



**HAL**  
open science

# Penser la ville durable : positionner la modélisation et l'évaluation des territoires dans les processus d'aménagement

Vincent Hély, Jean-Philippe Antoni

## ► To cite this version:

Vincent Hély, Jean-Philippe Antoni. Penser la ville durable : positionner la modélisation et l'évaluation des territoires dans les processus d'aménagement. Douzièmes Rencontres de Théo Quant, May 2015, Besançon, France. hal-01155632

**HAL Id: hal-01155632**

**<https://hal.science/hal-01155632v1>**

Submitted on 9 Jun 2015

**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.

## Penser la ville durable : positionner la modélisation et l'évaluation des territoires dans les processus d'aménagement

Vincent Hély, Jean-Philippe Antoni

UMR 6049 ThéMA  
Université de Franche-Comté  
vincent.hely@univ-fcomte.fr

**Mots-clefs** - Aide à la décision, metaplaning, évaluation multicritère, dynamiques spatiales et interactions sociales.

---

### Essor et limites des politiques de développement durable

Les politiques d'aménagement du territoire sont guidées depuis deux décennies par les objectifs du développement durable. Enoncé dans le rapport de G.H. Brundtland (1987) réalisé pour le compte des Nations-Unies, l'expression « développement durable » définit en effet un « développement qui répond au besoin du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins ». Trois sphères distinctes mais qui se chevauchent sont identifiées, dans lesquelles les principes de développement durable doivent être appliqués : l'économique, le social et l'environnemental, la combinaison des trois faisant théoriquement atteindre le niveau optimal de durabilité. Dès lors, le sommet de Rio et l'Agenda 21 (1992) ont enclenché un ambitieux processus de refonte de la gouvernance et des politiques publiques en vue d'assurer une intégration du concept de développement durable au niveau local, particulièrement dans les politiques d'aménagement en milieu urbain.

Le recours à la modélisation, et notamment la modélisation LUTI (Wegener, 2004; Timmermans, 2006) est devenu aujourd'hui un élément incontournable dans un processus d'aménagement, de même que la construction d'indicateurs territoriaux pour évaluer la durabilité des territoires (Lautso et al, 2008). Dans le cadre de

nos travaux, nous pouvons ainsi nous appuyer sur le modèle MobiSim, développé par le laboratoire ThéMA (Antoni et Vuidel, 2011), qui fournit des données désagrégées à l'échelle de l'individu, sur le territoire de la communauté d'agglomération du Grand Besançon (CAGB).

Toutefois, si cette modélisation permet de grands progrès en matière de simulation de scénarios d'aménagement, ce processus connaît actuellement plusieurs écueils : (i) la prolifération d'indicateurs sectoriels, dans chacune des trois sphères, dont la combinaison et la synthétisation apparaît essentielle (mais difficile) pour obtenir une vision globale ; (ii) l'identification, à partir de cette vision globale, des mesures et politiques à envisager pour corriger et compenser de mauvaises « performances » d'un territoire en matière de durabilité ; (iii) l'échelle d'intervention la plus pertinente pour atteindre ces objectifs ; (iv) la production d'outils adaptés pour l'aide à la décision.

### Gouvernance et jeux d'acteurs, base des politiques d'aménagement durable d'un territoire

Il apparaît clairement que la mise en place d'une politique d'aménagement répondant aux problèmes soulevés plus haut ne peut se réaliser que dans le cadre d'un processus global identifiant clairement les interactions entre acteurs de l'aménagement d'un territoire donné (Moine, 2007), et par l'insertion

tion des méthodes d'évaluation et de modélisation au sein de ce processus. L'important étant que ce processus, du diagnostic à la réalisation des objectifs, s'inscrive dans une cohérence et un continuum entre tous les acteurs du projet (De Sède, 2002). Cela nous conduit à formuler l'hypothèse qu'une politique d'aménagement voulant répondre aux objectifs du développement durable doit s'appuyer sur une volonté forte des pouvoirs publics dans la planification de cette politique (Rapport Vilmodes, 2014).

Dans ce contexte, l'objectif du travail présenté ici est tout d'abord d'offrir une vision globale du processus d'aménagement devant conduire à assurer la durabilité d'un territoire. Pour cela, le recours aux méthodologies de type "metaplanning" est utilisé. Conçu dans les années 1970 dans l'optique de favoriser les stratégies de long terme des entreprises (Emshoff, 1978), le "metaplanning" consiste à concevoir l'intégralité d'un processus de planification. Il s'agit de répertorier les acteurs, les activités, les outils et les méthodes prenant part à un projet. Le but est d'organiser et d'optimiser le déroulement d'un processus sur le long-terme, de manière à le rendre le plus opérationnel possible (Campagna, 2014). Cette méthodologie est aujourd'hui de plus en plus prise en compte pour des projets d'aménagement du territoire (Blackwood et al., 2014), adossée aux Decision Support System et aux méthodologies d'évaluation des performances d'un territoire par les indicateurs territoriaux (Giff & Crompvoets, 2008 ; Vandembroucke et al., 2013).

Le processus conduisant à la mise en place de scénarios d'aménagement doit ainsi aboutir à la meilleure durabilité possible d'un territoire, en se basant sur la production d'indicateurs synthétiques permettant d'identifier les atouts et les lacunes de ce territoire. Il s'agit de transformer les données brutes et complexes dont disposent les experts et scientifiques en des données synthétiques, lisibles et exploitables par les décideurs et le grand public (Boutaud, 2011). Pour ce faire, nous proposons de réaliser le métaplan de ce processus, afin de mettre

en évidence les interactions entre les domaines de la décision (élus, citoyens), de l'évaluation (experts, parties prenantes du projet ["stakeholders"]) et de la modélisation (SIG, modèles LUTI). Ceci dans le but de satisfaire aux principes d'une bonne gouvernance locale, basée sur la démocratie participative, l'expertise et l'aide à la décision, sans lesquelles il apparaît difficile de conduire efficacement une politique de développement durable (Graillot et Waub, 2006). La figure 1 présente ce métaplan (figure 1), en décomposant les principales étapes d'un processus partant du diagnostic et de l'analyse stratégiques pour aboutir à un outil d'aide à la décision destiné à une application opérationnelle :

- Les étapes 1 et 2, étroitement imbriquées, consistent en la définition du projet d'aménagement par les décideurs (élus, en concertation avec les citoyens informés) à partir de données fournies par les éléments d'analyse du territoire et notamment le diagnostic territorial, réalisé en amont ou parallèlement à la définition du projet. Il s'agit également d'identifier clairement au sein de la population et des activités du territoire qui sont les différents protagonistes (experts, "stakeholders", etc.) sur lesquels s'appuyer lors de la suite du processus (Joliveau, 2006 ; Rametsteiner et al., 2011).
- L'étape 3 est celle du choix des indicateurs sur lesquels va s'appuyer l'analyse territoriale. Comme dit plus haut, la multitude d'indicateurs territoriaux nécessite une sélection, par les parties prenantes au projet, de ceux qui apparaissent comme les plus pertinents, dans chacune des trois sphères (OCDE, 2008).
- La quatrième étape consiste en l'implémentation d'une méthodologie d'analyse des performances du territoire par le traitement et la transformation des différents indicateurs en indicateurs synthétiques pour chacune des trois sphères (Malczewski, 1999 ; Miller et al., 2013 ; Ding et al., 2014). Cela aboutit à la visualisation de l'espace analysé par la production de cartes.
- Cette cartographie permettant d'identifier les atouts et lacunes du territoire

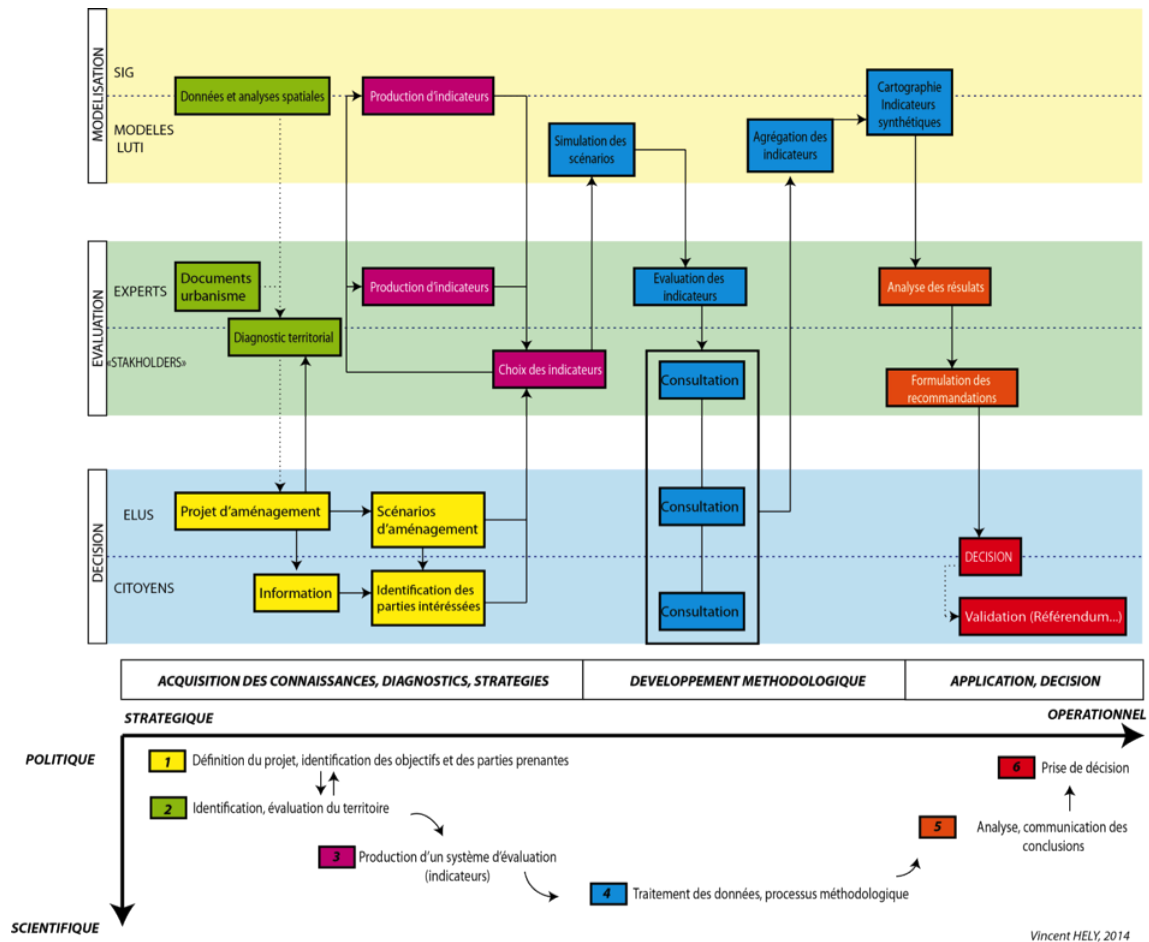


FIGURE 1 – Métaplan d’un processus de décision pour l’aménagement durable d’un territoire

dans chacune des sphères du développement durable, l’étape 5 consiste en l’analyse de ces résultats par les experts et parties prenantes du projet, qui formulent les recommandations aux décideurs, à qui revient la décision finale (étape 6).

**La consultation des acteurs par l’enquête, élément indispensable du processus méthodologique**

En effet, les étapes centrales du métaplan, allant de la production du système d’évaluation à l’analyse des résultats, sont celles qui s’appuient sur les simulations offertes par la modélisation. Elles constituent la cible de la méthodologie développée ici. Ces éléments méthodologiques, correspondant à

Ce métaplan présente l’avantage de mettre en évidence la place du recours à la modélisation dans le processus, notamment dans l’étape de simulation de scénarios d’aménagement et de synthèse des différents indicateurs. Il permet également d’identifier ses faiblesses et ses besoins pour tendre vers l’opérationnalité.

la partie 4, consiste à produire des indicateurs synthétiques à partir des différents indicateurs fournis par les données des sorties des modèles (ici, MobiSim), reposant sur l’évaluation de ces indicateurs suivie de leur agrégation par méthode de pondération et d’analyses multicritères. Cela a déjà fait l’objet de tests théoriques et de communications (DDSS 2014; Théoquant 2013), mais il en est résulté plusieurs observations :

- L'importance du choix des indicateurs (étape 3) : pertinence de l'indicateur, comme évoqué plus haut, mais également questionnement quant à l'appartenance de tel indicateur à telle sphère du développement durable ;
- La variabilité des résultats lors de la production des indicateurs synthétiques (étape 4) selon la méthode d'agrégation et la pondération, c'est à dire selon le jugement porté sur la valeur et l'importance des différents indicateurs ;
- L'impossibilité d'aboutir à une durabilité optimale de manière homogène sur l'ensemble du territoire

Ces constats observés lors de tests théoriques illustrent l'importance de la consultation des différents protagonistes tout au long des étapes du processus, pour aboutir à une modélisation fiable produisant un résultat opérationnel pour l'aide à la décision. Il s'agit donc pour nous de procéder à une consultation des différents acteurs identifiés par le métaplan, par le moyen d'enquêtes :

- Premièrement, concernant l'étape du choix des indicateurs, il est procédé à une enquête afin d'identifier à quelle sphère les personnes interrogées associent les différents indicateurs proposés. Cette classification des indicateurs peut également s'appuyer sur une analyse multivariée de type Analyse des composantes multiples (ACM).
- Deuxièmement, pour l'étape d'agrégation en indicateurs synthétiques, les acteurs sont également consultés par enquête pour déterminer le poids et la valeur qu'ils accordent aux différents indicateurs à l'intérieur de chacune des sphères. Cela permet de procéder ensuite à une analyse multicritère, basée par exemple sur une classification hiérarchique (AHP).
- Enfin, pour répondre à la dernière observation soulevée plus haut, nous partons du postulat que la durabilité globale du territoire urbain peut être assurée en privilégiant des sphères différentes selon les

espaces (centre ville, périphérie, périurbain etc.). Cela constitue le dernier volet de l'enquête, où nous interrogeons les différents protagonistes sur l'importance, la dimension prioritaire qu'ils accordent à l'économie, au social et à l'environnemental selon l'espace concerné.

Cette approche permet de produire, en couplant les données MobiSim aux résultats des enquêtes, une évaluation plus réaliste des impacts que peuvent avoir différents scénarios d'aménagement urbain sur la durabilité d'un territoire. Cette évaluation est rendue d'autant plus réaliste et opérationnelle qu'elle s'appuie sur une consultation des acteurs de l'aménagement lors des étapes clés du processus de traitement des données.

### Limites et perspectives

L'approche que nous proposons permet de mettre en place un outil (ou un « morceau » d'outil) d'aide à la décision basé sur un SIG et sur un modèle LUTI, fondé sur une méthodologie qui s'intègre à un processus global faisant interagir l'ensemble des protagonistes d'un projet d'aménagement urbain. Le résultat est utilisé pour analyser un territoire en fonction de sa durabilité mesurée, et en déduire les politiques à mener. Cela fait partie de la logique de « mesures compensatoires », développées notamment en France dans le cadre du Grenelle de l'Environnement (2007), destinées à compenser la mauvaise performance d'un projet ou d'un territoire dans une ou plusieurs des sphères du développement durable. Les principales questions et limites soulevés par ces résultats portent sur l'échelle d'analyse du territoire (à quel niveau faut-il apporter des compensations : local, global ? Distinction urbain/périurbain/rural?... ) ainsi qu'à la durabilité temporelle des politiques d'aménagements et des infrastructures mises en place.

## Références

- Antoni J.P. et Vuidel G., 2011, MOBISIM, un modèle multi-agents et multi-scalaire pour simuler les mobilités urbaines, in Antoni J.P. (dir.), *Modéliser la ville, Formes urbaines et politiques de transport*, Economica, pp 50-77.
- Antoni J.P. et al., 2014, *VILMODEs, Villes et mobilités durables, évaluation par la simulation*, Rapport de recherches, PREDIT, 131 p.
- Blackwood D.J et al., 2014, Sustainable urban development in practice : the SAVE concept, *Environment and Planning B : Planning and Design* 41 (2014), 885 – 906
- Boutaud A., 2011, "Les indicateurs de développement durable à l'échelle des territoires", in Zuindeau B. (dir), *Développement durable et territoire*, Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, pp 83-94.
- Brundtland, G.H. (Ed.), 1987, *Our Common Future : The World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press, Oxford.
- Ding Y et al, 2014, Measuring regional sustainability by a coordinated development model of economy, society and environment : a case study of Huby Province, 12th International Conference on Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning, At Eindhoven, The Netherlands.
- De Sède M.H., 2002, *Géographie, territoire et instrumentation : état des lieux, réflexions épistémologiques et perspectives de recherche*, Habilitation à Diriger des Recherches, Besançon, Université de Franche-Comté.
- Giff J.A. et Cromptoets J., 2008, Performance Indicators a tool to Support Spatial Data Infrastructure assessment, *Computers, Environment and Urban Systems* 32 (2008) 365–376
- Graillet D. et Waaub J.P.(dir), 2006, Aide à la décision pour l'aménagement du territoire, *Méthodes et outils*, Lavoisier, Paris, 437 p.
- Emshoff J.R., 1978, Planning the process of improving the planning process : A case study in meta-planning, *Management Science* ; 24(11) (1978) ; 1095/14.
- Joliveau T., 2006, Le rôle des systèmes d'information géographique dans la planification territoriale participative, in Graillet D. et Waaub J.P.(dir), *Aide à la décision pour l'aménagement du territoire, Méthodes et outils*, Lavoisier, Paris, pp 149-178.
- Lautso K. et al., 2004, *PROPOLIS*, Final report, DG Research, 368 p.
- Moine A., 2007, *Le territoire, comment observer un système complexe*, L'Harmattan, Paris, 177 p.
- Miller H. et al., 2013, Developing context-sensitive livability indicators for transportation planning : a measurement framework, *Journal of Transport Geography* , 26 (2013), 51–64
- OCDE, 2008, *Handbook on Constructing Composite Indicators ; methodology and user guide*.
- Rametsteiner E. et al., 2011 Sustainability indicator development - Science or political negotiation?, *Ecological Indicators*, 11 (2011) 61–70.
- Timmermans H., 2006, Modeling land use and transportation dynamics :Methodological issues, state of art, and application in developing countries, *Discussion paper series*, 6-2006.
- Vandenbroucke D.et al. , 2013, A methodology to assess the performance of spatial data infrastructures in the context of work processes, *Computers, Environment and Urban Systems*, 38 (2013) 58–66.
- Wegener M., 2004, Overview of land-use transport models, in David A. Hensher, Button K. (ed.), *Transport geography and spatial systems*, Handbook in transport, 5, Pergamon/Elsevier Science, 127-146.