

## Energie en (éco)quartier

Gilles Debizet, Odile Blanchard

► **To cite this version:**

Gilles Debizet, Odile Blanchard. Energie en (éco)quartier. Innovatio, SFR Innovacs, 2015, Innovatio. la revue pluridisciplinaire en innovation, <http://innovacs-innovatio.upmf-grenoble.fr/index.php?id=113>. <<http://innovacs-innovatio.upmf-grenoble.fr/index.php?id=113>>. <hal-01112772>

**HAL Id: hal-01112772**

<http://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-01112772>

Submitted on 31 Dec 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Énergie en (éco)quartier

Publié en ligne le 02 février 2015 <http://innovacs-innovatio.upmf-grenoble.fr/index.php?id=207>

Gilles Debizet, Odile Blanchard (2015). "Énergie en (éco)quartier ". - *La revue | Numéro 2 : "Energies en (éco)quartier"*.

Par [Gilles Debizet](#) et [Odile Blanchard](#)

## Sommaire

### [Introduction](#)

[1. Ecoquartier, systèmes énergétiques et gouvernance : une base de données bibliographique](#)

[2. Gouvernance et jeux d'acteurs dans les écoquartiers](#)

[3. Analyse géographique des écoquartiers](#)

[4. Technologies de mobilisation des énergies renouvelables et de coordination énergétique dans les écoquartiers](#)

[5. Ecoquartiers et nœuds socio-énergétiques : transformation des modèles d'affaires de l'énergie](#)

[6. Comparaison des systèmes énergétiques des écoquartiers européens et français](#)

### [Bibliographie](#)

## [Introduction](#)

1Ce numéro spécial présente les résultats et la bibliographie de la première phase<sup>1</sup> du projet de recherche Ecoquartier NEXUS Energie (Debizet et al. 2014)<sup>23</sup>. Ce projet avait pour vocation de caractériser des liens entre les différentes dimensions de l'énergie aux échelles infra-urbaines et de proposer de nouveaux regards sur la gestion et le stockage de l'énergie en ville, notamment via les « mailles » les plus fines des réseaux d'énergie. Il explore les dimensions énergétiques des écoquartiers européens et français et dresse un panorama des acteurs et des systèmes techniques mobilisés. Dans la mesure où la banalisation des écoquartiers pourrait rendre obsolète le préfixe "éco", le lecteur peut indistinctement lire le titre de ce dossier : "Energie en écoquartier" et "Energie en quartier".

2Lorsque nous avons proposé, en réponse à un appel à projet de l'ADEME en 2011, d'analyser la coordination de l'énergie dans les écoquartiers, nous étions loin d'imaginer que ce thème était peu abordé tant dans les travaux de recherche que dans la littérature grise. Certes, beaucoup de projets de R&D technologiques étaient déployés dans des configurations de type écoquartier en France. Certes, de nombreuses publications portaient sur les écoquartiers et quelques-unes concernaient leur fabrique (Charlot-Valdieu & Outrequin 2009; Souami 2009; Renauld 2012). Plus récemment, la performance énergétique effective des bâtiments habités dans les écoquartiers a émergé comme un des thèmes fédérateurs d'une sociologie de l'énergie renouvelée. Cependant, très peu de publications abordaient conjointement les différentes dimensions de l'énergie dans les espaces urbanisés : la production, la consommation et la distribution ; aucune ne traitait de la gestion des intermittences et du stockage de l'énergie dans les écoquartiers.

3Rappelons les raisons qui ont conduit à nous intéresser à la coordination infra-urbaine de l'énergie. La production d'électricité et de chaleur d'origine renouvelable s'appuie sur des ressources dispersées dans l'espace et, pour le vent et le soleil, intermittentes. Pour combler les écarts temporels entre consommation et production,

les politiques nationale et européenne explorent parallèlement deux voies notamment pour l'électricité : d'une part, la création d'un marché de capacité finançant des installations de production électrique capables de prendre le relais des énergies intermittentes et/ou d'assurer les pointes de consommation, d'autre part, l'effacement temporaire de la demande des consommateurs par des incitations économiques et des réglementations. Puisque producteurs et consommateurs seront de plus en plus confondus -ne serait-ce par l'obligation de réaliser des bâtiments à énergie positive-, nous posons le problème d'une autre façon : les bâtiments et les mailles fines des réseaux d'énergie pourraient être des lieux d'atténuation des intermittences de la production et des fluctuations de la consommation. L'atténuation des écarts temporels ne saurait donc être prise en charge par un opérateur énergétique unique ; au contraire, elle suppose une coordination infra-urbaine de l'énergie co-assurée par une multitude d'acteurs de la ville : de l'occupant d'un logement aux fabricants des espaces bâtis, de l'usager aux gestionnaires des réseaux énergétiques urbains.

4 Cette coordination relève d'une multiplicité de dimension à l'image de l'équipe de chercheurs impliqués dans le projet NEXUS : urbaniste, politiste, technologue, économistes, gestionnaires et géographes. Il était nécessaire de définir les objets de recherche de façon commune et donc en dépassant les registres disciplinaires. Il convenait aussi de transgresser les frontières entre producteurs, acteurs du réseau et consommateurs puisque ces catégories sont intriquées voire confondues dans les mailles les plus fines des systèmes énergétiques de la ville. Le concept de *noeud socio-énergétique* (NSE) a été élaboré, il mobilise simultanément la dimension physique (des équipements techniques faisant partie du réseau public d'énergie, de l'espace urbanisé et des bâtiments) et la dimension sociale : les acteurs décisionnels et parties prenantes ainsi que les interactions plus ou moins convenues qui les lient. Par assemblages successifs, les *noeuds socio-énergétiques* constituent les chaînes et les boucles énergétiques de la ville qui forment les réseaux d'énergie tant dans leur parties publiques que privées. Cette vision s'inspire de la théorie de l'acteur-réseau (Akrich et al. 2006; Latour 2007) et de la notion d'assemblage urbain qui en découle (Farias & Bender 2010). La notion de NSE est suffisamment flexible et indéfinie pour que des chercheurs de disciplines différentes l'utilisent et pour laisser l'observateur du terrain définir les limites des objets de recherche qui se situent dans l'(éco)quartier. Cependant, il nous a paru nécessaire de concentrer notre analyse (et donc nos découpages) sur les phases de programmation et de conception des écoquartiers et des systèmes énergétiques, c'est-à-dire celles qui organisent pour une longue durée les options énergétiques : ressources mobilisées, vecteurs privilégiés, échelles de gestion, technologies déployées, professions et acteurs impliqués dans le fonctionnement... Ainsi, nous définissons un *noeud socio-énergétique* comme un ensemble d'éléments assurant la transformation, le stockage ou le transport d'énergie dont la conception a été supervisée par un même acteur décisionnel interagissant globalement avec les mêmes actants (humains et non humains).

5 Précision supplémentaire, les auteurs de ce dossier ont constitué et puisé dans le même corpus bibliographique composé de publications scientifiques et de littérature grise sur les écoquartiers (cf. Blanchard, Debizet & La Branche). Cela leur a permis de s'entendre mutuellement sur les périmètres et les objets étudiés au cours de lectures croisées et séminaires communs, parfois après de multiples itérations. Si l'on ajoute le fait que des fiches de technologies (cf. Schneuwly & Debizet) ont été rédigées à la demande de l'équipe au fur et à mesure de l'avancement, c'est donc une somme articulée et forcément inédite qui compose ce dossier spécial. Elle n'a pas la prétention d'être représentative des résultats de la recherche NEXUS ni de les synthétiser. Elle ne se positionne pas sur des fronts de recherche. Cependant, cette somme offre plusieurs regards disciplinaires sur les mêmes objets - écoquartiers et/ou noeuds socio-énergétiques - et, ce faisant, expose la complexité des transformations en cours dans les façons de coordonner l'énergie dans la ville.

6 Les dimensions de la coordination de l'énergie s'avèrent effectivement multiples et enchevêtrées entre elles. Les articles de ce dossier le mettent en évidence. Les schémas d'acteurs (Blanchard, Debizet) mettent en évidence la multiplicité des acteurs et l'imbrication des échelles de décision. Selon les quartiers, l'on observe aussi bien des gouvernances transversales nourries par des démarches bottom-up que des démarches de management de projet volontaristes voire dirigistes (La Branche). La participation citoyenne est une réalité dans les écoquartiers : sa forme s'inscrit dans les modalités historiques propres à la ville ; elle n'est pas l'apanage des pays du nord de l'Europe (Long). L'aptitude à mobiliser plusieurs ressources énergétiques situées sur place avec des énergies fossiles importées fait de la chaufferie et du réseau de chaleur de quartier un noeud socio-énergétique relativement déployé en Europe s'il existe un projet d'aménagement urbain à la même échelle. Pour autant, même élaboré avec de fortes ambitions énergétiques, un projet d'écoquartier ne se concrétise pas systématiquement par un réseau de chaleur : la sobriété des bâtiments et le solaire photovoltaïque y sont souvent préférés (Schneuwly & Debizet). Cette propension est plus marquée dans les écoquartiers européens que français ; la faible émissivité carbone de l'électricité française conduirait les collectivités françaises à concentrer leurs efforts sur la décarbonisation de la chaleur (Menanteau, Blanchard & Prost-Boucle). Les technologies de l'énergie

renouvelable, le découplage entre communication et énergie et les changements de comportements se conjuguent, notamment pour faire émerger de nouveaux modèles d'affaires (Gauthier, Blanco & Jullien).

7 Au vu de l'ensemble des articles de ce dossier, il apparaît que les technologies disponibles et l'existence d'un projet urbain de quartier offrent un choix relativement vaste de systèmes énergétiques ainsi que d'échelles. Cela concerne en particulier la production de chaleur (le principal vecteur de la consommation finale d'énergie) qui peut mobiliser aussi bien les ressources locales -naturelles ou anthropiques- que celles importées ; elle peut être organisée à différentes échelles : logement, bâtiment, îlot, quartier voire la ville. Au-delà des impératifs fixés par l'aménageur de l'écoquartier et de l'incontournable objectif de rentabilité, l'acteur décisionnel d'un projet de noeud socio-énergétique prend en compte les enjeux environnementaux, politiques et organisationnels et les contraintes de raccordement avec les noeuds socio-énergétiques adjacents.

8 Même si ces articles sont issus d'une même recherche, ils constituent autant de points de vue sur les écoquartiers et/ou les noeuds socio-énergétiques déployés. Après la présentation de la base de données bibliographiques ([accès à la base de données](#)), les synthèses ci-dessous exposent les approches, essentiellement monodisciplinaires, et les principaux apports de chacun des articles.

## **1. Ecoquartier, systèmes énergétiques et gouvernance : une base de données bibliographique**

[9 Consulter l'article](#)

10 Odile Blanchard, Gilles Debizet.

11 Le terme d'écoquartier (EQ) est largement utilisé dans les champs de l'urbanisme, de l'énergie et de l'immobilier en France. Il a détrôné l'expression "quartier durable" sans s'en être véritablement distingué, même dans les publications académiques. Privilégiant les dimensions énergétiques et les jeux d'acteurs, les auteurs de cet article définissent l'écoquartier comme un projet urbain de réhabilitation et/ou de construction intégrant des bâtiments et des infrastructures économes en énergie et respectueuses de l'environnement, ainsi que des préoccupations économiques, sociales, culturelles et esthétiques.

12 Afin de mettre à disposition des chercheurs (cf. les autres articles de ce dossier) un corpus documentaire relatif aux systèmes énergétiques dans les écoquartiers européens, il était nécessaire de sélectionner des écoquartiers représentant la diversité des enjeux et des technologies déployées. Au total, 58 écoquartiers ont été moissonnés (35 en Europe hors France, 23 en France). Les documents pertinents ont été collectés essentiellement via internet et leur contenu a été répertorié dans une base de données structurée par champs thématiques, de manière à décrire le contenu de chaque document moissonné : situation géographique, source bibliographique, caractères spéciaux et généraux, type de bâti, type d'opération, type d'occupation, éléments d'analyse morphologique disponibles, caractéristiques techniques des systèmes énergétiques, gouvernance. Sélectionnés pour les systèmes énergétiques mis en œuvre, les types de gouvernance impliqués et l'abondance de la littérature, douze écoquartiers ont fait l'objet de fiches synthétiques présentant leurs caractéristiques majeures et les principaux acteurs des systèmes énergétiques. Les références bibliographiques ont été saisies dans un tableur ainsi que dans un site zotero ([accès à la base de données](#)). Tous ces documents et sites sont accessibles via le site [4](http://www.nexus-energy.fr/) du projet de recherche NEXUS : <http://www.nexus-energy.fr/>.

## **2. Gouvernance et jeux d'acteurs dans les écoquartiers**

[13 Consulter l'article](#)

14 Stéphane La Branche

15 En mobilisant le corpus documentaire présenté dans l'article précédent, et après un exposé chronologique de la prise en compte des enjeux environnementaux et énergétiques dans l'urbanisme basé sur la littérature

scientifique, Stéphane Labranche explore la gouvernance des écoquartiers en posant la question de la participation des acteurs.

16Des années 60 aux années 80, la participation citoyenne a progressé dans les projets d'urbanisme sous la pression congruente des habitants et, avec quelques années de décalage, du cadre législatif. Elle paraît globalement stagner depuis. Cependant les modes de gouvernance et de mobilisation varient selon les villes, voire les quartiers. Si la vogue de l'écoquartier mobilise le "vivre ensemble" et des changements culturels vis-à-vis de l'environnement, elle n'implique pas nécessairement la participation des citoyens. De fait, ce n'est pas tant la participation citoyenne qui rend les écoquartiers plus complexes que les quartiers classiques mais la montée en puissance de nouveaux enjeux environnementaux. Notamment, la lutte contre le changement climatique - émergente au cours des années 90- donne lieu à de fortes ambitions énergétiques à partir des années 2000 et se traduit par une plus grande diversité d'acteurs impliqués ; Vauban-Fribourg et Hammarby-Stockholm l'illustrent tout comme De Bonne à Grenoble.

17Souvent portées par des administrations territoriales, ces nouvelles ambitions se heurtent à la culture et aux inerties organisationnelles et complexifient la coordination des acteurs : cela requiert des arbitrages politiques ou des compromis entre acteurs du projet d'écoquartier. L'innovation réside davantage dans sa gouvernance (Vauban-Fribourg, Ginko-Bordeaux) ou le management de sa conception (De Bonne-Grenoble) que dans les technologies mises en œuvre.

### **3. Analyse géographique des écoquartiers**

18[Consulter l'article](#)

19Xavier Long

20Pour Xavier Long, un écoquartier est d'abord un sous-ensemble de l'espace urbain : à ce titre il doit être étudié à l'aide d'une analyse transcalaire et selon des perspectives spatiales, c'est à dire tout autant matérielles que sociales. L'Europe du Nord et l'Europe du Sud offrent des différences suffisamment marquées pour que cette dichotomie puisse servir de grille de lecture quant aux manières de procéder à la mise en œuvre des écoquartiers.

21Néanmoins, la participation des acteurs publics et privés (parfois regroupés en association) est, à l'examen, beaucoup plus complexe qu'un simple accord sur des références de construction économes en énergie. Des points communs s'observent entre deux quartiers emblématiques d'Europe du Nord (Kronsberg à Hanovre en Allemagne et Hammarby Sjöstad à Stockholm en Suède) et le quartier Poblenou à Barcelone en Espagne. Ces quartiers partagent le fait d'avoir été portés par des aménageurs municipaux en concertation avec des associations locales d'habitants. Certes la forme et l'histoire de ces collectifs diffèrent : une scène hybride de concertation montée de façon ad hoc par la municipalité pour Kronsberg versus la réaction du réseau barcelonais historique des "associations de voisins" à une nouvelle réglementation municipale pour Poblenou. En fait, chaque processus d'élaboration s'appuie sur des modes de co-construction historiques propres à la ville.

22Le projet de vie et le label proposés par les initiateurs de l'écoquartier reposent tout autant sur des références sociétales que techniques et ce, que l'on soit dans des grandes ou petites villes du Nord ou du Sud.

### **4. Technologies de mobilisation des énergies renouvelables et de coordination énergétique dans les écoquartiers**

23[Consulter l'article](#)

24Patrice Schneuwly et Gilles Debizet

25Patrice Schneuwly et Gilles Debizet dressent un état de l'art des technologies qui mobilisent des énergies renouvelables ou gèrent l'énergie à l'échelle d'un ensemble de plusieurs bâtiments ou d'un quartier.

26 Douze systèmes techniques font l'objet d'une synthèse et d'une fiche détaillée ([cf. annexe et https://sites.google.com/a/iepg.fr/nexus-energy/](#)). Chaque fiche présente le principe de fonctionnement, les performances technico-économiques, les perspectives d'utilisation, les conditions d'assemblage dans les chaînes énergétiques et, parfois, les possibilités de gestion des fluctuations temporelles afférentes. Trois concernent le stockage : thermique simple dans/par le bâtiment ou le sol, thermochimique ou par changement de phase, accumulateurs pour l'électricité. Six concernent la mobilisation des énergies renouvelables situées : centrales photovoltaïques, capteurs solaires thermiques, pompe à chaleur aqua/géothermiques, récupération de chaleur des eaux usées, chaufferie biomasse, cogénération chaleur-électricité. Enfin, trois portent sur les réseaux de distribution : réseaux de chaleur, gestion intelligente des réseaux, système de production thermique en cascade ou optimisation énergétique.

27 La plupart des systèmes techniques présentés sont utilisables à différentes échelles : logement, bâtiment, îlot, quartier et ville. Ils reposent pour l'essentiel sur des technologies déjà déployées à l'échelle du bâtiment ou en dehors de la ville : la nouveauté observée tient à leur utilisation à l'échelle d'un quartier ou d'un îlot via un réseau électrique ou de chaleur. D'autres technologies que la chaleur sensible (cf. infra), telles que la chaleur latente, l'hydrogène et la thermochimie, sont en phase de développement ; elles présentent des limites importantes ou nécessitent des conditions d'utilisation sévères qui rendent leur déploiement massif incertain. L'utilisation de ces différents systèmes techniques dépend des ressources disponibles sur le site et de leur performance technico-économique ainsi que des modalités d'assemblage opérées (et, a fortiori, opérables) par les concepteurs et les décideurs des chaînes énergétiques des espaces bâtis.

28 Le panorama des technologies utilisées dans les écoquartiers européens met en évidence l'aptitude du réseau de chaleur à intégrer la diversité des ressources renouvelables et fatales situées dans le quartier et la facilité à stocker la chaleur (voire la fraîcheur) par anticipation de la consommation de chauffage ou d'eau chaude sanitaire (respectivement de climatisation). Le volume de stockage adéquat dépend des temporalités : journalières (pointe de consommation), hebdomadaires (intermittences de la production) ou inter-saisonnières (idem) ; la chaleur sensible (basée sur l'écart de température sans changement d'état) est la plus fréquemment utilisée. Quant au vecteur électrique, si le réseau est généralement utilisé pour recueillir l'énergie solaire et éolienne produite, il s'avère peu mobilisé au sein de l'écoquartier pour le stockage. La part de l'électricité consommée sur place ou celle produite dans le quartier n'est jamais précisée, comme si le vecteur électrique échappait à la gouvernance de l'écoquartier.

## **5. Ecoquartiers et nœuds socio-énergétiques : transformation des modèles d'affaires de l'énergie**

29 [Consulter l'article](#)

30 Caroline Gauthier, Sylvie Blanco et Céline Jullien

31 L'article pose les fondamentaux de l'étude des modèles d'affaires dans le domaine de l'énergie. Le modèle d'affaires est un concept relativement récent en sciences de gestion. Un modèle d'affaires caractérise la façon dont une organisation crée et capture de la valeur sur ses marchés. Il intègre quatre composantes : la proposition de valeur aux clients visés, le réseau de valeur, le modèle de profit et les ressources organisationnelles. Par exemple, dans le contexte de libéralisation de la fourniture d'énergie en France, un nouvel acteur coopératif (ENERCOOP) a intégré une dimension éthique et environnementale à la vente d'électricité tandis que les acteurs historiques ont élargi leur palette de services complémentaires à la vente d'énergie ; chacune de ces catégories met au point un modèle de profit mobilisant/développant ses propres ressources et son réseau de valeur spécifique.

32 Délaissant les dimensions permanentes et urbaines du réseau de valeur autour d'un nœud socio-énergétiques (imbrication d'acteurs et configurations-types, liens avec les chaînes énergétiques...), les auteures s'intéressent à l'écoquartier comme plate-forme à partir de laquelle les différents acteurs vont pouvoir expérimenter de nouveaux modèles d'affaires. A l'état de l'art des modèles d'affaires dans les écoquartiers, elles préfèrent étudier la transformation des modèles d'affaires de l'énergie à l'occasion des écoquartiers. Au moins trois évolutions majeures concernent les nœuds socio-énergétiques : la première -dite "concurrentielle"- est liée à la petite taille des panneaux solaires et des éoliennes par rapport aux centrales thermiques et nucléaires, le deuxième -dite "sectorielle"- tient au décloisonnement induit par l'énergie intelligente et qui introduit les acteurs des

technologies de l'information, la troisième -dite "innovation"- concerne le changement de comportement des consommateurs et les spécificités nouvelles des bâtiments.

33Grâce à ses dimensions collectives et participatives et à la diversité des acteurs de l'écosystème, l'écoquartier pourrait bien être le terreau d'innovations ouvertes combinant ces trois évolutions. Comprendre les modifications de modèles d'affaires passe par l'observation des changements en termes de proposition de valeurs aux clients, de chaînes de valeurs et de liens entre les acteurs.

## **6. Comparaison des systèmes énergétiques des écoquartiers européens et français**

34[Consulter l'article](#)

35Philippe Menanteau, Séverine Prost-Boucle, Odile Blanchard

36Dans cet article, les auteurs comparent les systèmes énergétiques d'écoquartiers français et européens non-français selon différents critères : caractéristiques physiques de l'éco-quartier, offre d'énergie (niveaux de centralisation des réseaux électrique et de chaleur), gouvernance, objectifs (performances énergétique et carbone visées), options techniques (nature des technologies adoptées pour atteindre les performances).

37Quinze écoquartiers répertoriés dans la base de données ont été sélectionnés : sept français et huit européens non-français. Une note quantifiée (de 1 à 5) a été attribuée pour chacun des critères, pour chaque écoquartier. Ces notes permettent de mettre en perspective les écoquartiers français par rapport à leurs homologues européens. Quelques constats en découlent :

- ▣ les écoquartiers français sont plus récents; ils correspondent à des zones plus densément construites ;
- ▣ les technologies adoptées sont moins innovantes et plus systématiquement généralisées à l'ensemble de l'écoquartier ;
- ▣ la recherche d'autonomie énergétique dans la production et dans les sources d'énergie est moins poussée ; le recours aux énergies renouvelables au sein des écoquartiers est moindre ; l'écart est encore plus marqué si on considère seulement l'électricité ;
- ▣ l'effort de décarbonisation concerne surtout la production de chaleur, pour laquelle l'on s'efforce à mobiliser la biomasse et les déchets ou à récupérer la chaleur des eaux usées ou géothermique ;
- ▣ les objectifs de réduction des émissions de GES et de gains d'efficacité énergétique sont moins ambitieux et/ou peu mentionnés ;
- ▣ les collectivités locales sont plus impliquées dans la gouvernance.

38Deux hypothèses sont formulées pour expliquer ces différences :

- ▣ Du côté des technologies, les écoquartiers semblent être entrés dans une phase de standardisation dans laquelle l'expérimentation passe au second plan. L'apprentissage collectif, issu des premiers écoquartiers au fil des décennies, a conduit à ( a permis de) restreindre la gamme de solutions : les quartiers les plus récents mobilisent une gamme de solutions énergétiques ayant fait leur preuve ailleurs ;
- ▣ La spécificité du parc électrique français, à savoir, la relative faiblesse des émissions de carbone dans la production d'électricité conduit les collectivités françaises à concentrer leurs efforts plutôt sur la décarbonisation de la production de chaleur.

### **Bibliographie**

Akrich, M., Callon, M. & Latour, B., 2006. Sociologie de la traduction : Textes fondateurs, Paris: Presses de l'Ecole des Mines.

Charlot-Valdieu, C. & Outrequin, P., 2009. Ecoquartier mode d'emploi, Paris: Eyrolles.

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.

Farias, I. & Bender, T., 2010. Urban assemblages How actor-network theory change urban studies Routledge.,

Latour, B., 2007. Changer de société, refaire de la sociologie, Paris: La Découverte.

Renauld, V., 2012. Fabrication et usage des écoquartiers français : éléments d'analyse à partir des quartiers De Bonne (Grenoble), Ginko (Bordeaux) et Bottière-Chénaie (Nantes). INSA de Lyon. Available at: <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00743357> [Consulté le mars 13, 2013].

Souami, T., 2009. Ecoquartiers : secrets de fabrication : Analyse critique d'exemples européens, Paris: Carnets de l'Info.

## Notes

1 La deuxième phase du projet NEXUS a été consacrée à des enquêtes dans quatre écoquartiers français. La dernière phase est en cours, il s'agit d'élaborer des scénarios distribution/production de l'énergie en milieu urbain capables de lisser les intermittences de la production des énergies renouvelables.

2 Cet article 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. <http://www.nexus-energy.fr/>

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

4 Site Nexus : <https://sites.google.com/a/iepg.fr/nexus-energy/>