HAL
open science

Écoconception de la mobilité à l'échelle d'un quartier : première étape de diagnostic

Cyrille François, Nicolas Coulombel

To cite this version:

Cyrille François, Nicolas Coulombel. Écoconception de la mobilité à l'échelle d'un quartier : première étape de diagnostic. 3e Rencontres Francophones Transports Mobilités, Jun 2021, Marne La Vallee, France. hal-04453537

HAL Id: hal-04453537

https://hal.science/hal-04453537

Submitted on 12 Feb 2024

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.

Écoconception de la mobilité à l'échelle d'un quartier : première étape de diagnostic

Cyrille FRANCOIS[a*], Nicolas COULOMBEL[a]

[a]*Laboratoire Ville Mobilité Transport, Ecole des Ponts ParisTech, Université Paris-Est, Champs-sur-Marne, France*

Introduction

Si les problématiques environnementales ont principalement été l'apanage des instances internationales ou nationales, elles sont aujourd'hui intégrées dans toutes les échelles territoriales à l'image du mouvement Villes et Territoires en Transition. Le lancement en 2012 du label EcoQuartier par le ministère de l'écologie, mettant en lumière des projets d'aménagement durables à l'échelle d'un quartier, illustre ce phénomène de territorialisation des enjeux environnementaux. Cependant, l'opérationnalisation des politiques environnementales et climatiques à une échelle locale nécessite de repenser certains dispositifs, notamment en matière d'évaluation.

Inspirée des méthodes industrielles, l'écoconception d'un quartier propose d'intégrer les différentes contraintes environnementales dans le processus de conception d'un territoire en intégrant les différents sous-systèmes et leurs interactions (Figure 1). Déjà bien développée et utilisée dans le domaine du bâtiment, l'écoconception repose sur l'usage de méthodes d'évaluation environnementale capables de prendre en compte les différents effets d'un produit au regard des contraintes environnementales. L'écoconception est donc souvent reliée à l'Analyse de Cycle de Vie des produits, services et systèmes (Jolliet et al., 2010).

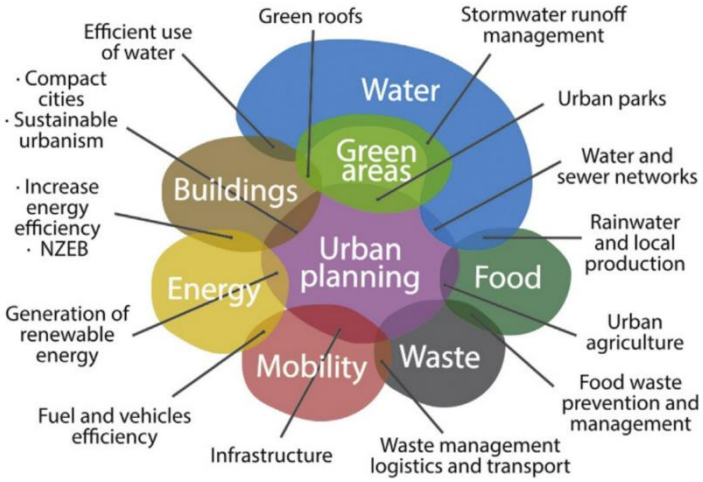

Figure 1 : Représentation schématique des enjeux à l'échelle locale et leurs potentielles interactions (Petit-Boix et al., 2017)

* Auteur correspondant
Adresse mail: cyrille.francois@enpc.fr

Depuis le début des années 2000, de nombreux outils de modélisation et d'évaluation de bâtiment ont vu le jour, renforcé en 2006 par la création de normes internationales pour l'évaluation environnementale des bâtiments (ISO/TS 21929-1:2006 et ISO/TS 21931-1:2006). Ces outils ont aussi été guidé par la mise en place de normes et de labels environnementaux dans le domaine des bâtiments avec par exemple en France la norme RT 2012 ou le label E+C- (Haapio et Viitaniemi, 2008).

Le passage à l'échelle d'un quartier est donc un vrai défi pour les différents domaines de recherche. D'un côté les méthodes développées pour les bâtiments tendent à intégrer les interactions qu'elles entretiennent avec d'autres secteurs et de l'autre côté les autres domaines de recherche cherchent à développer des méthodes d'écoconception à l'échelle d'un quartier. Plusieurs études ont été menées sur l'évaluation environnementale de quartiers montrant notamment l'influence de la densité tant sur les impacts des bâtiments que de ceux de la mobilité, mettant aussi en lumière le rôle important de la mobilité dans le bilan environnemental (García-Pérez et al., 2018).

Cependant, pour la réalisation d'études ex-antes les méthodes d'estimation de la mobilité à une échelle locale sont largement améliorable. Certaines études appliquent des valeurs moyennes nationales ou régionales, d'autres proposent des facteurs correctifs ou utilisent des modèles statistiques pour intégrer certaines variables de forme urbaine (densité, accessibilité). Toutefois, les facteurs influant sur la mobilité à l'échelle d'un quartier étant nombreux, son estimation est un vrai challenge pour la mise en œuvre d'une démarche d'écoconception.

Méthodologie

Pour l'aménagement d'un futur quartier, l'évaluation d'un état de référence constitue la première étape d'une démarche d'écoconception avant celle fixant des objectifs environnementaux, faute de normes ou de labels existant pour la mobilité. Les étapes suivantes consistent à imaginer des solutions de mobilité et de les évaluer pour juger de leurs pertinences vis-à-vis des objectifs et contraintes environnementales fixées.

Plusieurs objectifs peuvent être attendus de la réalisation d'un état de référence pour les impacts environnementaux de la mobilité associée à un quartier. Tout d'abord l'analyse doit couvrir plusieurs indicateurs environnementaux pour permettre de fixer des objectifs clairs et maitriser l'ensemble des effets environnementaux. De plus, l'analyse doit être suffisamment détaillée pour pouvoir identifier des contributeurs et ainsi spécifier les objectifs. Enfin, pour garantir l'uniformité des approches avec celles réalisées par les autres systèmes d'un quartier, notamment les bâtiments, l'évaluation environnementale doit reposer sur une approche en Analyse de Cycle de Vie (ACV).

Pour estimer et évaluer les impacts environnementaux de la mobilité d'un quartier un modèle statistique pour l'Ile de France a été développé. Il intègre la mobilité des résidents, des employés et des clients d'un quartier. Trois grandes étapes constituent ce modèle : (1) la génération d'une population ou des activités propre au type de quartier ; (2) l'estimation des comportements de mobilité associés à la population et

aux employés ; (3) l'utilisation des technologies de transports avec les véhicules personnels et les transports en commun.
La génération de la population repose principalement sur le recensement de la population et des logements de l'INSEE recoupés avec différentes informations géographiques. L'utilisation de variables globales (distance au centre, accessibilité en transport en commun) mais aussi locales (disponibilité du stationnement, entre-soi, logements sociaux, taille des logements) contribue à une estimation plus fine de la population et de son taux de motorisation.

Ensuite, chaque individu généré se voit attribué un comportement de mobilité correspondant à un individu semblable dans l'Enquête Globale Transports de Paris de. Pour cela l'âge de l'individu mais aussi le taux de motorisation, la taille du ménage et l'âge de son chef sont pris en considération pour une distance au centre et un niveau d'accessibilité semblable. Ceci permet d'estimer les activités réalisées par les individus mais aussi les déplacements associés avec leurs parts modales et leurs distances.

Chaque déplacement réalisé est ensuite associé une technologie de transports variant en fonction des caractéristiques du ménage pour les véhicules personnels et de la localisation du quartier pour les transports en commun. Les technologies mises en œuvre pour la mobilité du quartier sont enfin évalué à travers une ACV spécifique aux véhicules personnels et aux transports en commun, telle que développée par François, 2019.

Principaux résultats obtenus ou attendus

La méthodologie est développée pour un quartier situé 'importe où en Ile de France. Dans le cadre du Lab Recherche Environnement, mettant en lien le monde de la recherche et les métiers de Vinci, le projet d'un quartier dans la commune de Saint Denis a été choisi comme cas d'étude. Situé à proximité directe d'une des plus grandes gares de Grand Paris Express, ce futur quartier accueillera des logements, des commerces et une majorité de bureaux.

Caractérisé par sa forte desserte en transports en commun et sa proportion importante de logements sociaux (40%), le futur quartier devrait accueillir plus de 1100 habitants et plus de 10 000 emplois. A partir des premiers éléments d'analyse, la distance moyenne quotidienne d'un habitant est estimée à 10,5 km réalisés principalement en transport en commun (52% contre 38% en voiture et 10% en mode doux). Cette mobilité serait alors génératrice d'environ 1,2 kg CO_2-eq par habitant par jour soit près de 10 kg CO_2-eq par m² par an sur l'ensemble du cycle de vie des systèmes de transports. Cette valeur par m² représente un défi important notamment au regard des standards climatiques pour les bâtiments qui sont du même ordre de grandeur. Pour l'évaluation environnementale de la mobilité des employés, il est attendu un fort impact environnemental par m² du fait d'un taux d'occupation plus important que dans le résidentiel, mais aussi car les distances quotidiennes sont plus longues.

Pour conclure, cette première phase du processus d'écoconception de la mobilité des usagers d'un quartier met en lumière le rôle majeur des transports dans le bilan global

d'un quartier. De plus, il permet de faire ressortir les principaux enjeux environnementaux associés ainsi que les grands contributeurs, en fonction de leurs fonctions (employés, résidents, clients) ou de leur caractéristiques socio-économiques ou encore des caractéristiques associées à leur logement. Les résultats de l'état de référence permettront dans la suite du processus d'écoconception de débattre et de formuler des objectifs environnementaux en matière de mobilité spécifiques au quartier étudié.

Principales références bibliographiques

François C. (2019). *Évaluation environnementale stratégique de la mobilité quotidienne des personnes d'une aire urbaine : couplage entre Modèle Transport-Urbanisme et Analyse de Cycle de Vie*, Thèse, Université de Lyon.

García-Pérez S., Sierra-Pérez J., Boschmonart-Rives J. (2018). Environmental Assessment at the Urban Level Combining LCA-GIS Methodologies: A Case Study of Energy Retrofits in the Barcelona Metropolitan Area, *Building and Environment,* 134, pp. 191-204.

Haapio A., et Viitaniemi P. (2008). A Critical Review of Building Environmental Assessment Tools. *Environmental Impact Assessment Review,* 28, nº 7, pp. 469-482.

Jolliet O., Saadé M. et Soucy G. (2010). Analyse du cycle de vie : comprendre et réaliser un écobilan. 2e édition mise à jour et augmentée. *Science & ingénierie de l'environnement*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.

Petit-Boix A., Llorach-Massana P., Sanjuan-Delmás D., Sierra-Pérez J., Vinyes E., Gabarrell X., Rieradevall J., Sanyé-Mengual E. (2017). Application of Life Cycle Thinking towards Sustainable Cities: A Review, *Journal of Cleaner Production,* 166, pp. 939-951.

Mots clés

Mobilité quotidienne, écoconception, quartier, évaluation environnemntale

Sessions visées

1. Session n°25 : *Planification de la mobilité urbaine face aux transitions : nouvelles démarches, entre prospective, conception innovante et ville intelligente*
2. Session n° SG 8 : *Analyse des interactions entre formes urbaines et mobilité, modélisation urbaine, planification urbaine*