèle être alors une stratégie d'adaptation visant à réduire ce risque. C'est le cas de la cogénération, expérimentée à cette (petite) échelle en France pour la première fois à *De Bonne*¹⁴ et qui a soulevé la question du surdimensionnement de la production :

« Je vais dire n'importe quoi, mais le bâtiment, il va coûter quelques millions, la chaufferie va coûter quelques dizaines ou centaines de milliers d'euros. Donc, que ça soit surdimensionné de 20-30-40%, (le maître d'ouvrage du bâtiment) s'en fout... C'est quasiment pour lui du 0,5%. Nous, notre marché, c'est 100% de la chaufferie. Notre business plan, il est amorti sur 100% de la chaufferie. Si on a 20 ou 30% de surcoût, c'est directement dans le coût de chaleur. Donc, on ne peut pas se permettre cette approche-là parce qu'on ne va pas être compétitif. Et si on surdimensionne une cogénération en fait, elle va très mal fonctionner, voire elle ne va pas fonctionner... On avait cette problématique de se dire mais c'est quoi le bon dimensionnement ? Et les bureaux d'études nous disaient, moi, il me faut 500 kw, 300 kw ici. Quand on regardait déjà

en faisant le calcul de comptable, sans parler de simulation thermodynamique, on se disait, ‘mais attends ça ce n’est pas cohérent avec les objectifs Concerto, sur la base de ratio basique... ».

- 49 Traditionnellement, le BE énergie surdimensionnait les installations thermiques financées par le maître d’ouvrage du bâtiment afin d’être certain d’arriver à ses objectifs de fournir de l’énergie à ses clients. Dans un mix énergétique intégré, trop produire peut avoir des effets sur la stabilité du réseau mais surtout, cela est coûteux et autorise des surconsommations, diminuant donc l’efficacité énergétique à l’usage. C’est pour prévenir ce problème que l’AMO énergie souhaitait brider les puissances installées mais la logique d’un dimensionnement correspondant à des enveloppes-plus efficaces a demandé aux acteurs d’être plus précis dans leur travail, leur planification, leur simulation.

Dis/continuités dans les réseaux professionnels...

- 50 En matière de réseaux professionnels, un projet expérimental comme *De Bonne* a-t-il, selon l’avis des enquêtés, nécessité de la part des parties impliquées de faire appel à des nouveaux partenaires munis de nouvelles compétences plus en lien avec les objectifs de diversification et d’efficacité énergétique ? Sur ce sujet, on constate une assez grande diversité. Certains ont fait en effet appel à des nouvelles équipes. Dit un promoteur :

« on a essayé de regarder tout ce que l’on pouvait faire pour rendre ces bâtiments performants par rapport au cahier des charges que nous avons. Alors c’est vrai que là dedans on était très innovant parce qu’on avait que des études techniques mais rien de concret, rien de construit. Donc ça n’a pas été toujours très facile déjà pour trouver les bureaux d’études et les techniciens, pour savoir qu’elle était la meilleure solution, pour essayer d’obtenir ses fameuses performances qui à l’époque étaient déjà relativement draconiennes par rapport à ce qui se faisait parce qu’avant il ne se faisait rien. »

- 51 Mais globalement, on constate surtout une certaine continuité, continuité que l’on peut expliquer par le fait que les candidats retenus avaient déjà de l’expérience préalable dans des projets efficaces (un grand nombre avaient travaillé sur un autre quartier pilote à Grenoble). Ils avaient déjà pour beaucoup un réseau pertinent. Ainsi, un des promoteurs avait un carnet d’adresses très complet, issu de plusieurs années de pratique. Il avait pour habitude de choisir parmi ce carnet l’équipe qui lui semblait la plus efficace et la plus pertinente, selon l’opération. Il a procédé de sa manière habituelle sur *De Bonne*, mais il fait néanmoins un constat : les équipes qu’il a sollicitées étaient plus jeunes, plus innovantes et plus au fait des nouvelles méthodes d’efficacité énergétique. Ni son modèle d’affaire ni sa manière de travailler n’ont changé avec ce projet.

Esprit d’expérimentation et engouement

- 52 Pour les maîtres d’ouvrages et certains architectes, si *De Bonne* représentait un défi par sa complexité et ses objectifs énergétiques, il ne s’agissait pas d’une coupure radicale avec leur passé professionnel, même s’il a fallu innover. Un architecte de la Caserne avait auparavant travaillé sur la mairie d’Echirolles (haute qualité environnementale), et beaucoup avaient été impliqués dans une autre opération avec des objectifs environnementaux. Un enquêté dit :

« j’avais tout un passé expérimental là-dessus. Si vous voulez, j’avais gagné beaucoup, enfin pratiquement, presque tous les concours, ce que l’on appelait les réalisations expérimentales que lançait l’état depuis 1985. Donc j’avais expérimenté, expérimenté, expérimenté à tout va, et j’ai fait partie des premières équipes aussi au niveau du ministère qui s’occupaient de l’environnement en particulier sur le thème chantier vert ».

- 53 Une culture de l’expérimentation déjà ancrée dans les compétences et habitudes professionnelles donc, une culture institutionnelle pré existante qui favorisait à la fois l’entrée de l’acteur dans le projet mais aussi facilitait la mise en œuvre de moyens pour atteindre les objectifs.
- 54 C’est un élément sur lequel il faut insister, plus subtil et de l’ordre des représentations : beaucoup d’enquêtés parlent en effet « *d’esprit d’expérimentation* », « *d’engouement pour un défi à relever* » et ce, à IssyGrid et à Grenoble. Un architecte dit :

« Voilà, il fallait prendre les choses à bras le corps, il fallait modifier, il fallait adapter, il fallait faire, mais toujours dans un esprit plutôt consultatif, d'enthousiasme, parce qu'on avait tous plus ou moins conscience qu'on était en train de réaliser quelque chose d'exceptionnel ».

- 55 Même si cela ne semble pas avoir été une intention consciente des chefs d'orchestre grenoblois, le projet de de Bonne a bien vu, au dire de beaucoup d'interrogés, l'émergence d'un esprit palpable de *plaisir* à relever un défi. C'est peut-être là le meilleur indice du succès des efforts de coordination qui ont transmis leur enthousiasme pour le projet aux différentes équipes... tout en sachant choisir ses acteurs les plus aptes à participer au projet soit en impliquant des acteurs déjà connus et jugés comme pouvant répondre au défi soit en sollicitant des nouveaux. Il est indéniable que la localisation du quartier a joué un rôle, mais davantage pour diminuer les craintes liées au risque financier. Un promoteur s'exclame : « tout est localisation, localisation, localisation ! Et là, on était en centre-ville quand même ! »
- 56 Dans leur discours, les acteurs sont bien conscients que les objectifs ont été imposés par le haut, qu'il n'y avait ni choix ni négociation possible. En revanche, pour la grande majorité des acteurs impliqués, le risque de *De Bonne* était calculé, dans le sens où ils étaient convaincus de la rentabilité du projet, de leur capacité à vendre des logements. D'autre part, le projet est un quartier complet avec des services, à deux pas du centre-ville, soutenu par des aides financières, une réputation (prix national des EQ), un soutien européen (Concerto) et des conditions locales qui ont équilibré les risques dus aux surcoûts associés aux dimensions énergétiques du quartier. Par ailleurs, une grande liberté sur les moyens pour atteindre les objectifs existait et une fois rassurés qu'ils étaient atteignables, presque tous les acteurs interrogés se sont sentis investis d'une mission *commune*, d'un objectif *collectif* à atteindre. Le travail des chefs d'orchestre, l'emplacement, la réussite de Concerto..., ont fait que le projet a dépassé la somme d'objectifs individuels et de catégories d'acteurs hétéroclites (la structure béton, l'installation de la pompe à chaleur, l'électricien, le plombier, l'architecte, le promoteur, le PV, le maître d'ouvrage...) et que ceux-ci ont été mis en cohérence. Les objectifs spécifiques associés à chaque opération et chaque corps de métier ont rencontré l'objectif collectif – comme à Issygrid mais c'est dans ce cas, un objectif recherché consciemment par les acteurs alors que cela s'est produit grâce au processus lui-même à *De Bonne*.
- 57 Mais au niveau du ressenti, *De Bonne* (et c'est aussi vrai à *Issygrid*) a été pour les acteurs interrogés une expérience unique, très prenante et motivante, d'expérimentations, de réflexions et de recherche de solutions. Pour un opérateur d'énergie, « *en termes de retour d'expériences, c'est extrêmement intéressant, on valide des hypothèses de dimensionnement* ». Les problèmes à résoudre et le projet lui-même reflétait l'engouement d'expérimentation, parce qu'ils représentaient l'opportunité unique de tenter de nouvelles choses, d'avancer avec un soutien technique et politique très fort, de réaliser un projet exceptionnel. Le sentiment que cela allait créer de multiples bénéfices à court, moyen et long termes est également partagé : nouvelles connaissances, nouvelles compétences, des retours d'expériences significatifs, présence sur un nouveau marché, réputation, meilleurs réseaux. Et ce sentiment d'avoir accompli quelque chose de spécial a été validé, entre autre, par le prix, les nombreuses visites de quartier et les conférences.
- 58 Mais l'esprit d'expérimentation s'est essoufflé : un architecte a constaté une baisse des contrats obtenus après de Bonne, qu'il pense être due à une trop forte emphase sur l'innovation dans ses dossiers de candidature. Plusieurs disent que la culture d'expérimentation a été remplacée par la routinisation de la mise en œuvre des nouvelles normes, techniques, méthodes et modes de travail. Depuis que son cabinet insiste sur les compétences acquises plutôt que sur la capacité à être innovant, ses affaires vont mieux. D'autres acteurs ont également mentionné cette baisse de l'engouement pour l'expérimentation : « *L'enthousiasme a créé une énergie phénoménale ! Mais où est l'énergie phénoménale ?* » Selon plusieurs de nos interrogés, l'innovation est devenue moins attractive en France depuis quelques années en matière d'architecture – mais davantage en matière d'énergie en soi comme dans le cas des *smartgrids*. Ainsi, un architecte a compris après avoir perdu pendant plus d'un an un nombre inhabituel de concours que son insistance sur sa capacité à innover lui était préjudiciable et qu'il était préférable de capitaliser sur l'acquis développé lors de phases précédentes novatrices. Pour ces interrogés,

cela serait dû à plusieurs facteurs. Il était plus facile d'expérimenter à de Bonne, car c'était l'esprit du projet et que cet esprit était à la fois animé par une volonté politique forte et un encadrement technique solide. Puis, il y avait l'atout majeur de la sécurité économique de ce projet, en centre-ville, « une opportunité quasi unique ». Finalement, aujourd'hui, les acteurs sont conscients que de nouvelles innovations techniques coûteraient très chères et ne seraient pas rentables dans un horizon acceptable aux investisseurs. L'innovation n'est pas nécessaire lorsque les moyens existants et maîtrisés suffisent pour atteindre les objectifs, d'autant plus que les acteurs considèrent que la RT2012 est amplement suffisante et ambitieuse. Nous sommes ainsi dans une phase de diffusion et d'internalisation des innovations qui ont vu le jour il y a quelques années.

59 Pour ces acteurs, les innovations organisationnelles ont été une réponse au projet de De Bonne spécifiquement mais elles l'ont dépassée et sont devenues des changements plus pérennes associés aux conditions demandées par les nouveaux projets. Si une innovation est par définition transitoire, ses leçons et ses impacts peuvent devenir des routines. Ce qui est dorénavant recherché, ce sont des risques financiers minimums. La diminution de l'intérêt pour l'innovation est accompagnée d'une intégration des leçons apprises sur les projets innovants, de leur diffusion et de leur normalisation (c'est même ce qui est recherché à IssyGrid, alors que nous avons à faire à un cas d'expérimentation en cours) dans les routines et les techniques de construction. Il se pourrait, mais il faudrait approfondir ce point ailleurs, que l'on recherche dorénavant l'innovation pour résoudre des problèmes sur la route des smartgrids et des intermittences mais sans vouloir être trop innovants par crainte de pertes financières ou de parts du marché à venir et pour lesquels, sur les *smartgrids* surtout, la course est lancée. Nous revenons à ces enjeux dans la conclusion.

60 Pour ces interrogés, cela serait dû à plusieurs facteurs. Il était plus facile d'être expérimentateurs à *De Bonne* car c'était l'esprit du projet et cet esprit était à la fois animé par une volonté politique forte et un encadrement technique solide. De plus, il y avait l'atout majeur de la sécurité économique, en centre-ville, une opportunité quasi unique. Finalement, aujourd'hui, les acteurs sont conscients que de nouvelles innovations techniques coûteraient très chères et ne seraient pas rentables dans un horizon acceptable pour les investisseurs. L'innovation n'est pas nécessaire lorsque les moyens existants et maîtrisés suffisent pour atteindre les objectifs, d'autant plus que les acteurs considèrent que la RT2012 est amplement suffisante et ambitieuse et qu'ils ont le temps de se préparer à la RT2020. Nous sommes ainsi aujourd'hui dans une phase de diffusion et d'internalisation des innovations qui ont vu le jour il y a quelques années.

Leçons issues d'Issygrid

61 A *De Bonne*, le travail interne de coordination au sein du trio de chefs d'orchestre n'a pas été l'objet d'enjeux particuliers. La veille financière se faisait d'elle-même, et une fois les objectifs définis et affichés, le leadership politique présent lors de la conception du projet a cédé la place à l'AMO technique. A *IssyGrid*, cependant, nous retrouvons une complexité technique et organisationnelle importante. Des nouvelles technologies de maîtrise de l'énergie et de coordination d'assemblages énergétiques à domicile et dans le tertiaire, et leur lien, incluant l'espace public avec l'éclairage public et les voitures électriques sont mises en œuvre. Ceci crée donc des NSE complexes mais dans ce cas, essentiellement issus du privé.

62 Ces acteurs privés de l'énergie, du bâtiment et des nouvelles technologies ont un objectif d'apprentissage, d'essais et d'erreurs proche de cet esprit d'expérimentation si vivant à de Bonne. Mais la concurrence entre ces acteurs les a amenés à innover également dans les règles de fonctionnement collectif, notamment en ce qui concerne le partage (ou non !) des données, des résultats, des technologies. Total, Microsoft, Bouygues, Schneider Electric et ErDF travaillent ensemble selon des règles explicites de confidentialité et de partage établies, ces compagnies ayant toutes des objectifs spécifiques pour participer au projet mais devant travailler ensemble pour atteindre des objectifs plus larges. La règle formelle de base est « simple » : tout ce qui est amené par un acteur et qui existait avant le projet reste la propriété de cet acteur. Tout ce qui émerge du projet est propriété commune. Mais au-delà de la règle

formelle, en cas de litige, les différends sont résolus en interne et en cas de besoin les avocats peuvent intervenir mais cela n'a pas encore été le cas au moment de la rédaction de cet article. Ce sont là des règles plutôt classiques de fonctionnement des consortiums de recherche. Ce qui est plus nouveau pour les acteurs, c'est d'abord la diversité des volets énergétiques à traiter de manière collective, et ensuite, la séquence dans laquelle ils sont traités. Un opérateur d'énergie explique :

« Les problèmes techniques sont réglés en groupe de travail ou dans des réunions, des micro réunions entre quelques partenaires ciblés, intéressés par le sujet. Les problèmes organisationnels sont plutôt traités en comité de suivi et la remontée d'éventuels problèmes techniques peut se faire dans le comité de suivi qui va éventuellement apaiser certaines tensions ou donner un timing à tout le monde pour que tout le monde mette un peu d'eau dans son vin pour avancer ».

63 Il y a des tensions, mais qui tendent à être vues de manière positive, riche de retours d'expérience. Comme avec *De Bonne*, le travail ne se fait pas de manière séquentielle, et on n'assiste pas non plus à une délégation de la maîtrise d'une phase à l'autre mais plutôt à une délégation par volet thématique (énergétique ou technologique) où les acteurs intéressés sont présents dès l'amont.

64 Par exemple, comment intégrer une voiture électrique dans le réseau à la fois en tant que consommateur d'énergie mais aussi comme stockage ? Un opérateur d'énergie décrit ainsi cette complexité :

« une offre de stockage d'énergie avec services à la ville pour l'éclairage urbain, mailles d'éclairage qui font du contrôle point à point des luminaires, qui font du courant porteur en ligne sur le réseau d'éclairage public et qui permettent d'amener de l'information sur des panneaux à messages variables, de la sonorisation, de la vidéosurveillance »,

65 et même des prévisions météo. Nous notons également que c'est à *IssyGrid* que la question du stockage est la plus fréquemment évoquée dans notre recherche.

66 Dans les entretiens avec les acteurs d'*Issygrid*, nous retrouvons également l'idée d'orchestration. Ils insistent également, malgré les règles présentées ci-haut, sur la difficulté posée par la coordination des différents volets du projet, liée directement à la complexité non pas de chaque technologie ou de chaque type d'énergie, mais – et ils insistent sur ce point- de leur mise en cohérence intégrée. Un élu impliqué dans le projet¹⁵ dit :

« Et puis il y a un nouveau mode de pilotage de projet où on est sur beaucoup plus de collaboratif et de co-création que ce qu'on a pu être avant. Donc, c'est des projets qui ne se managent pas tout à fait de la même manière que des projets classiques. Donc, c'est plutôt des compétences de management qui évoluent j'ai envie de dire, et puis par contre pour bien manager un domaine (en relation avec les autres), il faut quand même avoir deux ou trois clés de lecture et c'est ça aujourd'hui qu'on est en train de bâtir ».

67 Les enquêtés d'*IssyGrid* ont insisté sur l'idée que la vraie innovation pour eux se situe au niveau de l'organisation, du management, du projet à égalité avec les développements techniques.

68 Un parallèle peut être fait avec la *Caserne De Bonne* : selon les dires des acteurs privés eux-mêmes, ce n'est pas chaque technologie individuelle qui est innovante autant que leur assemblage, d'où leur innovation dans la gestion du projet. On revient ici au cœur même de la définition des NSE. Par exemple, comment intégrer organisationnellement une voiture électrique dans le réseau à la fois en tant que consommateur d'énergie mais aussi en termes de stockage ? Un opérateur d'énergie décrit cette complexité :

« une offre de stockage d'énergie avec services à la ville pour l'éclairage urbain, mailles d'éclairage qui font du contrôle point à point des luminaires, qui font du courant porteur en ligne sur le réseau d'éclairage public et qui permettent d'amener de l'information sur des panneaux à messages variables, de la sonorisation, de la vidéosurveillance »

69 et même, des prévisions météo pour une gestion plus fine et prédictive des usages de l'énergie. Nous notons également que c'est à *IssyGrid* que la question du stockage (problème clé des intermittences liées aux énergies renouvelables) est la plus fréquemment évoquée dans notre recherche. C'est cette complexité du complexe technico-énergétique qui a demandé une innovation dans l'organisation du partage des connaissances accumulées et des résultats des

expérimentations. Ceci prend place dans un contexte beaucoup plus large que le quartier, les enquêtés s'accordant sur le fait qu'ils ne peuvent plus « *faire seuls mais on ne veut pas perdre notre part du marché non plus* ». Ils sentent que le vent énergétique tourne et que c'est une question d'avenir et de positionnement sur le marché de l'énergie – et de la transition énergétique. Ils ne peuvent plus faire seuls pour la même raison que le trio de chef d'orchestre était nécessaire à *De Bonne* : la complexité des assemblages nécessite une pluralité d'acteurs travaillant de concert.

70 Un dernier parallèle peut être fait entre *De Bonne* et *IssyGrid*, qui s'avère être une réelle innovation dans la méthode : le suivi des consommations énergétiques post-construction. Dans un certain sens, ces deux projets, même une fois construits, installés, habités, demeurent des projets en cours – une expérimentation installée et institutionnalisée : ils sont constamment évalués (ou le seront dans le cas d'*IssyGrid*). Durant les deux premières années, le suivi a permis de comprendre les comportements des bâtiments de *De Bonne* et de l'amélioration de leurs performances, tout en contribuant à déterminer ce qui est du ressort de la construction de ce qui l'est des habitants. Mais nous ne pouvons pas malheureusement approfondir cette question de l'habitant ici, d'autant plus que notre recherche portait sur la phase avant l'entrée des résidents.

Quid des innovations ?

71 L'innovation cesse d'être lorsqu'elle devient routine dans les réseaux et les manières de fonctionner. L'enthousiasme lié au plaisir d'innover, même de prendre des risques un peu plus grands mais qui auront des effets positifs sur l'apprentissage, la position sur un marché émergent, etc, serait alors remplacé par l'institutionnalisation. Deux éléments sur ce point peuvent être mentionnés. Le premier est législatif et le second, au niveau des pratiques. Une des grandes leçons de la *Caserne de Bonne* est qu'atteindre les objectifs est techniquement, et au niveau de l'organisation, faisable. La RT 2012 a ensuite, au niveau national, donné des directions réglementaires, intégrant les leçons de ce qui a été fait dans l'expérimentation de la Caserne et les généralisant : l'isolation par l'extérieur et le photovoltaïque, par exemple, sont beaucoup plus communs qu'à l'époque de la construction du quartier. Aux dires de plusieurs interrogés, il reste encore des choses à apprendre, des pratiques à acquérir, mais les fondamentaux sont maîtrisés. Il est désormais facile de trouver les compétences requises pour mener un projet ambitieux : les bureaux d'études savent comment faire ; la plupart utilise des outils de simulation thermodynamique ; les promoteurs et les architectes se sont mis au rythme des nouvelles contraintes et ambitions énergétiques. Et... les acteurs ont appris à travailler d'une nouvelle manière, de façon plus transversale et par équipe et plus en amont des projets.

72 Mais l'expérimentation a aussi enseigné que certains assemblages, s'ils étaient techniquement faisables, étaient économiquement peu intéressants : c'est le cas de la petite cogénération, trop dépendante du prix de rachat de l'énergie. En revanche, la simulation thermodynamique est devenue pratique courante dans la conception des projets. On voit aussi, et finalement, se généraliser l'utilisation de sources d'énergies préexistantes mais qui n'étaient pas considérées comme telles par les aménageurs ou les constructeurs : la nappe phréatique à *De Bonne*, les eaux usées à Nanterre ou encore le chauffage au bois collectif qui connaît un intérêt accru. Ensuite, l'expérience menée à *De Bonne* sur le suivi des consommations grâce à des capteurs est inscrite dans la RT 2012, mais la pratique tarde encore. C'est pourtant un des éléments du projet hautement reproductible d'autant plus que la domotique et les *smartgrids* se diffusent et que les expérimentations se développent. Mais la leçon majeure de la Caserne, c'est que différents assemblages énergétiques à plusieurs échelles et plusieurs modes de management et de gouvernance sont possibles, réalisables et qu'ils contribuent de fait à atteindre des objectifs d'efficacité énergétique ambitieux et à diminuer les émissions de GES. C'est aussi la leçon d'*Issygrid*.

Conclusion

- 73 Quelles leçons peut-on tirer de notre analyse sur l'innovation énergétique pour la transition énergétique ? Tout d'abord, les innovations présentées s'inscrivent tout à fait dans le processus de transition énergétique en cours, avec des efforts à la fois d'efficacité énergétique, de décarbonisation mais aussi de gestion et de diversification énergétique (incluant la compréhension de son apport potentiel aux deux). De manière empirique, la recherche montre les liens intimes entre innovations énergétiques (au-delà, de la technique, en matière la diversification et la décarbonisation de l'énergie en milieu urbain) et innovations organisationnelles. Aux yeux des enquêtés, la réussite de l'innovation énergétique en milieu urbain est clairement concomitante à des innovations dans l'organisation, la décision et la gouvernance. Notre argument n'est pas que la littérature a ignoré cet élément auparavant mais que son importance était sous-estimée. D'autant plus que la littérature recensée tend plutôt à insister sur le mode participatif ou non de gouvernance, l'implication importante des citoyens devant contribuer à atteindre les objectifs énergétiques et environnementaux des projets. Mais dans nos terrains, l'innovation n'était pas en matière de concertation ou de participation des citoyens dans des projets urbains.
- 74 Nous nous sommes également interrogés sur les volets institutionnels, puisant trop brièvement ici dans l'analyse de Young sur les freins institutionnels. Notre analyse montre justement de manière opérationnelle comment une institution peut s'adapter à de nouvelles contraintes et s'attaquer à ses propres freins pour réaliser les efforts d'objectifs énergétiques. Elle fait ceci en modifiant ses réseaux, sa structure interne - même si ce n'est qu'à la marge - en revoyant ses manières de fonctionner et de collaborer, en renouvelant ses réseaux ou en internalisant de nouvelles compétences.
- 75 Terminons ce texte comme nous l'avons fait dans nos entretiens en posant la question de la prospective : quelles sont les tendances lourdes identifiées par les enquêtés ? En premier lieu, ils disent que le problème majeur contemporain n'est pas l'innovation dans les nouveaux bâtiments (« *on sait faire maintenant* ») et les écoquartiers, mais dans la rénovation, ce qui est logique, au vu du taux de renouvellement urbain d'environ 1% par an en France. Certains posent l'hypothèse d'assemblages énergétiques ou de nouveaux modes de gestion liant les nouveaux bâtiments ou des îlots voire, des quartiers... à énergie positive ?¹⁶) avec les anciens, comme une nouvelle manière d'agir sur l'existant. Des efforts allant dans ce sens poseraient d'autres défis, notamment sur la stabilité des réseaux et pourraient offrir un nouveau contexte d'innovation, car l'assemblage énergétique des nouveaux avec les anciens pourrait être un moyen, selon nos interrogés, d'équilibrer les systèmes énergétiques à l'échelle de la ville et d'agir sur l'ancien... Les acteurs d'*IssyGrid* pour leur part voient un « *push* » de la part de l'UE au niveau transnational européen et font une hypothèse à la fois urbanistique et technologique d'un nombre croissant d'écoquartiers à énergie positive ou avec des sites de stockage qui pourraient fournir en énergie les quartiers avoisinants anciens. Une manière d'améliorer l'ancien à moindre coût ?
- 76 Enfin, il y a fort à parier également que les nouvelles technologies de gestion et de maîtrise de l'énergie deviendront sous peu monnaie courante : d'évaluation (*monitoring*) mais aussi technologies de MDE de type domotique par les habitants, effacement, offres tarifaires feront partie intégrante de la transition énergétique en raison des potentiels de stabilité des réseaux et de diminution des GES qu'ils offrent. Les nouvelles technologies vont aussi rendre plus faciles et plus sûres, de nouveaux assemblages plus complexes et plus dynamiques. Mais quel sera l'état de régulation, quelles seront les nouvelles constantes ? De Bonne n'était pas 'régulé' législativement mais une direction politique et technique existait néanmoins, accompagné d'une culture de projet innovante et d'une atmosphère d'expérimentation motivante. Innovation, donc, en l'absence d'une réglementation et inversement, moins d'innovations et d'expérimentations en la présence de la réglementation ? La question est alors la suivante : dans quelle direction la législation ira-t-elle ?

Remerciements

- 77 L'auteur et l'équipe NEXUS remercient vivement l'ADEME (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, France) pour son soutien financier pour cette recherche. Je remercie également les évaluateurs qui ont contribué à améliorer ce texte.

Note biographique

- 78 Chercheur enseignant associé à Science Po Grenoble et au laboratoire CNRS Pacte, l'auteur s'intéresse aux freins institutionnels et comportementaux, aux habitudes, aux représentations et aux valeurs jouant un rôle dans les efforts de changement allant dans le sens d'une société post carbone.

Bibliographie

ALEC, 2011, Retours d'expérience sur la Zac de Bonne.

Brobroff, J., 2011, La caserne de Bonne à Grenoble : projet emblématique d'un développement durable à la française, PUCA.

CAE, DATAR, Académie des technologies, 2010, Créativité et innovation dans les territoires, rapport.

Church J.M. et Maisetti. N., 2011 , « On the Sustainability of Urban Institutional Dynamics: Capitalization, Decentralization and the Case of two Alpine Cities». *Revue Environnement urbain/Urban Environment*, 5, 24-37.

Concerto, 2006, Concerto Newsletter, issue 1, September 2006.

Décider ensemble, 2011, Etude de Cas de Projet Français: Grenoble / Zac de Bonne.

Debizet, G., Gauthier C., La Branche S., Ménanteau P., Ambroise-Renault V., Blanchard O., Blanco S., Buclet N., Dore A., Forest F., Gilomen B., Labussière L., Long X., Schneuwly P., Tabourdeau A., 2014. Energy coordination in eco-districts: The multi-disciplinary NEXUS project. In *Proceedings of the 9th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems.. Venice-Istanbul, SDEWES2014.0295 p. 1 16.*

Debizet, G., Doré, A., La Branche, S., 2013, « Méthodologie de construction et d'exploitation du corpus d'entretiens » in Debizet G. (sous la dir.) *Rapport intermédiaire n°2 Projet de recherche Ecoquartier NEXUS Energie*, remis à l'ADEME le 30 septembre 2013 non publié, 195p.

Debizet, G., La Branche, S., Tabourdeau, A. « Terrains de recherche et assemblages de NSE » in Debizet G. (sous la dir.) *Rapport intermédiaire n°2 Projet de recherche Ecoquartier NEXUS Energie*, remis à l'ADEME le 30 septembre 2013 non publié, 195p.

Gaudion, J., 2013, Schneider Electric France, *IssyGrid Project Business District Seine Ouest & Residential district Fort d'Issy. Bring Energy Flexibility Solutions at a district level in the future Smartcity*, PPT-PDF.

Gauthier, C., 2013, « Dynamique des modèles d'affaires : émergence de « design dominants » ? » in Debizet, G. (sous la dir.) *Rapport intermédiaire n°2 Projet de recherche Ecoquartier NEXUS Energie*, remis à l'ADEME le 30 septembre 2013 non publié, 195p.

Groupe STERIA, 2011, De nouvelles avancées pour la mise en oeuvre d'«IssyGrid®», 1^{er} réseau intelligent de quartier en France. [En ligne] URL : <http://www.zonebourse.com/GROUPE-STERIA-4737/actualite/GROUPE-STERIA-De-nouvelles-avancees-pour-la-mise-en-oeuvre-d-%ABIssyGrid%AE%BB-1er-reseau-intelligen-13931310/>

Issy-les-Moulineaux, 2010, Plaquette de l'écoquartier.

La Branche, S., 2013, « Gouvernance : Mobilisation Politique et Coordination des Acteurs », in Debizet, G. (sous la dir.) *Rapport intermédiaire n°2 Projet de recherche Ecoquartier NEXUS Energie*, remis à l'ADEME le 30 septembre 2013 non publié, 195p.

La Branche, S., 2011, « La gouvernance climatique face à la mobilité quotidienne. Le cas lyonnais ». *Environnement urbain/Urban Environment*, vol.5, 10-23.

La Branche, S., 2009, « L'insoutenable légèreté environnementale de la participation: une problématisation ». *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, [En ligne], Volume 9 Numéro 1 | mai 2009, mis en ligne le 07 mai 2009, consulté le 12 février 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/8346>; DOI : 10.4000/vertigo.8346.

Lejeune, C. et B. Villalba, 2012, « Test de charge de la durabilité urbaine : Le cas de « l'écoquartier exemplaire » de la zone de l'Union (Nord, France) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, [En ligne], Volume 12 Numéro 2 | septembre 2012, mis en ligne le 12 septembre 2012, consulté le 12 février 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/12227>; DOI : 10.4000/vertigo.12227

Mancebo, F., 2011, « La ville durable est-elle soluble dans le changement climatique ? », *Revue Environnement Urbain-Urban Environment*, vol. 5, 1-9. Peissel, G., 2011, *De Bonne, un écoquartier dans la ville*, Grenoble : SAGES.

Ministère de l'Équipement et du Logement, Direction de l'Aménagement foncier et de l'Urbanisme, 1968, *Contribution des facultés des lettres et sciences humaines de Aix-en-Provence, Bordeaux, Grenoble, Lille, Lyon, Montpellier, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, ronéoté*, Paris, La Documentation française.

Ministère de l'Équipement et du Logement, Direction de l'Aménagement foncier et de l'Urbanisme, 1970, *Rapport général de la Commission de l'équipement urbain du Vème Plan (1966-1970)*, Paris, La Documentation française.

OCDE, 2005, *Manuel d'Oslo : principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, Editions OCDE.

Souami, T., 2009, *Ecoquartiers Secrets De Fabrication. Analyse critique d'exemples européens*, Les Carnets de l'Info.

Tozzi, T. et N. D'Andrea, 2014, « Écoquartiers français et jardins collectifs : actualité et perspectives », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 14 Numéro 2 | septembre 2014, mis en ligne le 12 septembre 2014, consulté le 12 février 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/15031>; DOI : 10.4000/vertigo.15031

Ville de Grenoble, 2005, *Programme Concerto / Sesac 2005 – 2010. Energies renouvelables et habitat durable pour la ville de demain*, Ville de Grenoble, direction de l'urbanisme.

Young, O.R., 2002a, *The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale*, Cambridge and Massachusetts: MIT Press, 237p.

Young, O.R., 2002b, "Why Is There No Unified Theory of Environmental Governance?", *Essai la 9th Biennial Conference of the International Association for the Study of Common Property*, June 2002, [En ligne] URL : <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/881/young020402.pdf?sequence=1>, 19 p.

Notes

1 Cette publication mobilise des résultats du projet de recherche « Ecoquartier NEXUS Energie », cofinancé par l'ADEME et mené par le laboratoire PACTE UMR5194 (coordonnateur Gilles Debizet), la Structure Fédérative de Recherche INNOVACS, EDDEN, l'INES (CEA) et Grenoble Ecole de Management. [En ligne] URL : <http://www.nexus-energy.fr/>

2 Voir notamment les travaux des Instituts d'économie régionale, le Comité de la recherche et du développement en architecture (CORDA) ou encore, la Mission des études et de la recherche (MER) du ministère de l'Environnement)

3 Voir Ministère de l'Équipement et du Logement, Direction de l'Aménagement foncier et de l'Urbanisme, *Contribution des facultés des lettres et sciences humaines de Aix-en-Provence, Bordeaux, Grenoble, Lille, Lyon, Montpellier, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, ronéoté*, Paris, La Documentation française, 1968 et ; Ministère de l'Équipement et du Logement, Direction de l'Aménagement foncier et de l'Urbanisme *Rapport général de la Commission de l'équipement urbain du Vème Plan (1966-1970)*, Paris, La Documentation française, 1970, p.56.

4 Le projet est classé en 2011 dans le Top 7 des « Intelligent Communities » mondiales par un think tank spécialisé des Etats-Unis.

5 A noter que nous ne pourrons plus parler de 'transgressions' lorsque cela sera devenu une manière normale, intégrée par les acteurs, de faire des EQ... L'innovation se diffuse, se normalise et cesse d'être... une innovation !

6 Petite génération d'électricité et de chaleur à la fois à partir d'un moteur, qui augmente de manière très significative le rendement énergétique.

7 Environ 10% du cout total pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments concernés.

8 <http://www.enertech.fr/>

9 <http://www.alec-grenoble.org/>

10 Notons que très peu de nos interlocuteurs ont parlé de changement climatique même si dans les discours publics, les sites Internets et les plaquettes, c'est un argument fréquemment mis en avant.

11 Rampillon, T. 27/03/13, journée PCEHT (Prospective Créative Énergie Habitat Territoires) Grenoble.

12 Merci aux commentateurs de cet article pour ce point.

13 Il semblerait plutôt que ce soit cette nécessité perçue de faire rencontrer les compétences et les nécessités d'un pilotage multiacteurs tôt dans le projet pour atteindre des objectifs énergétiques qui provoque une "hypertrophie de l'amont" et non l'inverse.

14 La ventilation double flux a aussi posé des difficultés, qui se sont traduites par des gros problèmes d'utilisation par la suite, une des ventilations ayant été posée à l'envers et causant un très haut degré d'inconfort pour les habitants. A noter que la plupart des difficultés ont été réglées durant la première année.

15 La présence de la collectivité territoriale dans ce projet se limite essentiellement à l'éclairage public.

16 Des expériences de Territoires à Energie Positive (TEPOS) sont lancées depuis le printemps 2014, sur des territoires ruraux.

Pour citer cet article

Référence électronique

Stéphane La Branche, « Innovations dans les écoquartiers : quelques leçons pour la gouvernance de la transition énergétique », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 14 Numéro 3 | Décembre 2014, mis en ligne le 28 décembre 2014, consulté le 17 avril 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/15683> ; DOI : 10.4000/vertigo.15683

À propos de l'auteur

Stéphane La Branche

Chercheur associé, Laboratoire PACTE, Chaire Planète Energie Climat, Institut d'Etudes Politiques (IEP) de Grenoble, 1030 Avenue Centrale, Domaine Universitaire, 38400 Saint-Martin-d'Hères, France, courriel : asosan95@hotmail.com

Droits d'auteur

© Tous droits réservés

Résumés

Les efforts d'élaboration des projets d'écoquartiers s'inscrivent pleinement dans le processus de transition énergétique et sont des illustrations territorialisées des moteurs et des freins aux innovations énergétiques en matière d'efforts d'efficacité mais surtout de diversité énergétique. Ces efforts agglomèrent non seulement des techniques et des réseaux mais aussi les acteurs de l'énergie qui y sont associés et soulèvent donc plus que la question des innovations techniques, celle de l'innovation de la gouvernance. Nous mettons en avant la notion de nœud socioénergétique pour traiter de cette rencontre entre les techniques de l'énergie et les dimensions sociales et politiques de l'énergie caractérisant la gouvernance mise en œuvre dans ces projets. Nos cas d'étude sont issus de terrains dans des écoquartiers mais les leçons apprises, les freins et les résolutions des problèmes de gouvernance sont emblématiques d'enjeux plus larges au cœur de la transition énergétique.

Efforts in the construction of ecodistricts are territorially based illustrations of the energy transition efforts more globally that include both energy efficiency and diversity objectives and methods. But these efforts meet obstacles (and accelerators) in achieving energy efficiency objectives and even more, energy diversity. These obstacles and issues are both technical and social in the large sense of the term since they include energy actors' role in these efforts, which we call "socioenergy nodes". I put forward, based on an empirical analysis, that both the

challenges and the value-added of these projects are more closely related to their governance than to their technical aspects. They also go well beyond the specific case of ecodistricts and raise issues related to the general process of energy transition.

Entrées d'index

Mots-clés : gouvernance énergétique, nœud socioénergétique, diversité énergétique, efficacité, acteurs, énergie, écoquartier

Keywords : Energy, socioenergy nodes, governance, energy diversity, efficiency, actors, ecodistrict