

Université de Montréal

**Entre ville complexe et projet urbain durable, l'exemple de
l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone.**

par Céline C. Mertenat

Faculté de l'aménagement

Mémoire présenté à la Faculté de l'aménagement en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées en Aménagement, option aménagement (Programme 2-005-1-1).

31 décembre, 2012

© Céline C. Mertenat

Résumé

Le projet urbain est une occasion de revitalisation locale et globale, à condition qu'il s'inscrive dans une vision écosystémique durable, réfléchie en amont et basée sur l'équilibre complexe et résilient de l'organisation humaine et naturelle. Or, la pratique demande des balises claires et quantifiables laissant peu de place à l'incertitude. Ainsi, comment opérationnaliser l'écologie urbaine, sans effectuer des simplifications réductionnistes ni rester bloqué par l'ampleur de la tâche? En tissant un fil conducteur entre le développement durable, la complexité, l'écologie urbaine et la ville durable, nous mettrons en perspective le processus élargi de projet urbain durable. Puis, sur la base de l'étude de cas de l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone, nous suggérons que la vision écosystémique d'un contexte urbain peut être utilisée comme un modèle intentionnel de durabilité décliné en indicateurs et opérationnalisé à travers un processus itératif, intégrateur et multidisciplinaire de projet urbain durable.

Mots clés

Complexité, développement durable, écologie urbaine, écosystémique, espace public, indicateur, modèle, processus, projet urbain, résilience.

Abstract

An urban project is an opportunity to locally and globally revitalize under certain conditions. That is, the project must encompass a sustainable ecosystem outlook, be forward thinking and consider the complex equilibrium and resiliency of social and ecological structures. In practice, the demand for clear and quantitative guidelines leave little room for uncertainty. How, then, can one operationalize urban ecology without applying reductionist simplifications nor feel overwhelmed by the enormity of such a task? In connecting the pieces between sustainable development, complexity, urban ecology and sustainable city, we put into perspective the broader process of a sustainable urban project. Considering a study case of Barcelona's Urban Ecology Agency, we suggest that an ecosystemic outlook of an urban context can be used as an intentional model. It can also be partitioned into indicators of sustainability and operationalized through an iterative, integrative and multidisciplinary process of a sustainable urban project.

Key word

Complexity, sustainability, ecosystem, public space, indicators, model, process, resilience, urban ecology, urban project.

Table des matières

Introduction	1
Sujet de la recherche	1
Séjour de recherche	2
Organisation du séjour	2
Principaux projets abordés	2
Documentation recueillie	3
Entrevue avec le professeur Da Cunha	4
Bénéfice du séjour	5
Structure du mémoire	6
Chapitre 01. Le développement durable	7
1.1 L'émergence du développement durable	8
1.1.1 De la crise écologique à l'émergence du développement durable	8
1.2 Le développement durable, un appel à la complexité	12
1.2.1 Systémique et complexité	12
1.2.2 La modélisation systémique de la complexité	13
Chapitre 02. La résilience des écosystèmes urbains	17
2.1 Écologie et écosystèmes	18
2.2 Les milieux urbains en écologie	21
2.2.1 Émergence de l'écologie urbaine	21
2.2.2 La notion d'écosystème « urbain »	22
2.2.3 Le modèle prévisionnel, la vision ou le scénario?	25
2.3 Durabilité et résilience des écosystèmes urbains	26
2.3.1 La résilience	26
2.3.2 La durabilité	28
2.4 La ville est un écosystème urbain	30
Chapitre 03. Villes et dynamiques urbaines	33
3.1 L'évolution historique de la ville	35
3.2 Les implications de l'étalement et de la fragmentation	37
3.2.1 Les dynamiques physiques (technique, mobilité) diffuses	37
3.2.2 Les dynamiques socioculturelles diffuses	38
3.2.3 Les dynamiques économiques diffuses	38
3.2.4 Les dynamiques écologiques diffuses	38
3.3 Passer de l'étalement à la compacité	39
3.3.1 Les dynamiques physiques (technique, mobilité) compactes	40
3.3.2 Les dynamiques socioculturelles compactes	41
3.3.3 Les dynamiques économiques compactes	41
3.3.4 Les dynamiques écologiques compactes	42
3.4 Le <i>New Urbanism</i> ou la ville compacte nord-américaine	42
3.4.1 Trois modèles étasuniens	43
3.4.2 Synthèse des grands principes et critique	44
3.5 Retour critique sur la ville écologique et la ville durable	47
3.6 Principes de durabilité urbaine	49

Chapitre 04. Passer à l'action par le projet urbain durable	51
4.1 Un nouvel urbanisme durable	53
4.1.1 L'écourbanisme	57
4.2 Le projet urbain	59
4.2.1 La logique complexe du projet urbain	60
4.2.2 Le projet actuel	61
4.2.3 Les étapes du projet urbain	64
4.3 Processus et outils existants	67
4.3.1 Processus et outils à l'échelle du projet de ville	67
4.3.2 Processus et outils à l'échelle du projet de quartier et d'architecture	71
4.3.3 Regard critique sur les démarches et outils de projet durable.	76
4.4 Synthèse du projet urbain durable	79
Chapitre 05. L'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone	81
5.1 L'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone	83
5.1.1 Historique de l'AEUB	83
5.2 La théorie écosystémique de l'AEUB	86
5.2.1 La théorie de l'écologie urbaine de Rueda	86
5.2.2 Une économie de l'information	87
5.2.3 Les quatre principes d'une organisation urbaine durable	88
5.3 Un modèle d'écosystème urbain viable	91
5.3.1 Le modèle territorial diffus	91
5.3.2 Le modèle territorial compact	92
5.4 Des indicateurs de durabilité synthétiques	98
5.4.1 Logique des indicateurs	98
5.4.2 L'exemple du projet CETICA	99
5.4.3 Survol et exemple des différents indicateurs	100
5.4.4 Les valeurs de référence des indicateurs	115
5.4.5 Comparaison avec LEED	115
5.5 Le processus	116
5.5.2 Pratique actuelle	119
5.6 Analyse du système de l'AEUB	120
5.6.1 Analyse du processus de l'AEUB	120
5.6.2 Analyse du système d'évaluation de l'AEUB	121
5.6.3 Forces et faiblesses	122
5.7 Retour critique sur l'AEUB	123
Conclusion	125
Sources documentaires	131
Annexes	137

Liste des tableaux

- Tableau 1 : Mécanisme pour la viabilité d'un écosystème urbain durable. (Adapté en partie d'Alberti (2009 : 250) et de Dauphiné & Provitolo (2007)).
- Tableau 2 : Comparaison synthèse des principes du *New Urbanism*, *Smart Growth* et *Transit Oriented Development*.
- Tableau 3 : Synthèse des principes de durabilité des dynamiques urbaines (Alberti, 2009; Ascher, 2010; Bochet, Da Cunha, 2003; Da Cunha, 2003, 2005, 2009; Bochet, 2005; Carmona et coll., 2010; Charlot-Valdieu, Outrequin, 2009; Farr, 2008; U.S.GBC, 2009; Steuteville, 2001; Theys, Émelianoff, 2001).
- Tableau 4 : Tableau récapitulatif des principes du néo-urbanisme tel que décrit par Ascher (2010 : 118-119)
- Tableau 5 : Enjeux urbains liés à l'écurbanisme selon Charlot-Valdieu et Outrequin (2009)
- Tableau 6 : Comparaison des caractéristiques des processus de conception intégré et conventionnel (SSG, 2008 : 7)
- Tableau 7 : Synthèse des caractéristiques à prendre en considération dans le choix des outils d'évaluation de la durabilité d'un projet urbain. (Ascher, 2010; Cole, Pearl, 2007; DaCunha, 2003, 2005; Pearl, 2004, 2010; Reed, 7 group, 2009; U.S.GBC, 2009; SSG, 2008)
- Tableau 8 : Synthèse des principes du processus de projet urbain durable (Ascher, 2010 ; Ingallina, 2010 ; DaCunha, 2003, 2005 ; SSG, 2008 ; Pearl, 2004, 2010 ; Raynaud, Wolff, 2009 ; Mancebo, 2010; Reed, 7 group, 2009 ; Cole, Pearl, 2007)
- Tableau 9 : Objectifs et indicateurs de l'Agenda 21 Local de la ville de Barcelone « un engagement civique pour la durabilité » (traduction CCM) (Rueda, 2007 ; Ajuntament de Barcelona, 2003)
- Tableau 10 : Exemple de pondération et de classement des espaces libres selon l'AEUB
- Tableau 11 : Analyse du processus de projet élargi lié à l'AEUB, selon les caractéristiques du processus de projet urbain durable selon le Tableau 8 : Synthèse des principes du processus de projet urbain durable (Ascher, 2010 ; Ingallina, 2010 ; DaCunha, 2003, 2005 ; SSG, 2008 ; Pearl, 2004, 2010 ; Raynaud, Wolff, 2009 ; Mancebo, 2010; Reed, 7 group, 2009 ; Cole, Pearl, 2007)(p.83)
- Tableau 12 : Analyse de l'outils de l'AEUB sur la base des caractéristiques des outils d'évaluation de la durabilité d'un projet urbain, tel que décrit au Tableau 7, (p.81)

Liste des figures

- Figure 1 : Schéma illustrant les imbrications des enjeux et des principes du développement durable.
- Figure 2 : Modèle d'interaction entre les agents humains (développement urbain) et les agents biophysiques (processus écologiques). (Adapté d'Alberti, 2009).
- Figure 3 : Schéma d'interconnexion entre les notions de risque, vulnérabilité, résilience et durabilité.
- Figure 4 : Schéma d'évolution dynamique potentiel selon la résilience d'un écosystème urbain.
- Figure 5 : Schéma des problématiques associées au processus élargi de projet urbain.
- Figure 6 : Schéma des contraintes appliquées au cours du processus de projet actuel, menant au mieux à un projet performant.
- Figure 7 : Schéma des étapes du processus de projet urbain indiquant les échelles, les acteurs, les types de processus, de données produites et les actions entreprises.
- Figure 8 : Étapes de la mise en œuvre de l'agenda 21 local (A21L) dans deux collectivités québécoises (Sorel-Tracy et Saint-Félicien). (Adapté de Brassard et coll. 2007)
- Figure 9 : Comparaison entre le diagramme de l'organisation d'un processus de conception intégré et conventionnel. (Adapté de Reed, & 7 group, 2009)
- Figure 10 : Salvador Rueda, directeur de l'AEUB montrant le système de collecte pneumatique des ordures du quartier El Born de Barcelone, une des stratégies de transformation suggérée par l'AEUB pour la revitalisation du secteur. (Photographie : C.C. Mertenat, octobre 2009)
- Figure 11 : Cartes comparatives du réseau existant de transport public de Barcelone et celui projeté selon les principes du « super ilot ». La première statistique montre que 53 % de la population met plus de 45 minutes à traverser la ville en transport en commun et le deuxième réduit le pourcentage à seulement 25 % de la population. (Diapositives produites par l'AEUB pour l'exposition « *Cerdà and the Barcelona of the future. Reality versus design* » en 2009 au Centre de Culture Contemporaine de Barcelone)
- Figure 12 : Les quatre principes majeurs de la durabilité urbaine selon l'AEUB.
- Figure 13 : Schéma illustrant la logique écosystémique du mode de développement territorial diffus (Rueda, 2007)
- Figure 14 : Schéma illustrant la logique écosystémique du mode de développement territorial compact (Rueda, 2007)
- Figure 15 : Schéma illustrant la hiérarchisation de la circulation selon le principe de « super ilot ». (Plan de durabilité de Séville, 2008, AEUB)
- Figure 16 : Le schéma de l'urbanisme à trois niveaux de l'AEUB: le sous-sol, le sol et les étages (Rueda, 2007).
- Figure 17 : Schéma de l'interrelation entre l'urbanisme à trois niveaux et les principes de compacité, efficacité et complexité de la ville durable. (Traduction C.C. Mertenat) (Plan de Séville, 2008)
- Figure 18 : Synthèse des principes et enjeux constituant le modèle intentionnel de durabilité de l'AEUB.
- Figure 19 : Synthèse des principes, enjeux et indicateurs sélectionnés pour le projet de la ville espagnole de Séville. L'indicateur « fonction guide de la durabilité » n'est pas inclus au schéma puisqu'il est issu d'une logique différente qui englobe l'ensemble des indicateurs et des enjeux.
- Figure 20 : Quatre exemples de cartes illustrant les indicateurs de densité nette, de compacité absolue, corrigée et pondérée pour le site existant et la proposition d'aménagement n° 1. La pondération met l'accent sur l'absence totale d'espace libre de qualité au sud et leur manque au nord pour répondre à la densité de population. Le site du projet ressort comme un élément charnière entre les deux situations extrêmes. (Projet CETICA, Gijón, 2009, AEUB)
- Figure 21 : Exemple de cartes illustrant les différents usages existants et proposés dans l'optique d'aménager un « super ilot » en piétonnant les rues du secteur congestionné au nord. Le logiciel permet de calculer le ratio de chaque typologie dans l'espace libre (Projet CETICA, Gijón, 2009, AEUB).
- Figure 22 : Exemple de carte montrant le niveau d'exposition au bruit de la population dans les espaces libres. Le niveau sonore moyen est acceptable, mais pourrait être diminué pour plus de confort. (Plan de durabilité de San Sébastian, quartier Altza, 2008, AEUB).

- Figure 23 : Exemple de cartes illustrant l'accessibilité des piétons aux tronçons de rues par rapport à la largeur des deux trottoirs, un trottoir de moins de 2,5 m étant considéré comme non accessible. (Projet CETICA, Gijón, 2009, AEUB)
- Figure 24 : Formule de Shannon
- Figure 25 : Schéma illustrant la différence d'animation entre une rue bordée de service de proximité et une avec des activités peu attractives (Projet Barcelone, 2007, AEUB)
- Figure 26 : Exemple de cartes illustrant l'indicateur de complexité urbaine. Elle révèle le potentiel d'activité du nouveau projet par rapport à son contexte, ainsi que le manque d'activité des parties ouest (centre d'achat) et sud (secteur industriel). (Projet CETICA, secteur Gijón, 2009, AEUB)
- Figure 27 : Exemple de carte montrant la combinaison des personnes juridiques et du niveau d'activité dans les rues, l'objectif étant d'avoir au moins 25 % des rues avec un haut niveau d'activité. Dans ce cas, la performance atteinte est de seulement 10,4 %. (Plan de durabilité de San Sébastian, quartier Altza, 2008, AEUB)
- Figure 28 : Exemple de cartes illustrant la comparaison entre l'existant et la proposition (installation de toits végétalisés) pour les indicateurs de couvert végétal et de perméabilité, ainsi que la valeur de perméabilité associée à différents types de surface. (Plan de durabilité de Sevilla, 2008, AEUB)
- Figure 29 : Exemple de cartes illustrant la densité d'arbre réparti dans les espaces publics, selon une grille de 100 m x 100 m, la valeur de référence idéale étant de >5 arbres / 100 m de superficie construite. Le point rouge signifie que l'objectif minimal de 30 % des superficies conformes n'est pas atteint et qu'une intervention doit être effectuée. (Plan de durabilité de San Sébastian, quartier Altza, 2008, AEUB)
- Figure 30 : Schéma de la gestion de l'eau et des ressources hydriques locales pour la ville de Séville (Plan de durabilité de Sevilla, 2008, AEUB)
- Figure 31 : Schéma du futur modèle proposé pour la gestion de l'eau à Barcelone, incluant la logique du cycle naturel du bassin hydrographique. (Projet Barcelone, 2007, AEUB)
- Figure 32 : Schéma de la logique de cohésion sociale dans un contexte urbain, selon l'AEUB (Plan de durabilité de Donostia-San Sebastián, 2009, AEUB)
- Figure 33 : Exemple de carte illustrant les équipements publics (administration, assistance sociale, culture, sport, éducation et santé) disponibles dans le quartier et leur niveau d'accessibilité par la population de chaque immeuble d'habitation. L'objectif est qu'au moins 50 % des habitants aient accès à au moins 4 types d'équipement différents. Ici, seulement 37,4 % y ont accès. (Plan de durabilité de San Sébastian, quartier Altza, 2008, AEUB)
- Figure 34 : Schéma illustrant le principe de la fonction guide vers la durabilité selon le ratio « énergie/complexité » pour les modes non soutenable et soutenable (AEUB, 2012)
- Figure 35 : Schéma illustrant la synthèse des calculs d'énergie primaire nécessaires pour déterminer l'« E » de la fonction guide de la durabilité (Plan de durabilité de Séville, 2008).
- Figure 36 : Schéma des étapes du processus de projet urbain durable indiquant les échelles, les acteurs, les types de processus, de données produites et les actions entreprises ainsi que le rôle des indicateurs de durabilité.
- Figure 37 : Schéma des étapes du processus de projet urbain durable indiquant les échelles, les acteurs, les types de processus, de données produites et les actions entreprises ainsi que le rôle des indicateurs de durabilité (reproduction de la Figure 36, p. 121).
- Figure 38 : Schéma synthèse des principes liés à la notion d'écosystème urbain et à l'AEUB.

Liste des sigles et abréviations

A21	Agenda 21
A21L	Agenda 21 local
ARUC-MPC	Alliance de Recherche Université-Communauté - Les mégaprojets au service des communautés
AUEB	Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone
CETICA	Ciudad Eco-Tecno-lógica
CBDca	Conseil du Bâtiment Durable du Canada
CMED	Commission mondiale de l'environnement et du développement
CNEH	Conférence des Nations unies sur les Établissements Humain
CNU	Congress for the New Urbanism
CCM	Céline C. Mertenat
GES	Gaz à effets de serre
L.E.A.P	Laboratoire d'Étude de l'Architecture Potentielle
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MONET	Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung - Monitoring du développement durable, Suisse
NIMBY	Not In My BackYard (Pas dans ma cour)
ONU	Organisation des Nations Unies
OQLF	Office du Québec de la Langue Française
PCI	Processus de conception intégrée
PFT	Programme fonctionnel et technique
PNUED	Programme des Nations unies pour l'Environnement et le Développement
UdeM	Université de Montréal
U.S.GBC	United States Green Building Council
SCHL	Société canadienne d'hypothèques et de logement
SGA	Smarth Growth America
SIG	Système d'information géographique
SSG	Sustainable Solutions Group
TOD	Transit Oriented Development

Dédicace

À tous ceux qui ne peuvent concevoir le présent et l'avenir sans le développement durable.

À Daniel Pearl, dont l'humilité et la passion de l'architecture durable sont contagieuses.

À Danny Aubin, dont le soutien inconditionnel m'a accompagnée depuis le premier jour.

Remerciements

Je remercie les organismes suivants de leur assistance technique et morale et surtout d'avoir cru en mon projet de recherche :

L'Alliance de Recherche Université-Communauté - Les mégaprojets au service des communautés

L'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone

Le Laboratoire d'Étude de l'Architecture Potentielle

L'ensemble de l'École d'architecture et la Faculté de l'aménagement

Je remercie les collègues, professionnels et chercheurs qui ont pris le temps de répondre et surtout d'alimenter mes questionnements et qui m'ont poussée à me dépasser :

Anne Cormier, Antonio Da Cunha, Carmela Cucuzzella, Caroline Gagnon, Claude Bourbeau, Cynthia Echave, Daniel Pearl, Danny Aubin, Isabelle Thomas-Maret, Jason Prince, Jean-Pierre Chupin, Lisa Bornstein, Michel Gariépy, Michel Max Raynaud, Paul Lewis, Salvador Rueda, Simon Jones, Sylvain Pouzet, Tiiu Poldma, Valérie Mahaut.

Je remercie tous les organismes suivants de leur soutien pour ma recherche et de m'avoir sélectionnée récipiendaire de leurs bourses :

Bourse de rédaction de la Faculté des études supérieures, UdeM, 2010.

Bourse de séjour de recherche, ARUC-MPC, 2009.

Bourse de mobilité de la maison internationale, UdeM, 2009.

Bourse SITQ en développement urbain et immobilier, Institut d'urbanisme, UdeM, 2009.

Bourse d'excellence Daniel Arbour et Associés, Faculté de l'aménagement, UdeM, 2008.

Bourse du 40^e anniversaire de la Faculté de l'aménagement, UdeM. 1^{er}, cat. études sup., 2008.

Je remercie tous mes amis, mes collègues et membres de ma famille qui ont suivi mon cheminement et m'ont soutenue jusqu'au bout.

Avant propos

J'ai découvert l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone (AEUB) lors du colloque *Densifier et Verdir*, tenu à la Faculté de l'aménagement en mai 2006 et où, sur l'invitation de Daniel Pearl, Salvador Rueda est venu présenter ses travaux. J'étais alors étudiante à la maîtrise en architecture et collaborait avec Daniel P. sur plusieurs cours et projet de recherche touchant aux enjeux de l'architecture verte. Je partageais alors son sentiment d'insuffisance des pratiques actuelles à apporter un véritable changement vers le développement durable. J'ai été impressionnée par le potentiel de l'approche de l'AEUB et l'ouverture d'esprit de Salvador R.

La création en 2007 du projet de recherche interuniversitaire « Les mégaprojets au service des communautés » dans le cadre d'une Alliance de Recherche Université-Communauté (ARUC) ¹ a été l'occasion pour Daniel P., en tant que cochercheur, et pour moi, en tant qu'auxiliaire de recherche, à pousser nos recherches sur le développement durable et les projets urbains et à renforcer les liens avec l'AEUB. Depuis septembre 2008, officiellement candidate à la M. Sc. A. aménagement sous la direction de Daniel P., je collabore à la création et à l'enseignement de l'atelier ARC3015 d'Écologie Urbaine² (avec Sudhir Suri) et du cours ARC 3640 d'Architecture Verte (avec Simon Jones), dont la matière est étroitement liée au sujet de cette recherche : comment passer de la théorie à la pratique et concevoir des projets environnementalement et socialement viables ? Dans ce cadre, l'AEUB sert de cas d'étude. Ce travail a déteint sur mes travaux de recherche leur donnant un langage plus pédagogique que fondamental sur bien des aspects.

Grâce en partie au financement de l'ARUC-MPC, j'ai pu effectuer un séjour de recherche au sein de l'AEUB en automne 2009. Ma présence dans l'agence m'a permis de me familiariser avec leurs théories et leurs pratiques, à travers le calcul de certains indicateurs, la collaboration avec les membres de l'agence, des entrevues et des visites de projet. Le travail qui suivi et qui est en partie présenté dans ce mémoire, a consisté à resituer le contexte théorique et pratique de l'AEUB pour en faire ressortir les fils et les éléments essentiels et partager ce savoir.

Beaucoup d'énergie a été déployée pour et autour de ce mémoire et je remercie tous ceux qui m'ont soutenue et crus en moi, même si mon chemin n'était pas toujours évident. J'espère donc que les propos de ce mémoire seront à la hauteur des questionnements soulevés et qu'il vous sera utile d'une façon ou d'une autre.

¹ Une Alliance de Recherche Université-Communauté sous la direction de Lisa Bornstein de l'école de planification urbaine de l'Université Mc Gill. <http://francais.mcgill.ca/urbanplanning/mpc/>

² Les collages qui illustrent chaque début de chapitre ont été créés par des étudiants de l'atelier d'Écologie Urbaine depuis son début à la session d'automne 2008. Cet exercice consiste à illustrer dès les premiers jours de l'atelier la perception personnelle de l'étudiant de la ville durable.

Introduction

Sujet de la recherche

Le projet urbain offre un espace d'articulation entre les multiples enjeux du développement urbain durable. Planifier un projet en milieu urbain est une occasion de revitaliser les niveaux locaux et globaux de durabilité d'un quartier, d'une communauté et de la ville. Son pouvoir de changement reste limité. Bien des éléments constitutifs du projet sont issus d'une vision réfléchie en amont de sa conception et à l'échelle de la ville et du territoire. Dans les faits, les niveaux de durabilité d'une ville et de ses constituants sont étroitement imbriqués à travers les relations dynamiques complexes et résilientes qui constituent un « écosystème urbain ». Cette approche d'« écologie » urbaine se base sur les liens d'interdépendance de l'homme et de l'environnement pour offrir une compréhension systémique des enjeux du développement urbain durable et des dynamiques physiques, socioculturels, économiques et écologiques qui caractérisent chaque contexte et communauté.

Toutefois, cette approche théorique soulève le problème de la mise en pratique et de son utilité dans la planification de projets urbains durables. En effet, comment opérationnaliser des approches aussi complexes sans tomber dans le piège d'une simplification réductionniste ou sans rester bloqué par l'ampleur de la tâche? Si la pratique demande des balises claires et quantifiables pour prendre des décisions, où se situent l'incertitude et le qualifiable, essentiels à une appréhension complexe des projets? Dans la présente recherche, j'aborde la question de l'opérationnalisation d'une approche d'écologie urbaine sur le processus de projet urbain durable. Je pose l'hypothèse que la définition d'une vision écosystémique d'un contexte urbain donné peut être utilisée comme un « modèle intentionnel » décliné en indicateurs de durabilité qui, tous deux, sont opérationnalisés dans un processus itératif, intégrateur et multidisciplinaire de projet urbain durable. Pour vérifier cette hypothèse, je me base sur l'exemple de l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone (AEUB) qui a développé une approche écosystémique de la ville durable et qui en a tiré une série d'indicateurs. L'AEUB participe aujourd'hui aux processus de planification de nombreuses villes et projets urbains sur le territoire espagnol.

La présente recherche se veut donc un travail de vulgarisation des implications du développement durable et de l'écologie urbaine dans le domaine de l'aménagement, du point de vue de la réflexion sur le devenir de la ville et sur le processus de projet urbain de manière élargie. La première partie du mémoire est une revue de littérature qui tisse un fils conducteur entre le développement durable, la complexité et la systémique, puis vers l'écologie urbaine et la ville durable afin de mettre en perspective et questionner la mise en pratique du développement urbain durable par le projet. La deuxième partie explore et analyse la pratique de l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone (AEUB) afin de comprendre comment ils opérationnalisent une approche complexe de la ville durable en tant qu'écosystème urbain, les répercussions sur le processus de projet urbain durable ainsi que les défis et les potentiels d'une telle démarche.

Séjour de recherche

Organisation du séjour

Dans le cadre de ce mémoire, j'ai effectué un séjour de recherche à l'AEUB en 2009, du 5 octobre au 5 décembre³, en partie financé par une subvention de recherche au 2^e cycle accordée par l'ARUC-MPC et une bourse de mobilité de la maison internationale de l'Université de Montréal. Mon travail était sous la supervision directe de Salvador Rueda, le directeur de l'AEUB, et a consisté à être initié aux différentes tâches des employés de l'agence et à différents projets, à la compilation et la traduction de certains documents informatifs pour ma recherche et à l'entrevue des personnes clés. Aucune production directe pour des projets n'a été effectuée. Salvador R. m'a fourni un ordinateur et l'accès aux réseaux et aux logiciels de l'agence et m'a permis d'être présente selon une semaine typique de travail, soit environ 35 h, selon l'horaire 8h-15 h. Lors du séjour, j'ai produit régulièrement des rapports pour effectuer un suivi de mes activités effectuées (qui, quoi, comment) : personnes rencontrées, résumés de réunions, processus de travail, références des documents utilisés, etc. Ces fiches ont surtout servi à organiser l'information compilée et à documenter le déroulement et les rencontres effectués au cours des 2 mois de stage.

Principaux projets abordés

De nombreux projets se déroulent en parallèle à l'AEUB. Pour mon séjour, Salvador R. a choisi les projets abordés selon leur niveau de confidentialité et l'éventail élargi des situations qu'ils présentaient. Le projet de Vitoria était le plus complet encours et de nombreux employés pouvaient expliquer leur travail selon cet exemple commun. Les projets complétés de Sevilla, San Sébastian et Barcelona présentaient d'une manière synthétique l'ensemble des indicateurs de l'AEUB. Le projet CETICA (La ciudad Eco-Tecno-lógica) à Gijón a été choisi comme projet principal d'étude;

- › pour son échelle, un projet urbain plutôt qu'une ville au complet;
- › pour le stade où il était rendu, c'est-à-dire au calcul des indicateurs;
- › pour son lien avec la conception architecturale, puisque divers scénarios d'aménagement et de bâtiments sont évalués selon les résultats des indicateurs de l'agence.

Salvador R. m'a fait une visite guidée du projet du quartier barcelonais El Born, dans le vieux Barcelone, qui a été rénové selon certains principes de l'agence.

³ Daniel Pearl a aussi effectué un court séjour à l'AEUB, du 8 au 24 octobre 2009.

Documentation recueillie

Documents générés

Sur la base des informations du projet CETICA, j'ai procédé aux calculs des indicateurs de densité, de congestion-décongestion, de compacité, compacité pondérée, compacité pondérée corrigée, d'accessibilité des rues et du transport en commun, d'espace public et de complexité urbaine. La production de ces documents a nécessité l'apprentissage du logiciel SIG (système d'information géographique) GéoMédia. Les cartes synthèses générées sont en partie reproduites dans ce mémoire, avec l'accord de l'AEUB.

Documents de référence

Différents documents de références, produits par l'agence ou non, ont été compilés. Il s'agit généralement d'extraits de rapport, d'images de projet, de cartes, d'articles, d'extraits de livres, etc. Les principaux documents de référence de l'AEUB cités dans ce mémoire, avec l'accord de l'AEUB, sont :

- › **Barcelona, a compact and complex Mediterranean city. A more sustainable vision for the future / Barcelone, une ville méditerranéenne compacte et complexe. Une vision plus durable pour le futur.** Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona / Ajuntament de Barcelona / Agenda 21. 2007.
- › **Estrategia de lucha contra el cambio climático en Vitoria-Gasteiz / Stratégie de lutte contre les changements climatiques à Vitoria-Gasteiz.** Document préliminaire, 2008.
- › **Estrategia de sostenibilidad para Donostia-San Sebastián / Stratégie de durabilité pour Donostia - San Sebastián.** Document préliminaire, 2008.
- › **La Ciudad Eco-Tecno-lógica -CETICA, Gijón proyecto / La ville eco-techno-logique - CETICA, projet de Gijón.** Document préliminaire, 2008.
- › **Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla / Plan spécial des indicateurs de durabilité environnementale de l'activité urbaine de Séville.** Novembre 2008.
- › **Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental, para el barrio de Altza, San Sebastián / Plan spécial des indicateurs de durabilité environnementale, pour le quartier d'Altza à San Sebastián.** Octobre 2008.

Entrevues et entretiens

Le séjour de recherche a été très riche en discussions et en collaboration et nous tenons à remercier tous ceux qui malgré la barrière de la langue, ont accepté de partager patiemment et passionnément leur savoir.

J'ai effectué deux entrevues en français avec Salvador R., la première le 17 novembre 2009 et la deuxième le 4 décembre 2009. La transcription complète de la première entrevue et un compte-rendu de la deuxième sont disponibles en annexe. Certains des propos recueillis sont rapportés dans le présent document. Les entrevues ont porté principalement sur;

- › les groupes d'indicateurs et leurs interactions;
- › l'adaptabilité de la méthode aux différents contextes, dont le contexte montréalais;
- › les potentiels du processus d'analyse par indicateur de l'AEUB;
- › leur modèle théorique complexe;
- › le rôle des professionnels et de la multidisciplinarité et;
- › les liens avec les politiciens et le public.

De nombreux entretiens, en français, anglais et espagnol, ont eu lieu au sein de l'AEUB avec différents employés clés, dont;

- › **Berta Cormenzana**, coordinatrice de secteur, à propos des indicateurs et de l'éventuelle certification urbaine de durabilité de l'AEUB;
- › **Cristina Cosma**, spécialiste en architecture, à propos de l'intégration de l'architecture à l'agence et au projet Victoria;
- › **Cynthia Echave**, coordinatrice de secteur, concernant principalement les notions de confort et d'espace public;
- › **David Andrés**, coordonnateur de projet, à propos du calcul du niveau de bruit ambiant avec le logiciel Cadna;
- › **Ferran Sanchis**, expert, concernant la modélisation des différents indicateurs de pollution atmosphérique, de bruit et de circulation véhiculaire;
- › **Gabriela Nogueira Berrocal**, stagiaire brésilienne, à propos des différents systèmes de certification environnementale;
- › **Marta Blanco**, spécialiste en écologie, à propos de l'utilisation de GéoMedia.

Entrevue avec le professeur Da Cunha

La présence en territoire européen a aussi été l'occasion pour moi de rencontrer le chercheur et professeur Antonio Da Cunha du département de géographie de l'Université de Lausanne, en Suisse. Ses travaux ont une place prépondérante dans la revue de littérature de cette recherche et permettent d'avoir un troisième point de vue sur une question commune, l'opérationnalisation du développement urbain durable. Da Cunha travaille depuis 30 ans sur l'écodéveloppement en géographie et depuis 15 ans à la recherche et à la production d'indicateurs de durabilité adaptés au contexte suisse romand. Il collabore autant avec les communes, qu'avec les cantons et les promoteurs immobiliers. Entre autres, il a participé à la création des indicateurs cantonaux des cantons de Vaud, de Fribourg et du Jura, sur la base des indicateurs nationaux de monitoring du développement durable de la Confédération Suisse, le projet MONET.

Ses travaux se démarquent pour la qualité et la quantité de ses publications individuelles et collectives; pour une recherche basée sur une longue réflexion débutée il y a 30 ans avec un certain regard rétrospectif; pour son expérience avec le privé et les différents paliers de gouvernement; et pour son questionnement du rôle du géographe pour le développement durable, de la nécessité du travail transdisciplinaire et du décloisonnement du savoir. De plus, Da Cunha participe activement à la réflexion sur le modèle de ville durable adaptée au contexte suisse. Il est souvent dit que la Suisse est un grand village. En effet, les grandes villes en Suisse sont relativement petites comparées aux grandes métropoles du monde. Toutefois, la proximité entre ces villes et l'efficacité du réseau ferroviaire suisse entraîne un très haut niveau de connexion entre les villes. Dans le cas de la Suisse, on ne parle pas d'une agglomération métropolitaine, mais d'une agglomération de commune (municipalité). Le modèle de la ville durable suisse n'est pas la ville dense et complexe comme à Barcelone, mais plutôt un réseau complexe de communes.

J'ai effectué une entrevue avec le professeur Antonio Da Cunha à l'Université de Lausanne le 2 décembre 2009. La transcription complète de l'enregistrement est disponible en annexe. Lors de cette entrevue, nous avons abordé;

- › le modèle de la durabilité en Suisse;
- › les structures de mise en place des projets urbains durables;
- › la consultation publique et du travail avec la communauté;
- › la création d'indicateurs de durabilité;
- › l'influence entre géographie et architecture dans la pratique et dans les savoirs et;
- › les notions de complexité et de cohésion sociale.

Bénéfice du séjour

Cette expérience pratique à l'AEUB était essentielle à ma recherche et a grandement fait avancer la compréhension de ma problématique. En effet, après avoir travaillé plus d'un an sur diverses publications de l'AEUB et de Da Cunha, le séjour m'a permis d'établir un dialogue avec ces auteurs. J'ai pu approfondir substantiellement ma compréhension de leurs théories tout en prenant connaissance du contexte intellectuel autour des questions locales sur le développement durable, la ville et l'architecture. Barcelone est un milieu particulièrement dynamique par rapport à la question du devenir de la ville. Non seulement les grands penseurs et praticiens passés, comme Cerdà⁴, et présent, comme Joan Busquets⁵, ont travaillé et travaillent à l'amélioration de Barcelone, mais c'est un état d'esprit partagé par l'ensemble des milieux professionnels, politiques et académiques barcelonais.

Étant donnée l'importance capitale de la notion de contextualisation dans ma recherche autant que dans l'approche de l'AEUB, il était primordial de prendre connaissance en personne et en profondeur du contexte (politique, économique, social, légal, environnemental, etc.) de l'agence et de leurs projets. Le séjour a révélé que, bien que le modèle de la ville compacte de l'AEUB soit très intéressant en terme de durabilité, il

⁴ Ildefonso Cerdà (1816-1876), inventeur du mot urbanisme et concepteur de l'agrandissement de Barcelone du secteur Eixample. Pour plus d'information, voir l'ouvrage CERDÀ, I. 1979. *La Théorie générale de l'urbanisation*. Présentée et adaptée par Antonio Lopez de Aberasturi. Traduction, Jacques Boulet. Éditions du Seuil : Paris. 248 p.

⁵ Professionnel et vulgarisateur spécialiste du développement urbain, voir son profil sur le site internet de son agence B Arquitectura i Urbanisme : [consulté le 05.12.2012] URL : http://www.bau-barcelona.com/joan-busquets/profile/14-Perfil_personal

est conçu pour le contexte congestionné et au climat méditerranéen de Barcelone et n'est pas transférable tel quel à un autre contexte, comme Montréal par exemple. Cela souligne le besoin de différenciation entre les éléments génériques ou contextuels d'un processus de projet urbain durable.

Ma présence à Barcelone m'a permis d'avoir un accès libre à une grande quantité de documents espagnols, tels que les publications internes de l'AEUB, mais aussi des ouvrages de référence et des articles scientifiques et d'actualité. J'ai pu consulter certaines bibliothèques, lieu d'archives et expositions locales telles que les archives spéciales « *Ciudad y espacio público* » et l'exposition temporaire « *Cerdà and the Barcelona of the future. Reality versus design* » toutes deux au *Centre de Cultura Contemporània de Barcelona* (CCCB). Une somme colossale d'information et de documents a été recueillie durant le séjour et l'ensemble de la recherche. Les chapitres qui suivent proposent une synthèse de ce travail.

Structure du mémoire

Le sujet de ce mémoire tourne autour de la question : **comment opérationnaliser dans la pratique du projet urbain, une vision complexe de la ville durable à l'aide d'une approche d'écologie urbaine?** Il se découpe en cinq chapitres dont le dernier est une étude de cas.

- Chapitre 1 : Le développement durable est porteur de complexité et la systémique pourrait l'aider à l'opérationnaliser dans une situation de prise de décision.
- Chapitre 2 : L'écologie urbaine pourrait offrir des pistes quant à la modélisation complexe d'une organisation urbaine sous forme d'écosystème urbain, à la description de ses mécanismes de transformation et aux caractéristiques constituant sa durabilité.
- Chapitre 3 : La description des écosystèmes urbains actuels amène un constat d'échec de leur viabilité et leurs organisations devraient être transformées vers un état plus durable.
- Chapitre 4 : La modélisation de ces écosystèmes urbains devra alors s'arrimer avec la logique décisionnelle du projet urbain pour entamer des nouvelles pratiques de développement urbain plus durable.
- Chapitre 5 : L'AEUB à créer dans le cadre de sa pratique un modèle intentionnel, porteur à la fois d'un modèle organisationnel de la ville durable et d'un modèle décisionnel de projet et de planification, basé sur des indicateurs de durabilité.

La conclusion revient sur l'importance de contextualiser et de régulièrement réactualiser tous modèles utilisés autant pour représenter cet idéal de la ville durable future que pour encadrer les prises de décisions. De plus, la mise en application de tous ces principes se confronte à l'actuelle complexité des organisations politiques, gouvernementales et économiques, ainsi qu'à la multiplicité des acteurs.



Image⁶ : Thibault Céréze – ARC3015 – A08

Chapitre 01. Le développement durable

Pour certain, le terme de « développement durable » est tellement galvaudé qu’il en a perdu de la force et du sens. Toutefois, il n’a jamais été aussi présent et s’il génère un certain malaise, c’est peut-être parce qu’il est en lui-même porteur d’une vision du monde en apparence contradiction avec des valeurs et des pratiques largement répandues. Néanmoins, cette notion de durabilité est issue d’une réflexion mondiale, ponctuée de crises sociales et environnementales, qui révèlent la complexité du monde et relativisent le pouvoir de changement. Le terme de « développement » inclut l’idée d’action et de progrès qui se traduit d’un point de vue de l’aménagement en modification du territoire et des constructions humaines. Or, les villes sont un condensé de l’activité et du développement humain, à la fois source de bien des problèmes, mais aussi porteuses d’un grand potentiel de durabilité. Avant même de parler de ville durable, il nous faut resituer historiquement et théoriquement d’où vient cette notion, ou ce nouveau paradigme comme certains l’affirment.

Ce premier chapitre survole le contexte entourant l’émergence de la notion de développement durable et présente en quoi elle est porteuse d’une compréhension complexe et systémique du monde, ainsi que les défis que représente son application.

⁶ Les collages qui illustrent chaque début de chapitre ont été créés par des étudiants de l’atelier d’Écologie Urbaine (ARC3015).

1.1 L'émergence du développement durable

Plusieurs catastrophes naturelles, guerres et crises économiques ont ponctué le 20^e siècle et grâce aux médias, ont rendu ses faits mondialement connus. C'est dans les années 1960-70 qu'une prise de conscience environnementale a participé à faire ressortir les impacts négatifs et réciproques de nos sociétés sur la nature. Avec le temps, l'humain a été remis au centre de la relation économie/environnement pour donner aujourd'hui le fameux schéma des cercles imbriqués (Figure 1).

1.1.1 De la crise écologique à l'émergence du développement durable

Dès 1972, dans son ouvrage « Vers une écologie de l'esprit », Gregory Bateson fait le procès des valeurs anthropocentriques du 20^e siècle qui, selon lui, ont mené au constat d'échec de nos civilisations. Il en énumère sept (1972 : 250), dont « *nous contre l'environnement* » et « *la technologie résoudra tous nos problèmes* ». Bien que dès le départ, il affirmait ces idées comme « fausses », force est de constater qu'elles sont encore bien ancrées dans nos modes actuels de pensées. Bateson précise alors que la « survie de l'homme » est menacée par la « crise écologique » qu'il constate par rapport aux problèmes « *de la pollution et de la dégradation de l'environnement* » dues à des « *causes profondes [qui] relèvent de l'action combinée : du progrès technologique; de la croissance démographique; et des idées conventionnelles (mais fausses) sur la nature de l'homme et sa relation avec l'environnement* » (1972 : 246). Même si Bateson est plutôt catastrophiste, il n'est pas fataliste. Selon lui, la situation est principalement un problème de « *système de valeurs humaines* » et, en fait, « *notre voie actuelle n'est pas la seule voie possible pour l'humanité. On peut donc envisager d'en changer* » (1972 : 251). Les deux premières causes catalysent probablement l'ampleur des conséquences de la troisième. Dès lors, il s'agit de revoir le système de valeur qui guide la vision de l'homme avec son environnement, nouvelles valeurs potentiellement portées par le développement durable.

Les années 1970 sont effectivement marquées par la montée de préoccupations environnementales en partie issues d'un regard critique sur les conditions et la qualité de vie produite par la reconstruction de la période d'après-guerre mondiale. Selon Mancebo (2010 : 29), les sociétés n'ayant plus tant à craindre la guerre ont commencé à ressentir « *un sentiment d'insécurité diffus, mais intense lié à l'environnement* » entraînant une réclamation à un « *droit à la sécurité humaine* ». En 1972, à Stockholm, l'Organisation des Nations Unies (ONU) organise une Conférence des Nations unies sur l'Environnement Humain qui lie clairement la question des conditions de vie à la qualité de l'environnement par la création d'un Programme des Nations unies pour l'Environnement et le Développement (PNUED). En 1976, à Vancouver, se tient la Conférence des Nations unies sur les Établissements Humain (CNEH ou Habitat 1) dont la charte qui en résulte « *s'inquiète de la protection de l'environnement face à un développement rapide de la population urbaine* » sans toutefois remettre en question les modes d'interventions traditionnels de l'action publique (Mancebo, 2010 : 30-31). Afin de donner une force d'action au PNUED, l'ONU crée en 1983 la Commission mondiale de l'environnement et du développement (CMED). Elle est chargée « *d'identifier les principaux problèmes de développement et d'environnement et de proposer des solutions assurant la viabilité à long terme de l'humanité* » (Mancebo, 2010 : 32).

L'année 1987 voit la venue de deux évènements majeurs, la signature du Protocole de Montréal pour la protection de la couche d'ozone, chapeauté par le PNUED et la publication du rapport de la CMED « Notre avenir à tous », sous la direction de Gro Harlem Brundtland, qui définit pour la première fois le concept de développement durable. Ce rapport met en lumière le concept de « **besoins** » humains, particulièrement des plus démunis, et « *l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir* ». Pour rendre compte de cette réalité, tout développement doit prendre en considération les principes de précaution, de participation et de solidarité et l'imbrication des dynamiques écologiques, sociales et environnementales (Figure 1).

« Le développement durable édicte que la croissance doit être subordonnée à trois principes : le **principe de précaution** selon lequel mieux vaut s'abstenir d'agir lorsque les conséquences d'une action sont difficiles à prévoir; le **principe de participation** des populations aux décisions qui les affectent; la **solidarité entre les générations et entre territoires**. L'interdépendance entre les sphères économiques, sociales et environnementales est également affirmée. » (Mancebo, 2010 : 32)

Le terme de développement durable⁷ est véritablement popularisé en 1992 lors de la tenue à Rio de Janeiro de la Conférence des Nations unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED) aussi nommée « Sommet de la Terre ». La Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement émet 27 principes de responsabilité et de droit des États par rapport au développement durable, tout en remettant l'humain au centre des préoccupations.

« Les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature. » 1^{er} principe de la Déclaration de Rio (ONU, 1992)

Ces principes sont concrétisés dans un plan d'action pour le 21^e siècle, nommé Action 21 ou encore Agenda 21. Trois idées fortes le composent (Mancebo, 2010 : 50) : l'articulation du court et du long terme, la solidarité entre les territoires à toutes les échelles et la responsabilité partagée entre tous les acteurs par rapport à leurs besoins et à leur satisfaction (incluant les générations futures). L'Agenda 21 met de l'avant la démocratie participative et le pouvoir d'action des collectivités locales.

En 1996, se tient à Istanbul la deuxième CNEH (ou Habitat 2) qui se penche sur les répercussions sociale d'une urbanisation étalée et fragmentée. Officiellement, le Plan d'Action Mondial pour les Établissements Humain jusqu'en 2020 prône « *la nécessité de respecter des modes durables de production, de consommation, de transport et de développement des établissements humains; nécessité de prévenir la pollution; nécessité de respecter la capacité limite des écosystèmes et à préserver les chances des générations futures* ». Toutefois, selon Mancebo (2010 :43), d'autres aspects positifs sont aussi ressortis du débat : « *les politiques urbaines sont spécifiques* » à un contexte donné, « *la recherche de meilleures pratiques* », « *l'émergence des collectivités locales en tant qu'actrices internationales* » et, surtout, la reconnaissance de « *la ville comme un système complexe auquel un traitement technicoéconomique ne saurait suffire* ». C'est un premier rapprochement entre une logique systémique et le développement urbain durable.

⁷ Si en anglais le terme « sustainable development » est clair, en français, les qualificatifs « durable », « viable » et « soutenable » sont utilisés par bien des auteurs comme des synonymes.

En 1997, la Convention sur les changements climatiques de l'ONU adopte le Protocole de Kyoto, lequel vise la réduction par les pays industrialisés de la production de gaz à effet de serre. Ces gaz sont issus principalement de la consommation d'énergies fossiles pour la production de biens et de services, le transport, le chauffage et la construction, autant d'éléments découlant des modes de vies urbaines. Depuis 2002, les rencontres internationales (Johannesburg en 2002, Copenhague en 2009 et Rio de Janeiro en 2012) ont surtout eu pour objectif de dresser des bilans des programmes et d'examiner l'état des progrès réalisés. Les constats sont plutôt négatifs (le Canada se retire du protocole de Kyoto en décembre 2011) et les initiatives sont abandonnées sur l'invocation contradictoire de devoir mettre les énergies sur des problèmes (par exemple la crise économique) dont elles essayent d'atténuer les causes (par exemple, la fin des ressources fossiles).

La tendance actuelle définit l'objectif principal du développement durable dans l'établissement d'un équilibre entre la **qualité de vie** présente et future des humains et un **mode de vie** intégré dans les limites viables de la capacité de la Terre.

« L'idée que le développement doit être ramené à sa finalité première, qui est l'amélioration de la qualité de vie des individus, se traduit, dans un concept de durabilité fondé sur un impératif majeur : établir des relations entre la nature et les sociétés humaines qui permettent de dire les solidarités sans aplatir les hiérarchies. » (Da Cunha 2003 : 17)

Selon Da Cunha (2003 : 18), ce balancement entre qualité et mode s'appuie sur trois dimensions fondamentales d'un développement : « *le capital économique des ressources artificielles* », « *le capital naturel des ressources naturelles* » et « *le capital humain pour satisfaire les besoins* ». Dans un principe de durabilité, elles doivent être considérées selon « *une nouvelle éthique du changement, une approche plus transversale et systémique, une meilleure articulation du court et du long terme, du local et du global, une nouvelle gouvernance* » (2003 : 14). Le schéma des trois sphères (Figure 1) est probablement l'image la plus rependue pour illustrer ces principes.

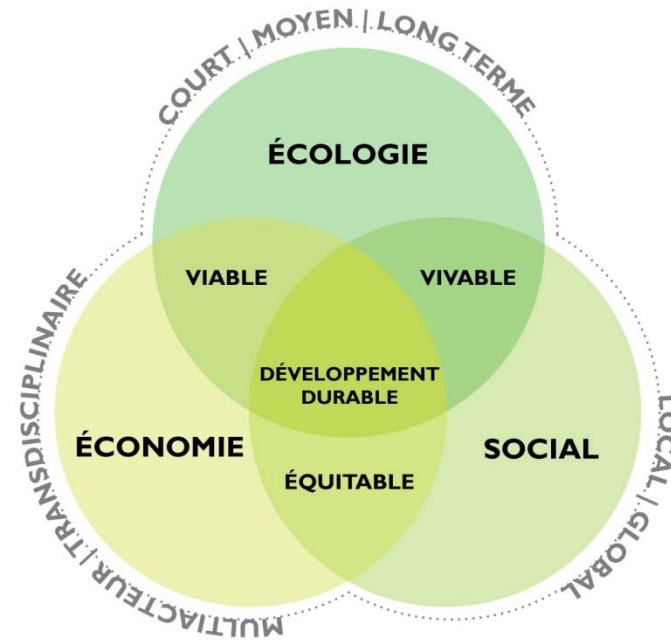


Figure 1 : Schéma illustrant les imbrications des enjeux et des principes du développement durable.

Bien que maintenant généralisé, le développement durable reste un principe compliqué à opérationnaliser. Mancebo (2010 : 60-61) effectue un retour critique sur les derniers trente ans de réflexions et d'actions mondiales. Il constate :

1. que « les préoccupations du développement durable sont bien antérieures au terme lui-même »,
2. que « le développement durable est devenu un principe récurrent qui (...) a subi une forte perte de sens » ce qui à travers ses différentes manipulations et appropriations, a entraîné une certaine « récupération des idées au service d'intérêts plus ou moins avouables »,
3. que le développement durable « peut devenir l'instrument de groupes d'acteurs au service d'enjeux forts éloignés des objectifs initiaux » surtout si appliqué sous forme de « politiques rigides »
4. ainsi que la difficulté presque insurmontable d'articuler les « différentes échelles de l'action entre elles et l'intégration des impératifs du développement durable aux espaces locaux ».

Ces constats ne condamnent pas le développement durable, qui n'en est encore qu'à ses débuts, mais souligne « la nécessité d'une évaluation des actions relevant du développement durable » afin de gérer l'hétérogénéité des contextes et le manque de référentiel commun. Les structures décisionnelles traditionnelles ne semblent pas adéquates pour s'engager dans une telle démarche d'ouverture et d'intégration et devront donc être revues. Ce survol historique de la politique mondiale montre comment a été cerné le problème du développement humain sur la terre pour en venir à des principes basés sur de nouvelles valeurs et une prise en compte plus complexe des interactions du monde, pour finalement bloquer sur la difficulté de mettre le tout en application. Le développement durable est avant tout un projet collectif de changement, partagé mondialement et localement, qui souhaite relever le défi d'un avenir meilleur, un avenir viable, vivable et équitable, mais qui se heurte à des défis d'opérationnalisations en apparence insurmontable.

1.2 Le développement durable, un appel à la complexité

D'un point de vue plus théorique, Longet (2006) présente le développement durable comme l'illustration d'un changement de regard sur le monde, passant d'un mode de penser simplificateur, dominateur et technocentriste vers une acceptation de la complexité et de l'incertitude. En effet, les crises sont bien souvent le produit de facteurs considérés comme des externalités ou simplement imprévisibles, révélant que le problème initial n'a peut-être pas été considéré dans sa globalité. Longet souligne que le développement durable sous-tend plusieurs nouvelles approches, dont une compréhension systémique complexe de la réalité.

« Une compréhension du réel à travers la **systémique**, ce qui signifie dépasser l'illusion des notions simples pour saisir des **relations** compliquées, subtiles et parfois paradoxales, passer de l'univoque et du linéaire au complexe. Telle est peut-être la démarche la plus importante à accomplir, intellectuellement, en termes de perception. On réunifie le réel, dans le respect de la pluralité des représentations. (...) On s'est donc mis à retravailler sur les **liens**. **Le développement durable, c'est par essence, l'art de surmonter les séparations, de construire de la cohérence.** » (Longet, 2006 : 17)

Longet inscrit ainsi le développement durable comme le fruit de l'évolution des mentalités scientifiques qui depuis des décennies délaissent les approches positivistes pour s'intéresser aux phénomènes dans leur globalité et leurs incertitudes. Les théories de l'information, des systèmes et de la cybernétique, émergées dans les années 1940-50, ont amené cette idée de ne plus seulement regarder des objets isolés, mais d'étudier les dynamiques des interactions entre eux (Durand, 2008 : 31-47). Le regard se déplace de l'élément vers les dynamiques et l'organisation des systèmes.

1.2.1 Systémique et complexité

La systémique est un élément fondamental de plusieurs approches scientifiques qui se retrouvent dans les préceptes du développement durable, dont l'épistémologie constructiviste (Le Moigne, 1995), la théorie de la complexité (Morin, 2005), la discipline de l'écologie (Alberti, 2008), les sciences de l'environnement (DaCunha, 2003) et, plus généralement, dans l'ensemble des sciences pures, appliquées et sociales. Selon Durand (2008 : 47), la systémique « *peut être considérée aussi bien comme une manière générale de voir les choses ou les systèmes que comme une méthode spécifique d'étude des systèmes* ». Quatre concepts fondamentaux la composent (2008 : 9-11) :

1. l'« **interaction** » qui est la relation réciproque entre deux éléments;
2. la « **globalité** » qui « *est un tout non réductible à ses parties* »;
3. l'« **organisation** » qui est à la fois « *un agencement de relations entre composants ou individus qui produit une nouvelle unité possédant des qualités que n'ont pas ses composants* » et à la fois un « *processus (...) d'assemblage et de mise en œuvre ou en forme* » et;
4. la « **complexité** » qui est « *inhérente* » aux éléments et aux liaisons du système et provient « *de l'incertitude et des aléas propres à son environnement* » et du rapport ambigu entre « *ordre et désordre* ».

Un système peut être décrit selon ses aspects structurels et fonctionnels (2008 : 11-14). Structurellement, un système possède une « **frontière** qui le sépare de son environnement et qui est plus ou moins perméable ». Ses « **éléments** (...) peuvent être identifiés, dénombrés et classés ». Il possède un « **réseau de relation** » et des « **réservoirs** » qui alimentent son mécanisme. Fonctionnellement, il comporte des « **flux de natures diverses** », des « **centres de décision** qui reçoivent l'information et les transforment en actions, en agissant sur les flux », des « **boucles de rétroaction** qui ont pour objet d'informer les décideurs de ce qui se passe en aval » et finalement, des « **délais de réponses** qui permettent des ajustements dans le temps ». Il existe deux types de relation d'un système avec son environnement, « les **systèmes ouverts** sont ceux qui pratiquent des échanges nombreux avec tout ce qui les entoure ; à l'inverse, les **systèmes fermés** sont ceux qui vivent entièrement repliés sur eux-mêmes ».

Cette notion de dépendance d'un système physique ou « éco-système » à son environnement s'avère un élément fondamental de la complexité selon Morin (2005 : 53) puisque « *tout éco-système peut devenir système ouvert dans un autre éco-système plus vaste* ». Les dynamiques qui déterminent les échanges entre les systèmes ont un potentiel d'incertitude qui augmente avec la richesse de leurs organisations entraînant inévitablement des variations dans les apports et les rejets. Cela donne un caractère « vivant » (2005 : 42) au système ouvert selon le principe d'« *auto-organisation* », soit la nécessité d'un système d'adapter son organisation aux variations des échanges avec les systèmes supérieurs autant qu'avec les sous-systèmes qui le composent. Selon cette logique, l'humain et la société sont un « **système auto-organisateur** » en relation avec l'« **éco-système** » de l'environnement (2005 : 54). Ainsi, étudier un objet assimilable à un système demande de considérer dans toute sa complexité, l'équilibre dynamique de son organisation interne en relation avec la réalité de son contexte.

Particulièrement abstraite, cette notion de complexité est d'autant plus difficile à mesurer. Pumain (2007 : 35-36) propose que la mesure de la complexité passe « *par la diversité des regards disciplinaires nécessaires à son élaboration, à l'intelligibilité des objets ou des processus étudiés* » d'où ressort « *l'organisation hiérarchique et les effets d'interactions entre les échelles, pour comprendre l'émergence des structures, des formes ou des institutions* ». C'est donc une question de regard pluridisciplinaire nécessaire à la compréhension de l'émergence de l'organisation de l'objet ou du phénomène étudié, dans l'imbrication de ses dynamiques à différentes échelles.

1.2.2 La modélisation systémique de la complexité

L'écueil avec la **complexité**, c'est la difficulté de la saisir dans son entièreté. Or, comment amener cette complexité dans la pratique, sans en rester à d'infinis questionnements? Paradoxalement, opérationnaliser la complexité demande un processus de simplification. On ne travaille jamais avec la réalité directe, mais plutôt avec une construction de cette réalité. Ces « modèles systémiques », bien que partiels, offrent une certaine logique qui, loin d'isoler les composantes du phénomène étudié, rend compte de la globalité et de l'organisation des dynamiques de l'ensemble.

« Le terme de **modèle** (...) s'applique à toute **représentation** ou transcription abstraite d'une réalité concrète. Cette représentation doit être assez simplifiée pour être intelligible, mais suffisamment fidèle pour être utile et fiable. (...) La **modélisation** est le **processus** d'action qui conduit à la construction d'un modèle » (Durand, 2008 : 58)

La construction d'un modèle nécessite une interprétation de la réalité au travers d'un processus de prise de décisions, guidé par les intentions de l'observateur-modélisateur et les objectifs de la modélisation. Dans cette logique « constructiviste », il n'est donc plus question de chercher une vérité absolue, mais plutôt de concevoir une réalité utilisable. Le processus de modélisation explicite autant les limitations de la représentation, que les raisons qui ont menées aux choix. L'utilisation d'un tel objet théorique doit tenir compte des incertitudes, des incohérences et des contradictions qui ne manqueront pas d'apparaître et d'être acceptées comme tel, sans invalider le modèle ni déformer les faits. Durand (2008 : 59-60) distingue quatre types de modèles systémiques définis en fonction de leur usage.

1. « **Le modèle cognitif** doit donner une représentation simplifiée d'un système réel en ne retenant que les éléments et les interactions les plus significatives du système. [exemple : l'hélice de l'ADN] »
2. « **Le modèle décisionnel** doit fournir au décideur des schémas qui lui permettent de prendre rapidement une décision en présence soit d'une information trop abondante et donc difficilement maîtrisable, soit au contraire d'une information lacunaire ou incertaine. [exemple : les études de cas] »
3. « **Le modèle normatif** est en fait une forme particulière du modèle décisionnel qui est particulièrement contraignante. [exemple : les dispositifs de sécurité des centrales nucléaires] »
4. « **Le modèle prévisionnel** doit, à partir de la connaissance présente et passée d'un système, permettre de déduire son comportement futur. [exemple : les prévisions électorales] »

Le modèle décisionnel est particulièrement présent dans les sciences appliquées telles que l'aménagement, car il fournit un outil d'aide à la décision dans une logique d'action. Le modèle prévisionnel cherche à illustrer des tendances passées et actuelles qui présupposent une certaine continuité dans l'avenir, soit un outil de pronostic. Le modèle doit toutefois être conçu et utilisé avec beaucoup de précautions puisqu'il relève d'un processus de prise de décision.

En réalité, il s'agit surtout de reconsidérer l'importance du **processus** versus le résultat. Les notions d'incertitude, d'indétermination, d'aléas qui sont au cœur de la théorie de la complexité (Morin, 1995 : 48) rappellent l'impossibilité d'arriver à une solution finale, directive et complète. Étudier un problème pour y trouver « la » **solution** risque de mener vers des conjectures déviantes du véritable problème. À un problème complexe, il y aura toujours « des » solutions avec différents niveaux de potentiel de viabilité, reliées aux modèles construits pour les appréhender. Un tel constat ne bloque ou n'invalide en rien toutes actions ou solutions prises. L'incertitude et le risque sont des caractéristiques inhérentes à toute **prise de décision**. Par contre, ils demandent de reconsidérer le rôle et l'importance attribués à de telles solutions. Elles ne sont plus l'ultime objectif à atteindre, mais plutôt une étape d'un processus itératif de réflexion et de décision qui se développe dans le temps. La complexité, au cœur de l'idée de développement durable, souligne l'importance de ne pas s'arrêter à la mise en place d'une solution, mais bien de valider dans le temps et avec le contexte que les impacts initialement prévus se réalisent. Cette logique nécessite un processus décisionnel pouvant corriger autant le modèle de référence que la réalité et de réactualiser l'objectif initial. C'est pourquoi il est si important de rendre l'ensemble de ces démarches claires et explicites dans toute

action. Indépendamment de la valeur des résultats, une telle expérience devient alors **enseignable** et participe à **l'avancement des connaissances** (LeMoigne, 1995).

Le développement durable est porteur de cette complexité et la construction d'un modèle systémique pourrait l'aider à devenir plus intelligible et opérationnelle dans une situation de prise de décision. Mais comment construire un tel modèle sur une notion aussi vaste, voire même universelle, avec l'objectif de changer les valeurs et les modes de vie et réussir à le traduire dans le contexte pragmatique de la pratique de l'aménagement et de la planification urbaine sans perdre sa complexité? Dans le prochain chapitre, nous verrons en quoi l'écologie urbaine pourrait répondre en partie à cette question en offrant des pistes quant à la modélisation complexe d'une organisation urbaine, à la description de ses mécanismes de transformation et aux caractéristiques constituant sa durabilité.



Image: Danny Aubin – ARC3015 – A08

Chapitre 02. La résilience des écosystèmes urbains

Que signifie avoir une logique systémique sur l'un des objets les plus complexes, soit la ville comme lieu d'habité de l'humain? Loin de répondre à toutes les implications d'une telle question, l'écologie urbaine apporte toutefois d'intéressantes pistes théoriques sur la manière de concevoir la ville à travers ses dynamiques sociales, écologiques et économiques. Approche stigmatisée, car perçue comme trop favorable à la nature aux dépens de l'humain, l'écologie est actuellement remise au goût du jour par le développement durable. Au-delà du principe de l'empreinte écologique et d'une analogie écologique, de nouvelles pratiques plus inclusives émergent et orientent la réflexion sur une idée d'interdépendance et d'interaction entre les individus, la société et leurs milieux physiques naturels et artificiels ainsi que les contextes spatiaux qui les accueillent. La ville n'est plus l'ant nature, mais un environnement humanisé où les phénomènes naturels s'hybrident aux phénomènes sociétaux pour constituer un « éco » système urbain. Et c'est dans les dynamiques et l'organisation résiliente de tel écosystème urbain qu'il est possible d'effectuer des parallèles avec les principes d'un développement urbain plus durable.

Ce deuxième chapitre commence par un survol des principaux termes et concepts de l'écologie et l'émergence de l'écologie urbaine. Puis les liens entre la capacité de résilience d'un écosystème urbain et la durabilité seront approfondis à travers leurs reprises dans les discours sur la ville durable en géographie et en urbanisme. Pour finir, sont résumées les caractéristiques d'un écosystème urbain viable.

2.1 Écologie et écosystèmes

L'écologie, dont le terme est créé à la moitié du 19^e siècle, concerne à l'origine l'étude des « *habitats naturels des espèces vivantes* ». Si initialement l'animal ou la plante est simplement observé et classifié, au début du 20^e siècle les écologistes élargissent l'étude à leurs interactions avec leur milieu physique et avec l'ensemble du vivant dans le territoire. Le regard se déplace de l'objet vers les dynamiques et l'organisation des systèmes naturels. Nommés « écosystèmes » dès les années 1930, ces habitats sont constitués d'un « *biotope* », l'environnement physico-chimique du milieu naturel où vit la « *biocénose* » qui compose l'environnement biologique, soit l'ensemble des organismes vivants, plantes et animaux (Frontier, 1999 : 18-19; Durand, 2008 : 77).

La compréhension du fonctionnement d'un écosystème est basée sur la notion de système complexe et ouvert⁸ dont les dynamiques participent aux processus terrestres qui génèrent et soutiennent les processus de la vie sur une longue période de temps (Alberti, 2007 : 72). La « biodiversité » est essentielle à un écosystème pour assurer sa viabilité et son fonctionnement. En effet, une biocénose diversifiée assure un niveau de complexité d'interactions qui permet à l'écosystème de s'adapter aux modifications du milieu, qu'elles soient dues aux comportements des espèces et des individus ou à des causes extérieures (climatiques, physiques, etc.) (Frontier, 1999 : 3). Cette vision systémique du monde met en lumière les liens d'interdépendance mutuelle du vivant et de l'environnement. Comme tout système ouvert sur les écosystèmes plus larges dans lesquels il s'inscrit, il est possible de modéliser sa structure et son fonctionnement. Sans parcourir l'ensemble des caractéristiques pris en compte par l'écologie, voici quelques caractéristiques spécifiques.

2.1.1.1 Capacité de charge

Chaque écosystème possède un potentiel matériel intrinsèque correspondant à sa biomasse (matière exploitable) et aux flux de matière et d'énergie qui le compose (Frontier, 1999 : 69). Ce potentiel définit la « capacité de charge » de l'écosystème, soit la « *taille maximale d'une population humaine ou animale que peut abriter un écosystème donné sans que celui-ci se détériore* » (OQLF, 2011). On retrouve cette notion au cœur de la définition du développement durable, par rapport à la capacité de la terre à fournir ce qui lui ait demandé pour répondre aux besoins des humains.

« L'enjeu de cette approche [de durabilité physique] consiste à trouver des solutions permettant de minimiser l'usage des ressources non renouvelables, d'assurer la reproduction à long terme des ressources renouvelables, de respecter les limites de la capacité de charge des écosystèmes, d'assurer enfin le maintien de la biodiversité. » (Da Cunha, 2003 : 19).

⁸ Dans le présent document, voir la section 1.2.

2.1.1.2 Limite et frontière

Un écosystème possède une limite spatiale qui découle de l'échelle des impacts de ses processus et des limites des autres écosystèmes auxquels il est connecté⁹.

« Un système écologique est fondamentalement structuré dans l'espace-temps. (...) Toute « frontière » présumée est, en fait, une *interface*, c'est-à-dire autant une séparation qu'une structure d'échange avec l'environnement. » (Frontier, 1999 : 53)

Cette limite ne définit pas la fin de quelque chose, mais plutôt un lieu d'imbrication de différents systèmes pouvant présenter un niveau de biodiversité particulièrement élevé, généré par l'addition des différentes caractéristiques des systèmes en présence. Dans le milieu naturel, ces régions sont nommées « écotone ».

2.1.1.3 Diversité et connectivité

La diversité d'un écosystème et sa connectivité avec son environnement sont deux « conditions de durabilité d'un système complexe » (Frontier, 1999 : 58). La diversité peut être quantifiée par la quantité d'information contenue dans sa structure, par exemple, le nombre d'individus, et la connectivité par la quantité de lien d'échange entre un système ouvert et son environnement (Frontier, 1999 : 44). Une quantité élevée de diversité et de connexion est un signe de vitalité de l'écosystème.

2.1.1.4 Équilibre dynamique

L'état d'évolution constante d'un écosystème en fait un objet relativement instable dont l'équilibre est constamment révisé et adapté.

« En fait, un écosystème n'est jamais stable, il n'est jamais non plus « en équilibre », ni ne tend à le devenir (...). Sa survie implique qu'au contraire il soit en perpétuelle mouvance, sans cesse en train d'évoluer, de fluctuer qualitativement et quantitativement, parfois de façon imprévisible, et sans qu'il s'agisse toujours d'une adaptation au coup-par-coup. » (Frontier, 1999 : 42)

S'il existe une certaine constance dans son apparence générale, ce qui permet de l'identifier, un écosystème varie constamment et chaque tentative de le définir nécessite une réactualisation de son état et la connaissance de ses états antérieurs.

2.1.1.5 Capacité d'adaptation et d'auto-organisation

Un écosystème est un système dynamique dont la capacité d'adaptation relève de la succession des étapes de déstructuration et de complexification qui constituent son évolution.

⁹ Écotone : écosystème issu d'une hybridation de deux écosystèmes en contact où l'on retrouve une « augmentation de la production organique, souvent aussi augmentation de la diversité spécifique. » (Frontier, 1999 : 72)

« Un système complexe est évolutif. (...) En l'absence de perturbation majeure, l'évolution du système va vers sa complexification et son perfectionnement fonctionnel. (...) Elle a valeur d'auto-organisation. (...) En cas de perturbation, le système réagit pas un stress au terme duquel il se simplifie et se « déstructure. » (Frontier, 1999 : 17-18)

En tant que système ouvert, donc dépendant d'apports extérieurs dont la disponibilité est en partie incertaine dans le temps, l'écosystème assure sa viabilité grâce à son mécanisme dynamique de réorganisation.

2.1.1.6 Seuil et bifurcation

Chaque écosystème possède une capacité limitée d'adaptation en cas d'une perturbation majeure qui mènerait les dynamiques à un point critique où le seuil du système est dépassé entraînant une bifurcation de l'ensemble et un changement d'état vers une dégradation ou une revitalisation.

"Thresholds are transition points between alternate states or regimes (Liu et al., 2007). A regime shift between alternate stable states occurs when a controlling variable in a system reaches a threshold, modifying its dynamics and feedbacks (Walker and Meyers, 2004)." (Alberti, 2009 : 232)¹⁰

L'atteinte d'un seuil signifie pour un écosystème la création de nouveaux mécanismes d'auto-organisation, d'un changement de diversité ou encore de création ou de perte de connexion, autant d'éléments dont dépend la viabilité du système.

2.1.1.7 Anticipation

Le niveau d'incertitude dictant le comportement d'un écosystème rend son évolution difficilement prédictible. Par diverses réactions, adaptation et anticipation, un système base ses « décisions » ou ses « réactions » sur des actions à prendre pour atteindre un but, dont le maintien de sa viabilité.

« ... la stratégie d'un système complexe et auto-organisé répond à une nécessité de décision dans l'incertain, due à la fois au caractère aléatoire des conditions rencontrées, et au caractère partiellement imprévisible de l'évolution du système lui-même. Les systèmes vivants se sont, au terme d'une sélection naturelle, adaptés à l'incertain par une souplesse des réponses possibles et par une diversité des stratégies. » (Frontier, 1999 : 26)

Dans l'incertitude des perturbations à venir, le potentiel de maintien de la viabilité d'un écosystème augmente avec la multiplication des réponses qu'il peut fournir, basé sur la diversité de ses éléments et de ses connexions ainsi que sur la flexibilité de sa capacité d'auto-organisation.

¹⁰ « Les bifurcations sont des points de transition entre des états ou des régimes alternatifs (Liu et coll. 2007). Un changement de régime entre deux états alternatifs stables survient quand une variable contrôlée d'un système atteint un seuil, modifiant ses dynamiques et ses rétroactions (Walker and Meyers 2004). » Traduction libre de C. C. Mertenat

2.2 Les milieux urbains en écologie

Bien que la notion d'écosystème mette en lumière les liens d'interdépendances mutuelles du vivant et de l'environnement, la tendance de l'humain de se percevoir en dehors de la nature à entraîner deux dérives idéologiques. La première (Frontier, 1999 : 4) est d'accorder trop d'importance à l'« *environnement humain* » et d'agir pour le bien de l'homme, sans accorder « *l'attention nécessaire à l'ensemble interactif formé par les actions des différentes espèces et des réactions du milieu* ». Ainsi, certaines espèces sont favorisées aux dépens d'autres jugées « nuisibles » pour l'homme, aux dépens de la biodiversité. La deuxième (Alberti, 2009) est de considérer les milieux transformés par l'humain comme artificiels et donc en dehors du champ de l'écologie. Or, les lieux où toute vie est disparue sont rarissimes et même profondément perturbés par l'humain, tout milieu contenant des organismes vivants, incluant l'homme, a le potentiel d'être étudié selon la notion d'écosystème.

2.2.1 Émergence de l'écologie urbaine

Avec l'explosion démographique mondiale des 19^e et 20^e siècles, les villes se démultiplient et les milieux naturels « intacts », sans influence humaine, même indirecte, tendent à disparaître. Depuis, l'écologie s'intéresse peu à peu au milieu urbanisé. Elle commence par l'étude de la biocénose *dans* les environnements urbains, en considérant l'action de l'homme et de l'urbanisation du milieu comme des externalités ou des éléments perturbateurs pour les écosystèmes, au même titre qu'un incendie ou une épidémie par exemple (Pickett, Cadenasso, 2006 : 116). Ce délaissement par les écologistes de l'étude écosystémique des milieux urbains dans leur globalité a laissé le champ libre aux autres disciplines (sociologie, économie, urbanisme, etc.) pour s'approprier les principes de l'écologie à leurs recherches sur la ville (Pickett, Cadenasso, 2006 : 116; Alberti, 2009 : 39).

Ainsi, dès le début du 20^e siècle, les sociologues de l'École de Chicago²¹ décrivent la distribution des différents groupes sociaux et économiques dans la ville selon des analogies écologiques, dont le mécanisme de « compétition ». Selon Alberti (2009 : 9), les sociologues de Chicago suggéraient que la compétition pour les ressources urbaines comme le sol, les logements et les emplois pousse les habitants à organiser l'espace urbain en « niches écologiques » leur permettant de se regrouper autour de caractéristiques sociales similaires. L'objectif des sociologues n'était pas tant de comprendre les relations entre les individus et leur environnement, mais plutôt de décrire des dynamiques spatiales d'un système urbain, dans une logique de zones concentriques et de ségrégation sociale. Aujourd'hui, l'écologie sociale est plutôt considérée comme une science biologique qui regarde comment l'humain s'organise pour exploiter et distribuer les ressources (Pickett, Cadenasso, 2006 : 116).

Cet usage analogique par les autres disciplines crée une pression sur la discipline de l'écologie pour qu'elle définisse conceptuellement et produise de nouvelles connaissances sur la ville en tant qu'« écosystème urbain ». Dans cette volonté de « *comprendre les interactions entre le développement urbain et les*

²¹ Burgess, Park et al. Voir Traduction française : Grafmeyer et Joseph. 2005. L'École de Chicago : naissance de l'écologie urbaine. Paris : Édition Flammarion. 377 p.

changements de l'environnement » (Alberti, 2009 : 9), les écologistes abordent la question sous plusieurs angles (Pickett, Cadenasso, 2006 : 116), dont les bassins versants, les espèces et les communautés, les processus atmosphériques, etc. L'une d'entre elles, apparue au courant des années 1950-60, est l'approche dite « métabolique » ou « budgétaire » qui s'intéresse aux cycles de l'énergie et de la matière : extraction, production, consommation, rejet, déchet, réutilisation, etc. Elle est à l'origine du désir de rendre les villes efficaces dans leur gestion de l'énergie, de l'eau et dans la production locale de nourriture.

Inspirés de cette approche, les économistes Rees et Wackernagel développent la notion d'« empreinte écologique » qui propose une analyse « métabolique » de l'économie d'une communauté, dans un milieu physique donné, dans une perspective de développement humain viable à long terme.

L'empreinte écologique « rend compte de l'énergie et de la matière requises par une économie et les convertit en superficie terre/eau exigée de la nature pour soutenir ces mouvements. (...) Elle concerne la dépendance constante de l'humanité envers la nature et ce que nous pouvons faire pour assurer que la capacité de la Terre pourra soutenir une existence attrayante pour tous dans l'avenir. » (Rees, Wackernagel, 1999 : 24)

Ici, l'humain apparaît sous la forme d'une société organisée dans une économie qui dégrade la nature sauf si la boucle de la consommation et des rejets réussit à être bouclée. Le calcul de l'empreinte écologique clarifie l'impact d'une organisation urbaine sur les ressources terrestres en l'abordant comme un système ouvert à la fois consommateur et producteur, potentiellement gaspilleur ou efficace. Cette approche, en plus de fournir des mesures quantifiables et comparables, révèle la véritable emprise spatiale des territoires desquels une ville dépend. Elle ramène la question des limites réelles d'une ville et la définition de ce qu'est un environnement « urbain ».

2.2.2 La notion d'écosystème « urbain »

En écologie, les systèmes urbains sont généralement décrits comme des environnements construits, ayant une forte densité de population humaine¹² et incluant des composantes sociales. McIntyre et coll. (2000) abordent la question des différentes définitions du terme « urbain », souvent non explicites, que l'on retrouve dans les publications en écologie. Ils soulèvent la difficulté d'arriver à une définition suffisamment complexe et suggèrent plutôt des catégories d'information quantitatives et accessibles, mais non exhaustives, qui devraient apparaître dans la description du milieu urbain étudié. Ces données (démographiques, caractéristiques géographiques physiques, processus écologiques, consommation d'énergie, etc.) dressent un portrait suffisamment complet pour permettre des comparaisons et créer de la connaissance quantitative, mais ne fournissent toutefois pas encore de logique systémique propre.

¹² « Urban system: Built environment with a high human population density. Urban systems are operationally defined as human settlements with a minimum population density commonly in the range of 400 to 1,000 persons per square kilometre, minimum size of typically between 1,000 and 5,000 people, and maximum agricultural employment usually in the vicinity of 50–75% (MEA 2005). » (Alberti, 2009 : 275). Cette définition met en lumière que l'« adaptation du concept d'écosystème au système urbain requière l'inclusion de composantes humaines et sociales » (Pickett, Cadenasso, 2006 : 117) sans pour autant dire comment, au-delà d'un chiffre arbitraire de densité de population humaine.

Pickett et Cadenasso, dans le cadre du projet de recherche « *Baltimore Ecosystem Study* » (États-Unis), proposent un cadre théorique pour la définition d'écosystème urbain incluant l'humain comme l'un des composants. Leur « *Human ecosystem framework* » décrit les interactions entre les différentes structures, ressources et fonctions urbaines, humaines et écologiques, soit le « menu » qui pourraient permettre de constituer les fonctions d'un modèle écosystémique spécifique. Il tient compte de l'organisation humaine dans l'exploitation et la gestion des ressources et les différentes fonctions de la vie tout en tenant compte de la temporalité des rythmes et des cycles de vie des individus et des institutions (2006 : 117). En intégrant une notion de spatialité, les auteurs définissent l'écosystème urbain comme une région où l'environnement doit être considéré dans ses limites écologiques et où les espaces verts urbains répondent aux besoins des habitants tout en étant sous leur responsabilité. Les espaces verts tels que les corridors verts, les zones tampons verts, les larges espaces naturels, les parcs et les jardins doivent être planifiés en phase avec le développement urbain (2006 : 117).

Les travaux d'Alberti pour la ville de Seattle (États-Unis) s'inscrivent dans une démarche similaire. Leur approche reconnaît que les grandes dynamiques urbaines sont créées par l'ensemble des micro-interactions entre les processus humains et écologiques et que ces comportements maintiennent et affectent simultanément les fonctions de l'écosystème urbain (Alberti, 2008 : 13). Ces micro-interactions sont une myriade de choix et d'actions individuelles et de micro-perturbations de l'environnement. Ces micro-interactions produisent les modèles de développement du territoire et des infrastructures, qui influencent les processus biophysiques de l'environnement et se répercutent sur la santé et la qualité de vie des individus.

« Cities evolve as the outcome of myriad interactions between the individual choices and actions of many human agents (e.g., households, businesses, developers, and governments) and biophysical agents, such as local geomorphology, climate, and natural disturbance regimes. These choices produce different patterns of development, land use, and infrastructure density. They affect ecosystem processes both directly (in and near the city) and remotely through land conversion, use of resources, and generation of emissions and waste. Those changes, in turn, affect human health and well-being (Alberti and Waddell 2000).» (Alberti, 2009 : 14)

L'écosystème urbain est donc une interaction entre l'organisation urbaine de la société, l'occupation physique du territoire par la société et les impacts des deux premiers sur les processus de l'environnement naturel. Alberti (2009 : 14) découpe un écosystème urbain en trois catégories de dynamiques interreliées (Figure 2) :

1. les processus et les réactions biophysiques dont : l'utilisation des ressources naturelles (eau, énergie, matière), la conversion du sol (surfaces imperméables, terres cultivées, forêts et milieux humides), les émissions atmosphériques (ponctuelles et diffuses);
2. les stress environnementaux dont : la construction d'infrastructure (de transport, d'égout, d'eau, et d'énergie) et l'utilisation du sol (usage, valeur et développement);
3. les processus urbains dus aux comportements : des ménages et des entreprises (emplacement, transit, production et consommation), des développeurs (nouvelle construction, redéveloppement) et des gouvernements (gestion des infrastructures, réglementation).

Au regard de ces modèles systémiques (Figure 2), la notion de ville devient celle d'un écosystème qui se comporte comme un système dynamique, complexe et adaptatif (Alberti, 2009 : 14), aux frontières définies par une multiplicité de processus en constante évolution allant de l'échelle de l'individu à l'échelle terrestre et inscrite dans une nuée de temporalités différentes.

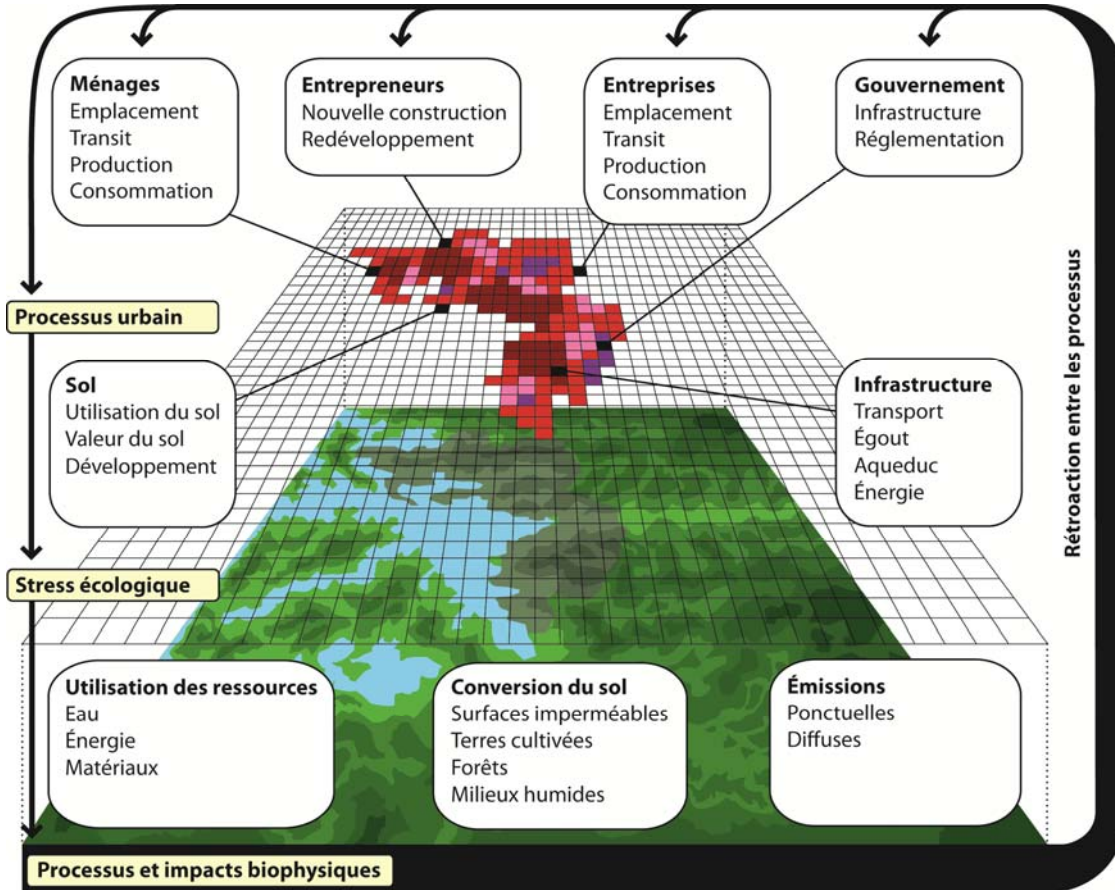


Figure 2 : Modèle d'interaction entre les agents humains (développement urbain) et les agents biophysiques (processus écologiques). (Adapté d'Alberti, 2009).

Ces exemples démontrent qu'en engageant la discipline de l'écologie sur le terrain de l'« urbain », les écologistes en sont venus à reconsidérer le rôle de l'humain dans son environnement et à décloisonner leurs points de vue vers une compréhension plus multidisciplinaire. L'objectif premier de ces démarches est de construire des modèles prévisionnels de système dynamique des écosystèmes étudiés, c'est-à-dire de décrire des comportements ou des dynamiques identifiables, probables de se reproduire. Toutefois, ces modèles peinent à « *représenter les processus au travers desquels les humains affectent ou sont affecté par l'environnement urbain* »³³ (Alberti, 2009 : 10). La démarche prévisionnelle de modélisation écosystémique rencontre donc de grandes difficultés à représenter les dynamiques sociales si essentielles pour les disciplines de l'aménagement. Bien que le processus de modélisation s'ouvre aux disciplines des sciences sociales et de la géographie, elle relève d'un besoin de quantifier les milieux urbains, incluant les comportements humains, et une grande part d'une réalité plus qualitative échappe à la modélisation.

³³ ... represent the processes through which humans affect or are affected by the urban environment.

2.2.3 Le modèle prévisionnel, la vision ou le scénario?

S'il est clair que la modélisation¹⁴ d'un écosystème urbain se base sur des données quantitatives, comme la démographie et le climat, le modèle construit représentera des réalités différentes selon l'usage qui lui est destiné. Or, là se trouve une différence majeure entre un écosystème urbain en écologie et dans les sciences de l'environnement et le même système en géographie, en urbanisme et dans les sciences de l'aménagement.

En écologie, la modélisation d'un écosystème peut mener à la création d'un modèle prévisionnel qui prédit les possibilités de perturbations physiques et climatiques et les risques de bifurcation du système à l'étude dans le but de prédire sa viabilité. Pour construire de tel modèle, il est nécessaire d'avoir à disposition une quantité substantielle de données environnementales et biophysiques sur une longue période de temps et d'avoir une connaissance approfondie des mécanismes et des processus qui déterminent le comportement du système (Alberti, 2009 : 240). Dû aux processus sociaux, les milieux urbanisés sont particulièrement complexes et incertains et s'avèrent difficilement modélisables.

À l'inverse, en aménagement, la modélisation d'un écosystème urbain s'effectue dans une logique de modèle décisionnel, c'est-à-dire, de la construction d'une représentation d'un contexte porteur d'un dessein, servant à guider les décisions à prendre pour l'atteindre. L'approche prévisionnelle est écartée au profit de l'imagination d'un futur souhaité, basé non pas tant sur des données scientifiques et historiques, mais sur une volonté et des valeurs collectives. Cette approche « visionnaire » de l'environnement urbain reprend l'idée des micro-interactions et microdécisions pour réfléchir à des objectifs communs et mettre en place des stratégies d'aménagement qui transforment les dynamiques écosystémiques.

« Visions are generated through a participatory process: Planners use a variety of techniques to engage stakeholders in imagining a desirable future. The objective of a visioning process is to identify a set of goals and strategies to guide a planning effort. Through a visioning process, stakeholders collectively imagine possible futures rather than exploring what might occur.» (Alberti, 2009 : 240)

Un tel processus de modélisation visionnaire est empreint d'incertitude, car en plus des réalités physiques de la ville, il doit prendre en compte les réalités sociétales, comme le comportement des populations et des acteurs clés, les différentes échelles spatiales et temporelles, la rétroaction de chaque décision sur l'ensemble et même les valeurs de sociétés sous-jacentes. Bien que cette pratique soit largement répandue dans les processus d'aménagement, Alberti (2009 : 241) souligne le profond manque de considérations systémiques de cette approche visionnaire, ce qui limite grandement son efficacité comme outils d'évaluation des divers futurs possibles.

Autant les modèles prévisionnels que visionnaires peinent à rendre compte d'une réalité systémique complexe et incertaine, ce qui limite leur utilité. Alberti propose une approche hybride, la modélisation par scénario. Par l'intégration d'éléments imaginés dans un modèle prévisionnel, cette méthode permet d'explorer différents futurs socialement et environnementalement plausibles et ainsi d'évaluer les impacts potentiels de différentes stratégies d'aménagement.

¹⁴ Dans le présent document, voir la section 1.2.2, p.14.

« By making use of scientific facts, models, and imagination, scenarios can be effectively integrated with predictive models to test hypotheses on the possible impacts of alternative urban strategies. » (Alberti, 2009 : 242)

Les scénarios testent des hypothèses qui rendent compte à la fois de la complexité de l'écosystème à l'étude et des volontés de changement des acteurs.

« Scenarios are intended to go beyond predictions, using uncertainty and complexity to provoke the participants' imaginations and provide a more comprehensive view of risk, so that the results can be embedded in critical strategic decisions. » (Alberti, 2009 : 240)

De tels modèles servent d'outil d'échange, de communication et d'information entre les différents acteurs scientifiques, professionnels, politiques ou publics. Ils supportent une intégration plus large des différentes perspectives écologiques et humaines et s'avèrent des outils d'aide à la décision plus complets pour guider les changements à effectuer sur un écosystème urbain donné.

2.3 Durabilité et résilience des écosystèmes urbains

Pour les modèles prévisionnels, l'utilisation de scénarios demande une compréhension des mécanismes qui régissent l'écosystème étudié. Pour les visionnaires, il demande d'explicitier les valeurs et les principes qui guident l'imagination des acteurs. Dans tous les cas, l'objectif de modéliser un écosystème urbain est d'évaluer sa viabilité présente et future, soit dans le but de la préserver, de l'améliorer, d'anticiper d'aléas majeurs ou encore d'évaluer les répercussions de perturbation naturelle ou planifiée. Dans une optique de développement durable des écosystèmes urbains, les modèles doivent pouvoir rendre compte de leurs mécanismes d'adaptation liés à leur résilience et à la viabilité de ses mécanismes selon les principes de durabilité.

2.3.1 La résilience

La résilience est un terme polysémique utilisé autant dans les sciences pures que dans les sciences sociales. En écologie, elle est une notion systémique présentée par plusieurs auteurs comme étant le plus à même de représenter la complexité d'un écosystème et de la mesurer.

Dauphiné et Provitolo (2007) résument, à travers une revue de littérature, les diverses formes que peut prendre la notion de résilience. Issue au départ du domaine de la physique, la « **résilience physique** » « mesure la capacité d'un objet à retrouver son état initial après un choc ou une pression continue » (ibid. 2007 : 2). Dans les années 1970, à travers entre autres les travaux de l'américain C.S. Holling, la notion s'est déplacée vers le domaine de l'écologie. La « **résilience écologique** » est « l'aptitude d'un écosystème à revenir à l'état d'équilibre après une perturbation ». « Sous cette forme, ce concept s'inscrit dans un paradigme de mono équilibre, où chaque système possède un seul état d'équilibre dont il s'éloigne plus ou moins » (ibid. 2007 : 2, en référence à Adger, 2000). C'est donc une résilience « **réactive** » puisque l'écosystème réagit sous l'action d'une perturbation et tend à revenir à un état d'équilibre initial. Toutefois, la résilience peut

aussi être « **proactive** » et, en tant que capacité intrinsèque d'un écosystème, elle se constitue avant la venue d'une perturbation. « *La résilience proactive fait référence à deux notions, celles de l'apprentissage et de l'anticipation des sociétés humaines sur le futur* » (ibid. 2007 : 2, en référence à Berkes, Folke, 1998). Ainsi, la résilience réfère à la capacité d'un milieu humain à se préparer à de futures perturbations tout en se basant sur l'expérience acquise lors d'évènements précédents.

Afin de rendre compte de réalités plus complexes, Dauphiné et Provitolo (2007) avancent la notion de « **résilience systémique** », issue de la « science des systèmes dynamiques » et du « paradigme d'équilibre pluriel ». Dans cette logique, chaque écosystème possède plus d'un état d'équilibre possible et, suite à une perturbation, « *le retour vers un état antérieur est exceptionnel* ». La résilience se situe plutôt dans la capacité du milieu à retrouver un équilibre dynamique, différent de l'initial, mais toujours viable. Inspirés des travaux de Walker, Holling et coll. (2004), Dauphiné et Provitolo précisent que :

« Cette **résilience systémique** s'applique à tous les systèmes, physiques et sociaux. Elle présente trois caractères originaux. C'est d'abord, comme en physique, **la perturbation maximale qu'un système peut subir sans changer d'état**. Par ailleurs, le **degré de résilience serait dépendant des couplages d'échelles spatiales et des rythmes temporels**. Enfin, **la résilience gomme en partie l'opposition entre la nature et le social**, car tous les systèmes naturels et toutes les sociétés humaines subissent des perturbations, des chocs et sont plus ou moins résilients face à ces perturbations. » (Dauphiné et Provitolo, 2007 : 3)

La résilience systémique réfère donc à l'état d'un écosystème, à ses interactions à multiples échelles et temporalités et à son caractère global, applicable autant sur les dynamiques humaines que naturelles¹⁵.

La notion de résilience se retrouve au cœur des mécanismes qui régissent les écosystèmes urbains où s'imbriquent les dynamiques humaines et naturelles. En synthèse, la résilience est la **capacité** d'un écosystème à s'adapter aux modifications de ses dynamiques, d'assurer sa viabilité grâce à sa capacité d'auto-organisation et, par un processus d'apprentissage, d'anticiper les perturbations à venir. Elle est une notion complexe qui accepte l'incertitude et la possibilité d'un point de non-retour, ainsi qu'une notion intégratrice d'une multitude d'échelles, de temporalités et de dimensions. (Alberti, 2009; Daudé et coll., 2009; Dauphiné & Provitolo, 2007; Da Cunha, 2003; Holling, 2001; Manyena, 2006; Milbert, 2003). Quatre facteurs participeraient à la résilience d'un système urbain (Alberti, 2009 ; Dauphiné & Provitolo, 2007) : (1) la diversité de ses éléments et de ses liens, (2) la flexibilité de son organisation, (3) la capacité d'adaptation de ses dynamiques et (4) sa capacité d'apprentissage sur l'ensemble du système. Un écosystème résilient possède un équilibre dynamique et évolutif, dont les mécanismes assurent sa viabilité malgré les perturbations qui entraînent des changements d'état inéluctables.

¹⁵ Dès les années 1970, Bateson décrit un système de société idéale qu'il définit comme un « haut degré de civilisation » basé sur une logique de « souplesse », de « préadaptation » et de diversité pour assurer la viabilité de la société humaine. « Il doit y avoir adéquation entre la souplesse de la population et celle de la civilisation. Il y aura diversité dans la civilisation, non seulement pour mieux concilier la diversité des individus, due au patrimoine génétique ou à leurs expériences, mais encore pour fournir la souplesse et la "préadaptation" nécessaires en cas de changement imprévisible » (Bateson, 1980 : 254). Probablement sans le savoir, il nommait les bases de la notion de résilience systémique.

2.3.2 La durabilité

La notion de résilience s'applique dans un contexte de l'étude du changement d'état d'un écosystème. Or, selon Da Cunha (2003 : 22), une des problématiques fondamentales du développement durable est l'étude interdisciplinaire des dynamiques humaines et naturelles dans leurs interrelations, dans l'optique de procéder à des changements assurant une meilleure viabilité de l'ensemble. Contrairement à l'idée d'une perturbation impondérable (d'origine naturelle ou humaine) qui entraîne des changements erratiques et un nouvel état potentiellement moins viable, la durabilité se présente comme un processus volontaire de changement d'état vers un système plus résilient et plus viable.

« La notion de durabilité renvoie à une problématique transversale, en ce sens qu'elle articule dans une même démarche analytique une réflexion sur les mécanismes de reproduction économique, sur la problématique de la reproduction du lien social et sur la question de la reproduction de l'environnement physique (naturel et construit). L'enjeu n'est pas de conserver les choses en l'état, mais de préserver les **capacités de résilience des territoires**, c'est-à-dire l'aptitude des différents systèmes, économique, social et physique à se reproduire dans le long terme en s'adaptant et en se renouvelant ». Da Cunha (2003 : 22)

La viabilité dans le temps d'un écosystème ne passe pas par l'atteinte d'une organisation figée parfaite, mais par une logique dynamique, complexe et multidimensionnelle capable de s'adapter aux perturbations et aux changements. Il souligne l'imbrication fondamentale des systèmes sociaux et environnementaux et au travers d'une démarche transdisciplinaire, l'importance de prendre en compte cette interrelation dans l'anticipation de l'avenir. Par conséquent, agir pour la durabilité des écosystèmes urbains, c'est chercher des processus menant à un équilibre dynamique d'une société, consciente des perturbations à venir et capable de s'adapter aux changements environnementaux.

Les différentes crises mondiales et locales, comme le phénomène des changements climatiques, représentent autant de risques de perturbation pour les organisations urbaines. Si la notion de risque est souvent mentionnée en terme de probabilité d'aléas naturels (Veyret, 2004; November, 2002; Pelling, 2003), elle regroupe plus généralement l'ensemble des phénomènes potentiellement perturbateurs pour un milieu et une communauté donnée. Plus précisément, le risque est une probabilité d'interaction spatiale entre un phénomène et un système (physique et social), pouvant entraîner de multiples dommages (Dauphiné & Provitolo, 2007; Manyena, 2006; Milbert, 2003; Daudé & coll., 2009). Les dimensions spatiale et temporelle de l'interaction sont cruciales puisque les impacts potentiels dépendent, d'un côté, de la récurrence et de l'intensité de la perturbation (d'origine naturelle ou anthropogène) et, de l'autre côté, de la vulnérabilité du système, c'est-à-dire, de son exposition et de sa résistance à la perturbation et de sa capacité à se restaurer (Daudé et coll., 2009; Dauphiné & Provitolo, 2007; Manyena, 2006; Milbert, 2003; Veyret, 2004; November, 2002; Pelling, 2003). La complexité de ce phénomène est d'autant plus accentuée que la première perturbation peut entraîner une réaction en chaîne et engendrer de multiples dommages répartis dans le temps et à différentes échelles du territoire (Daudé et coll., 2009) (Figure 3). Les dommages peuvent alors atteindre une telle ampleur que l'intégrité d'un milieu est mise en péril et qu'un retour à l'état d'origine s'avère impossible. Daudé et coll. (2009) qualifie cela de « bifurcation » du système entraînant un « changement d'état d'équilibre ». En même temps, la capacité d'un écosystème à être perturbé peut être

prise à l'inverse et considérer qu'il est possible de planifier des perturbations qui amélioreront la viabilité du système.

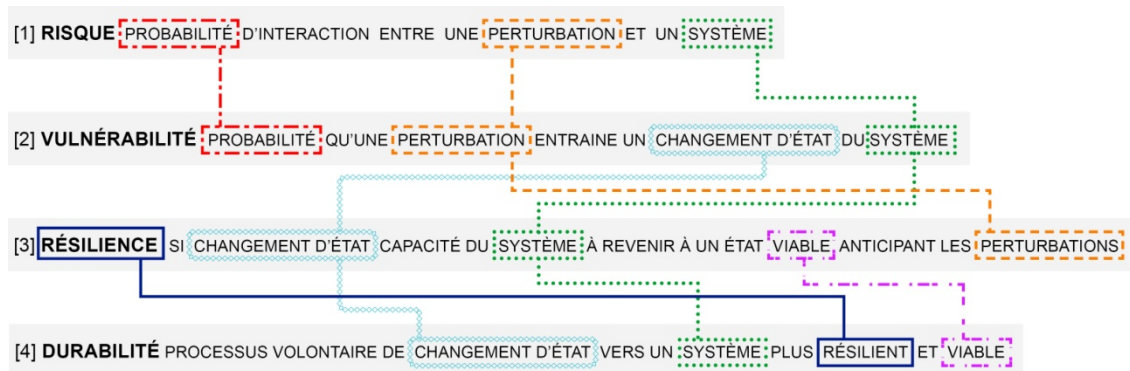


Figure 3 : Schéma d'interconnexion entre les notions de risque, vulnérabilité, résilience et durabilité.

Dès lors, agir sur un milieu (physique et social) selon les principes du développement durable vise, entre autres, à réduire son exposition et sa vulnérabilité aux aléas. Cela revient à agir sur sa résilience, soit la capacité de ce système à s'adapter au changement d'état et à revenir à un nouvel état d'équilibre viable qui anticipe les prochaines perturbations à venir, capacité qui peut être préservée et améliorée par le processus de durabilité (Figure 3). Ainsi entrelacé, il devient possible de modéliser le comportement potentiel d'un écosystème urbain (Figure 4) lorsque celui-ci est soumis à des événements dont les impacts dépassent sa capacité de charge, atteignent le seuil limite de ses dynamiques et entraînent une bifurcation. La réorganisation s'effectue alors selon le niveau de résilience du système, ce qui mène à un nouvel équilibre plus ou moins viable selon la durabilité des modifications effectuées et l'anticipation des futures perturbations à venir. Agir sur un écosystème urbain n'exclut pas les perturbations, mais les inclut comme un des facteurs d'incertitude à considérer dans une approche complexe.

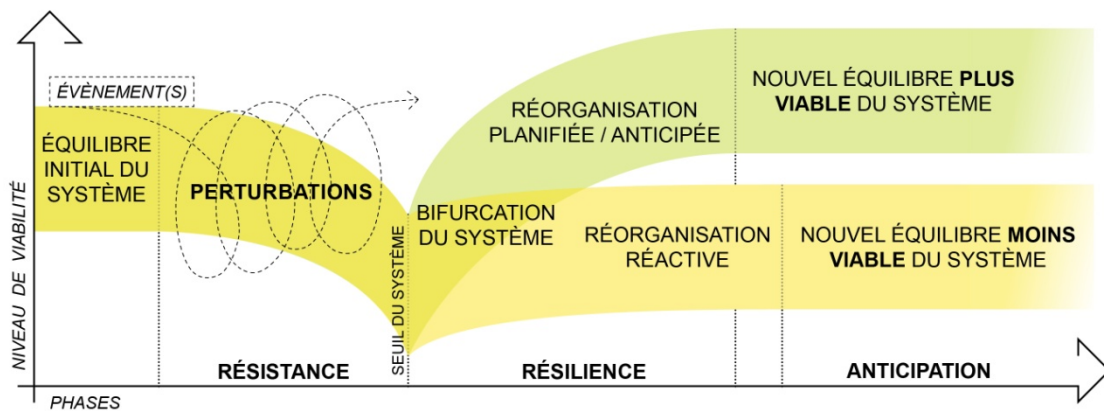


Figure 4 : Schéma d'évolution dynamique potentiel selon la résilience d'un écosystème urbain.

2.4 La ville est un écosystème urbain

En résumé, la ville en tant qu'écosystème urbain est un système complexe, dynamique et potentiellement résilient et durable. Elle est composée de dynamiques physiques et organisationnelles, d'origine naturelle et humaine, le tout, en interaction dans un territoire donné. Au cœur de cet écosystème urbain se retrouve le mode de vie et d'habiter de la société humaine, composée de dynamiques politiques, sociales, économiques, culturelles et techniques, qui influencent les processus de spatialisation et de mise en forme du territoire composé de dynamiques morphologiques, infrastructurelles, de service et de mobilité. Cette spatialisation transforme l'environnement biophysique, modifie les dynamiques des cycles naturels (eau, air, énergie, déchets, etc.) et les dynamiques d'exploitation des ressources. Les impacts de ces changements environnementaux influencent et perturbent à leur tour l'organisation de la société humaine. Ainsi, l'ensemble de ces dynamiques s'organise sur la base de processus en interaction et compose la complexité de l'écosystème. De plus, c'est un système ouvert, dépendant d'interaction avec d'autres écosystèmes à différentes échelles spatiales. Ces dynamiques autant que les perturbations potentielles (intérieures et extérieures) sont incertaines et évolutives et engagent une multitude d'échelles temporelles. Son système est un équilibre dynamique, en constante évolution qui peut s'adapter à un certain niveau de perturbation jusqu'à atteindre le seuil de sa capacité de charge et de subir une bifurcation et d'entraîner un changement d'état. Ce changement est une opportunité de dégradation ou de revitalisation et peut s'effectuer à différentes échelles spatiales et c'est une caractéristique essentielle à prendre en compte dans une logique de durabilité, c'est-à-dire, dans un processus volontaire de changement d'état vers un système plus résilient et plus viable.

Tableau 1 : Mécanisme pour la viabilité d'un écosystème urbain durable. (Adapté en partie d'Alberti (2009 : 250) et de Dauphiné & Provitolo (2007)).

Résilience	Mettre l'emphasis sur l'augmentation de la résilience du système au lieu de chercher à contrôler ses dynamiques et/ou à éliminer les changements.
Diversité	Maintenir une diversité d'option de développement pour supporter l'hétérogénéité des communautés humaines, des espèces et des fonctions de l'écosystème.
Intégration	Minimiser la consommation et le rejet des ressources, diversifier les sources d'approvisionnement (p. ex. l'eau et l'énergie), limiter la dépendance des territoires et intégrer le tout dans une logique métabolique d'efficacité.
Flexibilité	Créer des stratégies qui prennent en compte la variabilité des processus écologiques, l'hétérogénéité des communautés humaines et leur évolution dans le temps.
Apprentissage	Créer des mécanismes pour l'expérimentation, la mise à jour et l'apprentissage à propos des fonctions, des seuils et des capacités du système.
Adaptation	Effectuer le monitoring du processus, évaluer les résultats et adapter systématiquement les stratégies.
Anticipation	Par l'apprentissage, anticiper les perturbations potentielles à venir et, par précaution, adapter les mécanismes en place.
Auto-organisation	Prévoir une marge de manœuvre pour permettre un certain niveau d'auto-organisation des agents individuels et collectifs et des processus.

S'il est théoriquement possible de modéliser les villes comme des écosystèmes urbains et d'agir sur des notions telles que la résilience et l'anticipation pour assurer leur durabilité, leur mise en pratique peut demander une énergie et un temps infini, si l'on n'accepte pas l'imperfection de tels outils. La nature de l'objet est en constante mutation et le processus de modélisation demande un certain niveau de synthèse de la réalité pour devenir appréhendable et utilisable. Si le tableau ci-dessus résume les mécanismes qui assurent la viabilité d'un écosystème urbain, quels sont les éléments et les dynamiques qui le constituent? La question du mode d'occupation urbaine du territoire renvoie à la forme des constructions humaines et des organisations sociétales, issues des modes de vie et des besoins humains. Au cœur des enjeux de l'aménagement et du développement durable, ils constituent les données modélisables des écosystèmes urbains, dont la description fait l'objet du chapitre suivant.



Image : Sylwia Kunicka – ARC3015 – A08

Chapitre 03. Villes et dynamiques urbaines

À l'image de notre monde, chaque ville est unique et est en elle-même plus qu'un amas de bâtiments, de routes et de gens, mais une organisation humaine aux multiples dynamiques constamment changeantes. L'observation et la compréhension d'un tel phénomène, imbibé d'incertitude et d'exception, sont un défi majeur remis à l'ordre du jour par le développement durable. Objet complexe par excellence, la ville est identifiée à la fois comme un des principaux facteurs participant aux crises actuelles et nécessitant d'être revue et corrigée, mais aussi comme un des principaux facteurs potentiels de durabilité et de profondes transformations (Da Cunha, 2005 : 23). Inévitables, à la fois problème et solution, les milieux urbains se retrouvent au cœur du futur de nos sociétés.

En Amérique du Nord, c'est à propos du phénomène de l'étalement urbain que les écologistes, les géographes et les aménagistes appellent au développement durable. Paradoxalement, le lien de dépendance, le sentiment d'attrance et la quête de qualité de vie associée à la nature amènent la population à occuper un territoire toujours plus vaste et détruisant l'environnement. Un développement urbain plus durable, plus « intelligent », assurerait cette qualité de vie recherchée, mais la proposerait dans un contexte urbain plus dense, plus respectueux de l'environnement naturel. Le travail qui s'annonce porte autant sur les valeurs et les visions, que sur les moyens à entreprendre pour combler ce paradoxe.

Même si elle a vu la naissance de l'urbanisme, l'époque moderne a révélé les risques d'effectuer des changements idéologiques brutaux et à grande échelle, sans tenir compte des valeurs, des modes de vie, des sentiments d'appartenance qui guident et constituent les collectivités humaines. Un changement durable ne peut pas se faire par l'imposition de changements radicaux, mais se fait à la vitesse de la capacité de résilience des collectivités. C'est là une des nombreuses contradictions inévitables du développement durable, à la fois prendre le temps de concevoir des scénarios complexes et de les intégrer à la société et à la fois, répondre au sentiment d'urgence répandu par la crise des changements climatiques et l'épuisement des ressources. À très court terme, cela semble insurmontable, surtout dans une optique d'écologie urbaine, mais à moyen et long terme, il sera plus profitable de mettre en place des transformations adéquates, car mieux construites, que d'effectuer des gestes plus approximatifs qui demanderont au final d'être recommencées immédiatement ou qui deviendront caducs trop vite.

Ce troisième chapitre commence par resituer historiquement l'évolution des organisations urbaines jusqu'à aujourd'hui. Puis, il liste les impacts humains et environnementaux des dynamiques urbaines issus des organisations diffuses *versus* compactes. Il analyse le modèle étatsunien de durabilité urbaine lié au *New Urbanism* et souligne les écueils potentiels des discours sur les villes écologiques et durables. Il termine par une synthèse des principes de durabilité des dynamiques urbaines.

3.1 L'évolution historique de la ville

D'un point de vue écologique, on comprend que la ville est un écosystème urbain aux frontières définies par des processus d'organisation sociale, d'occupation du territoire et de phénomène biophysique de l'environnement. Mais qu'en est-il de la « ville » aux sens géographique et urbanistique du terme? En quoi consiste cette ville du 21^e siècle soumise ainsi au questionnement écosystémique et que l'on souhaite transformer vers une plus grande durabilité?

Entre village, banlieue, agglomération et métropole, les différentes formes urbaines d'occupation du territoire sont porteuses d'une logique de développement essentiel à comprendre si l'on souhaite effectuer des changements durables. Elles sont le produit de différents « régimes d'urbanisation » à travers les siècles évoluant au rythme du progrès des sociétés.

« Nous entendons par régime d'urbanisation l'ensemble des modalités de territorialisation (localisation, délocalisation et relocalisation des activités et des ménages) conditionnant le renouvellement des centralités urbaines ainsi que la reproduction et le fonctionnement des villes et agglomérations en tant qu'espaces économiques, sociaux et physiques. » (Bochet, DaCunha, 2003 : 85)

L'urbanisation est une des formes de spatialisation d'une société dans toutes ses dimensions morphologiques et organisationnelles. Bochet et coll. (2007) avancent que la forme de l'établissement humain est depuis toujours influencée par la mobilité et l'organisation des sociétés. Par exemple, dans le monde occidental, la révolution agricole a entraîné une sédentarisation et une explosion démographique qui ont mené à l'émergence des premiers regroupements humains stables qualifiables de ville.

Quant à la ville d'aujourd'hui, elle serait le fruit d'une forte expansion spatiale et d'une migration de la campagne entraînée par la révolution industrielle (*ibid.* : 189) du 19^e siècle, entre autres, caractérisé par l'apparition du train et du travail en usine. Rapidement, ces villes débordent et « *cesse d'être une entité spatiale bien définie* » (*ibid.* : 190). Avec l'industrialisation viennent la pollution, la détérioration des conditions sociales et la destruction d'un patrimoine urbain historique.

Entre la fin du 19^e siècle et le début du 20^e, de nombreux courants de contestation se soulèvent contre cette ville industrielle symbole de dépravation humaine. Les contestataires cherchent à améliorer les conditions de vie des citadins et conçoivent deux idées encore fortement présentes aujourd'hui. La première est l'idéale de la ville intégrée à la nature (ville-campagne, cité-jardin) dont les valeurs perdurent encore de nos jours dans ce que représente l'idéal de la maison individuelle en banlieue. La deuxième est le courant hygiéniste qui cherche à organiser les villes « *avec une prise en compte des flux de circulation, la volonté de réintroduire la circulation de l'air, de l'eau et de la verdure au sein de la cité dans un souci d'harmonie esthétique* » (*ibid.* : 192). C'est la naissance de l'urbanisme avec l'ingénieur barcelonais Cerdà (1867) et celle de la modernité avec sa vision utilitariste des modes d'habiter et sa réforme hygiéniste. La ville devient alors un objet technique à gérer, entre autres, par le zonage, la construction des infrastructures sanitaires et véhiculaires (*ibid.* : 192).

L'après deuxième guerre mondiale entraîne une nouvelle explosion démographique et industrielle (le baby-boom) en occident qui, jumelé à l'exode rural, génère une urbanisation massive sous la forme d'une suburbanisation en périphérie des villes (*ibid.* : 192). C'est le début du règne de la banlieue résidentielle. Soutenu par un meilleur niveau de vie et l'accessibilité à l'automobile, le développement des banlieues explose de manière incontrôlée. Or, cette période d'euphorie sera suivie dès les années 1970 par de profonds bouleversements dont les contrecoups se font encore ressentir. Le choc pétrolier, les crises économiques, les erreurs de la modernité, ajoutée à une délocalisation des industries vers les pays moins développés remettent en question ce type de développement urbain¹⁶ et révèlent les premières prises de conscience de ses implications sur les systèmes naturels et l'économie mondiale.

Si la ville a déjà perdu ses limites spatiales claires, ce phénomène d'étalement l'aggrave d'autant plus. Des banlieues monofonctionnelles s'étendent et croissent constamment, pendant que certaines parties centrales de l'agglomération subissent des décroissances entraînant l'apparition de friche et la détérioration de quartiers délaissés par les habitants aux profits de quartiers plus neufs.

La ville d'aujourd'hui, issue d'un « régime de métropolisation », est considérée comme une « agglomération urbaine » constituée d'un noyau relativement dense et identifiable et de « zones suburbaines et périurbaines, qui s'expriment par la formation d'espaces urbanisés de plus en plus étalés, hétérogènes et fragmentés » (*ibid.* : 194). Encouragée par la démultiplication des réseaux routiers pour soutenir les déplacements individuels en automobile et le transport de marchandises par camion, l'agglomération s'étend et se fragmente sur le territoire. « Ce morcellement de l'espace physique engendre une dégradation de l'espace public » (*ibid.* : 195) et une perte de repère et d'identité locale qui efface toute notion de proximité humaine au profit d'une proximité véhiculaire. Dans ce contexte désolidarisé, la notion d'urbanité est en partie dissoute.

« Si nous considérons la ville comme une organisation destinée à maximiser les interactions sociales (Claval, 1999), le processus d'urbanisation est avant tout lié au potentiel d'interactions offert par la ville, à son urbanité (Lévy, Haegel, 1997 ; Ascher, 2001) » (Bochet et coll., 2007 : 196)

Or, dans le processus actuel, les centres, les périphéries et les banlieues se fragmentent et dissolvent leur potentiel d'interactions sociales. Dans ces territoires sub- et péri- urbains autant que dans les centralités dépeuplées, marquées par l'isolement individuel et la domination de la voiture, la viabilité des dynamiques sociales est mise à mal. À travers cette démonstration historique, Bochet et coll. établissent le lien qui existe entre le mode de mobilité des sociétés et leur mode d'occupation urbaine du territoire. Or, si la prochaine ère est celle du développement durable, la nouvelle ville durable ne peut plus baser son organisation sur la seule question de la mobilité, mais nécessite de revoir nos modes de vie et de retrouver un équilibre viable de l'ensemble de ses dynamiques urbaines.

¹⁶ C'est d'ailleurs pendant cette période que Bateson établit sa critique de la société voir 1.1.1 De la crise écologique à l'émergence du développement durable p.7

3.2 Les implications de l'étalement et de la fragmentation

La fragmentation et l'étalement des tissus urbains se traduisent par un éclatement des dynamiques physiques, sociales, économiques et politiques qui constituent l'organisation urbaine des sociétés humaines (Bochet, DaCunha, 2003 : 86). À travers les discours, le phénomène se nomme « *urban sprawl* », « *étalement urbain* » ou « *urbanisation diffuse* », mais il « *prend la forme d'un développement à faible densité* » caractérisé par un « *processus d'élargissement des échelles spatiales et de l'air de fonctionnement du phénomène urbain à l'échelle locale* » (Bochet, 2005 : 56-57). Il dépend d'un plus large territoire pour répondre à ses besoins et il réduit ses niveaux de diversité et de connexion, deux facteurs essentiels à la capacité de résilience d'un écosystème urbain. L'établissement humain en agglomérations fragmentées met en péril la viabilité de son organisation sociétale et de ses impacts sur l'environnement biophysique.

L'occupation diffuse et étalée du territoire entraîne la conversion d'espaces ruraux ou naturels à des usages résidentiels, commerciaux ou industriels, la construction peu dense de bâtiment et d'infrastructure et la dissolution des quartiers centraux. Bien que cet étalement urbain soit guidé par la recherche de la qualité du cadre de vie (Bochet, DaCunha, 2003 : 89), il se traduit par un éclatement multiple et des contre coûts physiques, socioculturels, économiques et écologiques majeurs, dégradant les milieux de vie. Lorsque l'on rapproche le constat des agglomérations étalées, fragmentées et désurbanisées et la vision d'une organisation écosystémique durable où s'imbriquent étroitement les dynamiques humaines et naturelles, on peut commencer à entrevoir dans toute sa complexité la question de la viabilité urbaine. C'est à travers l'analyse des impacts négatifs des dynamiques urbaines d'un mode d'occupation du territoire diffus qu'il devient possible d'établir les risques et les vulnérabilités du système et établir la première étape de modélisation d'un écosystème urbain. Bien que chaque contexte ait des dynamiques particulières, une revue de littérature permet de faire ressortir les enjeux les plus communs observés dans des modes diffus d'occupation urbaine du territoire.

3.2.1 Les dynamiques physiques (technique, mobilité) diffuses

L'étalement augmente le besoin de mobilité des individus, des services et des marchandises, basé sur la voiture et le camionnage et nécessite la démultiplication des infrastructures routières (routes, stationnements, viaducs, etc.) qui fragmentent le territoire naturel (réduis les boisés, canalise les rivières, etc.) et isolent les différents secteurs de la ville. La discontinuité des tissus urbains et des écosystèmes (Bochet, Da Cunha, 2003) coupe les liens vitaux, détériore leur qualité et les fragilise. La congestion routière influence la santé humaine (Ferguson et coll., 2009), car elle augmente la pollution atmosphérique et acoustique ainsi que le temps quotidien passé dans les transports (Carmona et coll., 2010). Les infrastructures nécessitent des investissements majeurs pour leur construction et leur entretien qui monopolise les budgets et relègue le transport en commun au second rang des priorités. La disparition de l'activité industrielle en ville laisse des sites et des bâtiments à l'abandon, morcelant le tissu urbain et constituant des friches (Mercier, 2004). Par leur niveau de contamination, elles présentent des risques pour l'environnement et la santé humaine et une nuisance pour l'attractivité et la compétitivité des centres urbains.

3.2.2 Les dynamiques socioculturelles diffuses

Un territoire fragmenté et diffus peut perdre son échelle humaine. Il favorise la ségrégation sociale et le repli des collectivités sur elles-mêmes. La multiplication des acteurs politiques autant que leur dispersion et leur déconnexion alourdit le processus démocratique et les institutions publiques (Bochet, DaCunha, 2003). Selon Carmona et coll. (2010), cette marginalisation entraîne une concentration de la pauvreté, résultant en des problèmes sociaux majeurs, une réduction du bassin d'emploi disponible à proximité, un isolement des personnes qui ne conduisent pas (jeune, vieux, handicapé, etc.) et un sentiment de vulnérabilité qui se traduit par la montée de l'effet NIMBY (pas dans ma cour). Le repli social s'accompagne d'un sentiment d'anonymat et d'insécurité qui créent le besoin de privatiser le milieu pour mieux le contrôler. Les espaces publics extérieurs sont déconnectés et délaissés, car ils ne s'inscrivent pas dans un parcours quotidien dominé par le transit véhiculaire. La dépendance à l'automobile pour répondre aux besoins quotidiens de service et de loisir a des conséquences pour la santé et la qualité de vie : la pollution de l'air augmente les maladies respiratoires, le manque de marche participe à l'augmentation de l'obésité et les longs trajets en voiture limitent l'interaction sociale et isolent les individus. Selon Farr (2008), un tel mode de vie confine l'humain aux intérieurs confortables des maisons et des voitures, coupant le contact avec l'extérieur, la ville, la communauté, la nature, les saisons et donc la réalité de l'environnement.

3.2.3 Les dynamiques économiques diffuses

Les modes d'habiter restent guidés par « *l'aspiration à un habitat et à un cadre de vie de qualité qui se matérialisent par la maison individuelle* » (Bochet, 2005). Le phénomène est amplifié par la société de consommation qui éclipse la notion de ville, de quartier ou de communauté pour mettre de l'avant l'idéal d'être propriétaire de grandes maisons unifamiliales et de grosses automobiles, installées dans un cadre enchanteur de nature contrôlée (Farr, 2008). Cette pression marchande s'inscrit dans une logique de rentabilité des terrains privés et par une spécialisation fonctionnelle de l'espace, économiquement plus facile à contrôler (Bochet, DaCunha, 2003). Afin de favoriser l'accès à la propriété, les bâtiments sont construits de basse qualité, les taxes municipales et les services sont réduits au minimum et les nouvelles infrastructures sont fortement subventionnées (Carmona et coll., 2010). Or, ces pratiques entraînent à moyen terme des impacts économiques tels que la dépendance aux énergies fossiles dans un contexte d'épuisement des ressources, la pression financière individuelle pour maintenir maison et voitures, le coût élevé de l'entretien de la ville, puisque divisé par un nombre restreint d'habitants, ce qui entraîne le déclin des infrastructures et de la compétitivité économique. Par manque d'accessibilité et d'affluence autant que par concurrence, les petits commerces de proximité sont délaissés au profit de méga entreprises aux responsabilités sociales quasi absentes.

3.2.4 Les dynamiques écologiques diffuses

À la recherche d'une qualité de vie associée à un idéal de nature, les populations délaissent les villes existantes pour aller vivre en banlieue, tout en continuant généralement de travailler dans les centres-villes, encourageant la ségrégation fonctionnelle du territoire et les déplacements pendulaires. Paradoxalement,

cette migration de la population, jumelé aux déplacements quotidiens sont la cause première de la dégradation de l'environnement. C'est le « cercle vicieux de l'étalement urbain » (Bochet, 2005). De plus, la nature en banlieue est pauvre en biodiversité et relativement artificielle car dépendante de l'entretien humain. La « vraie » nature (celle ayant un niveau de biodiversité suffisant pour assurer son autonomie) disparaît peu et peu et se retrouve encore plus loin, réduisant d'autant son accessibilité. Ce mode d'habiter entraîne une consommation du sol, une fragmentation des écosystèmes, une perte d'habitat pour la faune et la flore et une disparition des terres agricoles.

Ces changements, jumelés aux infrastructures et aux flux automobiles, polluent et dégradent la qualité de l'eau, du sol et de l'air (îlots de chaleurs, imperméabilisation des sols, etc.) et génèrent une grande quantité de gaz à effets de serre (GES) qui participe aux changements climatiques mondiaux (Carmona et coll., 2010). Selon le *United State Green Building Council* (U.S.GBC)³⁷, les trois secteurs émettant globalement le plus de CO₂ (un des principaux GES) aux États-Unis sont en ordre d'importance les bâtiments (construction et opération), le transport (individu et marchandise) et l'industrie. Or, ces coûts écologiques, similaires dans l'ensemble des pays industrialisés sont généralement ignorés dans les coûts économiques et les choix de développement. Selon Alberti (2009), l'étalement est un état d'équilibre forcé qui dépend d'informations incomplètes à propos des coûts écologiques réels nécessaires pour répondre aux besoins humains dans un milieu à basse densité. L'étalement crée une instabilité due à la dépendance d'un milieu à l'importation de service écosystémique venant d'autres territoires, eux-mêmes mis à mal par la croissance urbaine généralisée. La capacité d'approvisionnement et de consommation (en ressources, en biens et en populations) des milieux monofonctionnels (quartier d'habitation, zone industrielle, centre des affaires) dépend de réseaux élargis, développés à de multiples échelles locales, régionales et mondiales, et d'autant plus potentiellement fragiles et vulnérables qu'elles sont étalées et fragmentées. « *La vulnérabilité des ensembles urbains tient aussi à leur extrême dépendance de toute une série de systèmes techniques, économiques, sociaux, spatiaux interdépendants, qui n'ont pas besoin d'une catastrophe majeure pour s'effondrer* » (Metzger et coll., 2010, p.254). Cette pression sur les ressources crée un sentiment d'injustice, de menace et de concurrence entre les différents milieux urbains, entraînant éventuellement des luttes sociales et des inégalités. Or, la ville est un « *territoire partagé qui opère une solidarité de fait entre les groupes sociaux (socio-spatiaux) qui la composent* » (*ibid.*) et qui soulignent l'interdépendance entre les systèmes humains, leurs modes d'habiter et l'environnement physique.

3.3 Passer de l'étalement à la compacité

L'exercice même d'associer ces problématiques à une dynamique particulière s'avère complexe, voir impossible, puisque leurs impacts sont pleinement compréhensibles que si ils présentées sous toutes leurs interactions. Après ce constat d'échec, Da Cunha (2003) avance que le défi du développement durable est de passer d'un mode diffus à un mode compacte d'occupation du territoire, où l'activité humaine est spatialement concentrée et l'espace naturel libéré. Une « densification qualifiée » pourrait établir un équilibre humainement et écologiquement viable qui permet une meilleure organisation de la société, tout

³⁷ U.S.GBC. 2011. Building impacts. [En ligne] consulté le 17.04.2011. URL : www.U.S.GBC.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1720

en évitant la congestion et la surpopulation. C'est la complémentarité entre la densité bâtie et l'espace ouvert, où se retrouvent les infrastructures de transport et de services, mais aussi les espaces publics qui soutiennent la vie sociale et la biodiversité.

Si la volonté de densifier domine les discours sur la ville durable d'aujourd'hui, Ascher (2010) rappelle qu'il faut garder un certain sens des réalités urbaines. Si la densité est plus viable écologiquement, elle peut avoir des retombées socioéconomiques importantes. En effet, la densification, même qualifiée, peut entraîner un embourgeoisement des centres urbains reléguant les ménages à moyen et faible revenu à se tourner vers des périphéries plus abordables, mais moins viables. La ville durable est aussi une ville équitable et bien que les changements de mode de vie et de la forme urbaine restent les moyens privilégiés pour augmenter la durabilité, il sera long à prendre place et d'ici là, « *il faudra donc bien s'efforcer de rendre plus durables les villes telles qu'elles se sont déjà étalées, sans pour autant pénaliser les populations modestes qui en sont les principaux occupants* » (*ibid.*). Il n'en reste pas moins que dans la littérature, les modèles de villes durables envisagent des scénarios³⁸ de compacité qualifiée, anticipant des impacts positifs sur les différentes dynamiques urbaines.

3.3.1 Les dynamiques physiques (technique, mobilité) compactes

La ville compacte se forme en construisant « *la ville sur la ville* » (Bochet et coll., 2007), c'est-à-dire en rebâtissant les friches urbaines et en densifiant les tissus urbains diffus. Cette consolidation s'accompagne du souci de rendre accessibles des espaces publics et des espaces verts de qualité et en quantité suffisante. Elle s'appuie sur un réseau de mobilité favorisant le « report modal » soit une urbanisation concentrée le long des axes majeurs de transport et à proximité des stations et des gares de transport public (Bochet, DaCunha, 2003). Cette « *compacité mesurée* » est un équilibre entre la congestion et la diffusion (*ibid.*). Elle vise à renforcer le modèle de la « *ville polycentrique en réseau* » où l'agglomération issue du régime de métropolisation se densifie autour de nœuds de mobilité interconnectés à un large réseau territorial d'agglomération aux dépens d'un développement urbain consommateur d'espaces vierges et isolés des grands réseaux de transport. Il n'en reste pas moins que « *les tissus urbains doivent être considérés comme des structures morphologiques évolutives et inachevées* » car en constante évolution. C'est avant tout une forme urbaine flexible qui permet « *de récupérer les potentialités inexprimées à l'intérieur du périmètre urbain et de les utiliser en s'opposant aux tendances à l'expansion et à l'éclatement* » (*ibid.*) et finalement, à la dissolution de la ville. Selon Bochet et coll. (2007), les objectifs d'un urbanisme durable sont aujourd'hui guidés par la volonté de « *remettre la ville en forme, redonner un sens à l'urbain et retrouver l'échelle locale* », la proximité et l'accessibilité. Selon Ascher (2010), ce sens de l'urbain ne se retrouvera pas tant à travers une identification à la ville, mais plus probablement envers le quartier. Comme « *morceau de ville* », il est aussi porteur d'une « *réalité sociale* » souvent choisie par le citoyen et porteur d'un sentiment d'appartenance et d'« *identification collective* ». Carmona et coll. (2010 : 26) ajoutent que la forme urbaine compacte permet de supporter une vie quotidienne non plus basée sur l'utilisation de véhicules individuels, mais sur la prédominance des déplacements à pied, en vélo et en transport en commun, afin de favoriser la vie de quartier et raccourcir les distances.

³⁸ Voir 2.2.3 Le modèle prévisionnel, la vision ou le scénario? p.23

3.3.2 Les dynamiques socioculturelles compactes

Carmona et coll. (2010) précisent qu'une ville compacte offre un tissu urbain consolidé et identifiable, porteur de sens pour la communauté. Elle permet l'intégration des fonctions résidentielles, de travail et de récréation autant que la mixité et la diversité des groupes économiques et démographiques. Ce développement par mixité des usages génère un très grand potentiel d'interaction sur une petite surface et permet aux individus de répondre à leurs besoins dans les limites accessibles à pieds de leur quartier. Cette proximité favorise la marche et l'activité physique, ce qui a un impact positif sur la santé. C'est un mode de vie qualifié de « durable » par Farr (2008) puisqu'il réduit les impacts environnementaux négatifs tout en améliorant la qualité de vie et en consolidant les communautés.

Selon Ascher (2010), l'espace public est aussi un enjeu de viabilité sociale, car dans un contexte de grande complexité et d'évolution constante « *les besoins en espaces ouverts à des activités et à des publics variés sont croissants* ». Par rapport à la gouvernance, les pouvoirs publics doivent en « *garantir l'ouverture, la multifonctionnalité et l'évolutivité* » ainsi que l'accessibilité pour tous. Les espaces publics jouent un rôle prépondérant puisque dans une ville piétonnisée, ils assurent à la fois un réseau structurel de mobilité et des espaces de représentation civique. Ingallina (2010) rappelle que l'espace public est le « *socle* » de la ville, « *lieu le plus démocratique et significatif* », un « *objet de négociation et d'échanges* » et surtout, « *l'espace des relations* ». Charlot-Valdieu et Outrequin (2009) ajoutent que pour jouer ce rôle, les espaces publics doivent être accessibles, en quantité suffisante, et présenter une haute qualité d'aménagement qui se traduit par des espaces confortables (protection contre le vent, le soleil et le bruit) et sécuritaires (impression, aménagement, visibilité, lumière, qualité du mobilier). Ces qualités s'appliquent aussi aux trottoirs puisque « *la rue est également l'espace public majeur de la ville* » (Ascher, 2010). Les rues ne doivent plus seulement être pensées pour la fluidité de la circulation automobile, mais aussi par rapport à l'expérience conviviale et sécuritaire de la marche à pied et du vélo et de l'accessibilité aux activités urbaines et aux espaces publics. Da Cunha (2005) ajoute qu'il faut prioriser « *l'espace collectif par rapport à l'espace privé* » pour assurer l'accessibilité équitable des services et des opportunités de la ville durable, améliorer les conditions d'habitabilité et créer des « *pôles de sociabilité* ».

3.3.3 Les dynamiques économiques compactes

Selon Carmona et coll. (2010), dans une approche plus compacte de la ville, le développement urbain s'effectue par quartier, à l'échelle humaine et priorise les activités économiques locales telles que les commerces de proximités et les marchés publics. Les secteurs commerciaux et industriels sont limités et intégrés dans une vision et un plan d'ensemble. L'économie est orientée de sorte à offrir une large disponibilité et diversité d'emplois locaux. Ascher (2010) ajoute qu'en plus d'être utiles aux citoyens, les commerces de proximité « *jouent aussi un rôle important dans l'animation de la vie urbaine et la qualification et la sécurité des espaces publics* ». La qualité des commerces de proximité que l'on retrouve au cœur d'un quartier est souvent le reflet de l'identité et de la vitalité d'un milieu.

Dans une logique de valorisation de la proximité et de raréfaction des terrains vierges, les friches urbaines situées proche des centres-villes, des centres d'affaires et des quartiers résidentiels prisés, perdent leur aspect de terrains abandonnés et deviennent des alternatives financièrement intéressantes (Mercier, 2004). Leurs vastes surfaces libres offrent des opportunités de développement urbain à grande échelle, rentable et potentiellement durable³⁹. De tels projets participent à l'amélioration de l'image et de l'attractivité des villes, apportent plus de taxes à la municipalité et débarrassent la ville de sites potentiellement pollués, améliorant ainsi la santé, la sécurité et la qualité de vie des citoyens (Berger, 2006).

3.3.4 Les dynamiques écologiques compactes

Selon Bochet et Da Cunha (2003 : 94), il y a plusieurs avantages environnementaux à la densification urbaine : « elle évite la dispersion des constructions, le gaspillage des ressources et l'accroissement des mobilités, et elle favorise la vitalité du tissu urbain ». Le développement urbain des friches et des quartiers existants permet la transformation de terrain déjà modifié par l'humain, empêchant la disparition de milieux naturels tout en revitalisant des secteurs non développés à leur plein potentiel. Elle limite le besoin d'utiliser des véhicules grands émetteurs de GES, de polluants atmosphériques et de bruits et permet la reconnexion de territoires et d'écosystèmes initialement fragmentés.

Dans une logique métabolique, un écosystème urbain peut réduire son empreinte écologique en augmentant l'efficacité de ses processus. Dans une ville compacte (Carmona et coll., 2010, Bochet et Da Cunha, 2003, Charlot-Valdieu et Outrequin, 2009), cela se traduit par une augmentation de la biodiversité urbaine, une diminution de la demande d'énergie et de l'émission de GES, une autonomie de la production et de la consommation énergétique, la production d'énergies vertes, l'autogestion des déchets, la régénération du sol, l'augmentation de la qualité de l'air, la retenue et le traitement *in situ* des eaux de ruissellement et des eaux grises et la construction immobilière verte (matériaux locaux et recyclables, limitation des nuisances des chantiers, bâtiment performant). Or, la majorité de ces processus prennent place dans l'espace public et participent à sa qualité et, par ricochet, à l'identité et à la forme de la ville.

3.4 Le New Urbanism ou la ville compacte nord-américaine

Ces scénarios de villes durables basées sur des principes de compacité, de qualité de vie et de l'environnement sont relativement répandus, mais leur mise en forme s'adapte à chaque contexte. Aux États-Unis, où le phénomène de la banlieue est probablement le plus exacerbé au monde, des modèles de durabilité sont développés et utilisés pour construire de nouveau quartier et transformer des villes.

³⁹Par exemple, le projet *Dockside Green* à Victoria (Colombie-Britannique) qui a transformé un secteur portuaire abandonné en quartier mixte d'habitation et d'emploi, ayant une haute performance environnementale et une valeur économique certaine. Pour plus d'information, consulter leur site Internet officiel. [Consulté le 18.04.2011] URL : <http://docksidegreen.com>

3.4.1 Trois modèles étasuniens

Dès le début des années 1990, apparaissent aux États-Unis de nouveaux mouvements pour un développement urbain différent, plus compact, orienté sur la qualité de vie à l'échelle du quartier, ce sont le *New Urbanism*, le *Smarth Growth* et le *Transit Oriented Development*. Selon Farr (2008 : 32), ces trois approches cherchent des solutions pour relever les défis urbains et communautaires actuels des États-Unis, caractérisés par le phénomène de l'étalement urbain, d'un « placeless sprawl », l'abandon des centres-villes des métropoles, la détérioration de l'environnement, la perte des terres agricoles et des espaces de nature vierge, la ségrégation sociale et l'érosion d'un héritage sociétal.

3.4.1.1 New Urbanism

*The Congress for the New Urbanism*²⁰ (CNU) a été fondé aux États-Unis en 1993 par un groupe d'architecte, dont Peter Katz l'actuel directeur exécutif. Leur préoccupation principale est de concevoir aux échelles du bâtiment, du quartier et de la région, des projets qui mettent de l'avant la qualité de vie et la protection de l'environnement (Steuteville, 2001). Ils préconisent un retour à un urbanisme esthétiquement plus « traditionnel » qui répond mieux aux enjeux de mixité sociale, de convivialité, de transports alternatifs, de qualité architecturale et de densité. L'image de la rue principale comme élément centrale du quartier est représentatif de leur logique d'aménagement plutôt « village ». À cela, s'ajoute, sans encore clairement s'intégrer, l'enjeu de l'énergie renouvelable.

3.4.1.2 The Smarth Growth

Les objectifs du *Smarth Growth America*²¹ (SGA) sont très proches de ceux du *New Urbanism*, mais l'origine de ce mouvement est différente. Il n'est pas issu du milieu de l'architecture, mais de celui des élus municipaux et des planificateurs urbains. Cette approche est moins orientée sur la conception de projets, mais plus sur la législation et la politique des villes. Elle inclut des préoccupations sociales, particulièrement par rapport à la participation citoyenne et au sentiment d'appartenance des communautés. Elle se positionne contre les pratiques qui entraînent l'étalement urbain et encourage la densité et la planification conjointe du développement immobilier et des transports alternatifs. Une place importante est accordée à la viabilité économique et à la qualité des projets et de l'environnement, ainsi qu'aux énergies vertes.

²⁰ Le « Congrès pour un Nouvel Urbanisme ». Pour plus d'information : URL : <http://www.newurbanism.org> et <http://www.cnu.org> [consulté le 30.11.2010]

²¹ « Développement intelligent ». Pour plus d'information : URL : <http://www.smartgrowth.org> et <http://www.smartgrowthamerica.org> [consultés le 03.12.2010]

3.4.1.3 The Transit Oriented Development

Un des fondateurs du CNU, Peter Calthorpe, a développé le concept du *Transit Oriented Development*²² ou TOD. Cette appellation désigne un développement urbain axé autour des transports collectifs et de la marche à pied. L'idée principale est que la densification des quartiers s'effectue au pourtour de stations intermodales de transports (train, bus, métro, vélo, etc.), dans une distance de marche raisonnable (de 400 m à 800 m). La station est le point central du quartier et un espace public piétonnier où l'on retrouve les principaux services de proximité.

3.4.2 Synthèse des grands principes et critique

Le tableau 2 présente une traduction, une synthèse et une reclassification comparative des grands principes qui définissent ces trois approches étatsuniennes. La piétonnisation, la mixité, la densité et le transport sont au cœur des trois approches. Elles se traduisent d'un côté par le design de rue, d'espaces publics et de bâtiment de qualité et de l'autre par la diversification de l'offre de transport, de service et d'habitation. Toutefois, ces deux notions de « qualité » et de « diversification » restent floues, interprétables et difficilement qualifiables d'un véritable engagement.

²² Pour plus d'information; <http://www.transitorienteddevelopment.org> [consulté le 26.04.2009]

Tableau 2 : Comparaison synthèse des principes du *New Urbanism*, *Smarth Growth* et *Transit Oriented Development*.

Principes	CNU	SGA	TOD
Piétonnisation	Services de proximité dans une distance de marche de 10 min; conception de rue accueillante pour le piéton; création de rue piétonne.	Quartiers qui permettent la marche.	Aménagement accordant la priorité aux piétons.
Connectivité et design de rue	Grille de rue interconnectée pour assurer la dispersion du trafic et la facilité de la marche; hiérarchisation des rues; assurer le plaisir de la marche par un réseau de qualité.		La gare comme élément centrale du développement et connectivité avec les autres quartiers et les autres villes.
Mixité des usages	Mixité de magasins, bureaux, appartements et maisons à proximité; mixité dans les bâtiments; diversité de population (âge, revenue, culture et origine ethnique).	Mixer des usages.	Un mélange d'usage de proximité incluant des bureaux, des habitations, des commerces et des services publics.
Mixité d'habitation	Offre diversifiée de type, de mode, de taille et de prix d'habitations à proximité.	Offre un large choix d'option de mode d'habité.	
Architecture et design urbain de qualité	Beauté, esthétique, confort et sentiment d'appartenance; espaces publics et civiques; architecture à l'échelle humaine et beaux aménagements pour nourrir l'esprit.	Les espaces ouverts, les terres agricoles, les paysages et les milieux naturels sont préservés.	Conçu pour faciliter l'usage de la bicyclette, des motocyclettes et du patin à roulettes comme moyen de transport quotidien.
Espace public et participation	Différencier le centre et le pourtour; place publique et plus forte densité au centre; espace public extérieur pour encourager la participation citoyenne; transition rurale à urbaine de la nature.	Permet la participation de la communauté.	
Densité	Densité de bâtiments, de résidence, de magasins et de services à proximité pour assurer un usage efficace des services et des ressources et pour créer un espace convivial.	Constitué de bâtiments denses.	Développement de haute densité et qualité dans un rayon de 10 min de marche autour de la station de train.
Transport	Réseaux de haute qualité de trains reliant les villes, les villages et les quartiers ensemble; aménagement pour encourager l'usage de moyen de transport non motorisé au quotidien.	Offre différentes options de transport.	Système de transport collectif, incluant tramway, bus, etc. Réduire et gérer les stationnements dans un rayon de 10 min de marche autour du centre-ville et de la gare.
Développement durable	Impacts environnementaux minimaux; technologies vertes; efficacité énergétique; moins d'énergie fossile; plus de produits locaux; plus de marche, moins d'automobiles.		
Qualité de vie	Augmente la qualité de vie et crée des places qui enrichissent et inspirent l'esprit humain.	Élever des communautés distinctives et attrayantes avec un fort sentiment d'appartenance.	
Viabilité		Favorise les décisions d'aménagement prédictibles, équitables et économiquement viables.	
Existant		Développe surtout les communautés existantes.	

3.4.2.1 Un regard critique

En réalité, ces trois approches sont similaires dans leurs principes et se font mutuellement référence. Bien qu'elles suggèrent d'importantes améliorations, leurs scénarios se limitent à une révision du mode d'habiter principal des États-Unis et proposent une approche de banlieue durable idéale, presque une idée de « village » idéal (Raynaud, Wolff, 2009). Leurs réflexions restent éloignées d'une véritable pensée sur l'urbanité et la viabilité écosystémique. Bien qu'elles mentionnent l'idée d'intégration des échelles (CNU) et de connectivité entre les centres urbains (TOD), les projets pilotes présentés sont souvent des quartiers refermés, voire autarciques, déconnectés du contexte élargi et en partie coupés des dynamiques urbaines et naturelles. Cela s'explique probablement par un niveau de densité suggérée relativement faible et par une approche qui accorde trop de place à l'esthétique et la morphologie du bâti et pas assez aux dynamiques urbaines.

« Ce mouvement [CNU] qui rencontre un écho international poursuit l'objectif de répandre un urbanisme aux références historiques purement formelles, mais à forte valeur nostalgique dans le choix de ses références (...). Son formalisme lui assure un succès immédiat et il devient rapidement le modèle d'une nouvelle tendance, urbaine et surtout suburbaine de luxe. » (Raynaud, Wolff, 2009 : 36)

Du point de vue de la durabilité, c'est une certaine amélioration, mais c'est loin d'être suffisant pour générer les changements de mode de vie et d'organisation urbaine nécessaire. Toutefois, il faut les replacer dans le contexte des États-Unis, dominé par la banlieue et l'idéal du rêve américain, de la liberté associée à la voiture et de la reconnaissance sociale apportée par la propriété individuelle. Dans cette économie libérale, l'architecture et la ville sont des objets de consommation qui doivent répondre à des critères esthétiques associés à la richesse. Les quartiers qualifiés *New Urbanism* sont généralement construits à neuf et donc moins abordables qu'un quartier existant revitalisé. Le risque de ségrégation sociale et d'embourgeoisement est grand.

Le New Urbanisme « permet à la société étasunienne de prendre conscience de l'espace public comme un bien commun et appropriable – ce qu'avait déjà défendu Jane Jacobs – et comme un lieu de sociabilité. Les enjeux commerciaux qui sous-tendent cet urbanisme en ont souvent fait un lieu de ségrégation sociale. Certaines opérations (...) ont suffisamment frappé l'imagination de la population pour espérer y voir les débuts d'une prise de conscience de la ville comme lieu attractif d'expérience sociale et de valorisation. » (Raynaud, Wolff, 2009 : 37)

Ces approches sont toutefois primordiales dans le contexte nord-américain, car leur influence sur la modification des pratiques et des visions est incontestable. Elles permettent de faire rentrer dans les discours la notion d'espace public, de sens de la communauté, de la qualité de vie potentielle d'un milieu plus urbanisé, plus peuplé et plus dynamique, offrant beaucoup plus d'opportunité et de choix. En ce sens, elles ont peut-être réussi là où d'autres approches trop ambitieuses, trop complexes ou trop limitées ont effrayé et ont échoué. Elles permettent un premier changement des mentalités qui ouvre la voie vers d'autres plus important. Toutefois, elles devront évoluer et s'ouvrir à l'ensemble des dynamiques urbaines.

3.5 Retour critique sur la ville écologique et la ville durable

Dans leur article « *les contradictions de la ville durable : L'écologie au-delà de l'utopie* », Theys et Émelianoff (2001) resituent historiquement l'émergence de la ville durable par rapport à la première ville écologique des années 1970. Ils remettent en perspectives les dangers de présenter le développement durable comme un élément globalisant, car cette globalité peut à la fois masquer des problèmes ou les faire paraître insurmontables. Dans la multitude des discours actuels, la ville écologique et la ville durable coexistent et se confondent malgré leurs différences fondamentales.

Pour Theys et Émelianoff (2001), la première version de la **ville écologique** s'est résumée aux échanges métaboliques de flux de matière et d'énergie et à l'ignorance du rôle de l'homme dans son milieu. Trop compliquées pour les politiciens, ignorant les dimensions sociales et culturelles de la ville, les premières approches d'écologie urbaine n'ont eu, jusqu'à présent, que peu d'influence et de retombées pratiques (*ibid.* : 4). Elles se sont transformées en une écologie municipale, où, finalement, la transformation des pratiques s'est limitée aux services techniques : l'eau, les déchets, l'énergie. Cet échec est en partie dû à la difficulté et au réductionnisme de la modélisation des éco-socio-systèmes urbains, soit « *les interactions entre économie, écologie et société à l'intérieur d'un même espace « homogène* » » (*ibid.* : 3). Suite à une telle critique, l'on comprend qu'il ne s'agit pas de rajouter les flux humains et économiques à une approche quantitative de l'écologie urbaine pour mener à la durabilité, sans chercher à rendre compte de la complexité des villes. Les premières approches d'écologie urbaine rejetaient l'humain comme élément de la nature et par ricochet rejetaient la ville, et de manière contradictoire, ces valeurs naturo-centristes ont participé à la dégradation des écosystèmes naturels du à l'étalement urbain guidé par la volonté égoïste de vivre dans un cadre idéalisé de nature (*ibid.* : 5). Le problème ne se pose donc pas seulement par rapport au fonctionnement de la ville, mais aussi par rapport aux valeurs sociétales (*ibid.* : 7). La notion de « ville » écologique est elle-même en redéfinition puisqu'en plus des métropoles, des villes de taille moyenne et des banlieues, de nouvelles réalités urbaines apparaissent, dont la « ville émergente » ou la « ville périphérique » et chamboulent les théories jusqu'ici développées.

À l'opposé, **la ville durable** qui émerge aujourd'hui est issue d'une volonté d'ouverture et d'intégration de l'homme dans l'environnement. Avec la durabilité, trois ruptures se sont produites : le principe d'intégration (des multiples dimensions et acteurs), le besoin d'évaluation (temporelle et scalaire) et la pensée sociale (éthique, valeurs et contrat social).

« Tout d'abord, les préoccupations d'environnement ne sont plus dissociées des projets d'urbanisme, des orientations économiques, des politiques sociales ou culturelles menées par les villes. Ce souci d'**intégration** s'accompagne, ensuite, de la volonté d'**évaluer** les conséquences du développement urbain au niveau global ou à très long terme - c'est-à-dire à des échelles de temps ou d'espace qui dépassent de très loin celles habituellement prises en compte par les politiques locales. Enfin, une pensée de la ville comme environnement spécifiquement **humain et social** se substitue progressivement aux préjugés antiurbains des premières approches écologiques. » (*ibid.* : 3)

La ville durable s'attarde à des thèmes plus « transversaux ». Elle prend en compte les conditions réelles et actuelles de la ville (émergente, banlieue, centre-ville), cherche à en atténuer les nuisances et surtout s'assure de sa viabilité par des démarches, entre autres, de diminution des polluants (transport), de revalorisation des espaces publics (incluant les friches), de densification le long des axes de transport, de réhabilitation des quartiers dégradés, etc. (*ibid.* : 5). Bref, par l'amélioration de la ville déjà en place et non pas par sa réinvention.

La ville durable tente « *de réconcilier deux cultures qui traditionnellement s'ignorent : une culture urbaine, qui a fait depuis longtemps de la question sociale une de ses préoccupations majeures; et une culture écologique qui a toujours privilégié la question de la technique* » (*ibid.* : 9). Cette réconciliation ne se fait pas sans risque de créer des inégalités écologiques (justice environnementale) et d'entraîner l'embourgeoisement des nouveaux quartiers « durables ». En essayant de « concilier l'inconciliable », par exemple en voulant « *redensifier les villes sans sacrifier l'accès à la nature* » (*ibid.* : 5), la tentation est grande d'en rester aux « bons sentiments » et de faire de la « vitrine écologique » (ou « *greenwashing* ») (*ibid.* : 10). L'écueil de la ville durable, c'est de faire croire à la compatibilité d'éléments incompatibles et par le fait même de retarder la mise en place d'actions utiles, puisque l'énergie est dirigée à la résolution de quelque chose d'impossible. Il existe des oppositions et des problèmes de prédominance entre les échelles globales et locales qui varient dépendamment des actions entreprises et de la capacité des milieux à les entreprendre.

« Beaucoup de mesures proposées, qui visent à modifier les modes de déplacement, les types de consommation, les comportements quotidiens, s'appuient sur des principes ou des normes dont la légitimité n'est pas acquise, et parfois sur des valeurs fausement partagées - en dehors d'un cercle d'experts ». (*ibid.* : 12)

La ville durable est un problème global et complexe qui nécessite d'avoir une vision de la ville à l'échelle métropolitaine et territoriale. Bien que souvent déconnectés avec les réalités des citoyens, certains professionnels ont cette capacité de perception à grande échelle. Il n'en est pas de même pour les individus et les collectivités, plus préoccupées à répondre à leurs besoins locaux et immédiats, ni non plus pour les politiciens qui sont limités par leurs courts mandats. Or le défi de la durabilité est non plus d'opposer toutes ces visions, mais bien de les comprendre et de les intégrer dans leur complémentarité. En fait, le développement durable demande une ouverture démocratique qui se confronte à « *la difficulté fondamentale d'articuler une démarche globale et à long terme avec les règles classiques du fonctionnement institutionnel et la brièveté des cycles électoraux* » (*ibid.* : 12). La politisation du développement durable présente le risque d'entraîner la centralisation des démarches et du pouvoir d'action aux dépens de la gouvernance locale (*ibid.* : 12). La durabilité est encore trop soutenue par les experts et les organisations et pas assez par le public, qui ne le comprend pas, ce qui finit par se refléter sur les politiques. Pour éviter ce cercle vicieux, il y a donc une certaine « légitimité par le bas » à acquérir par les procédures de participation publique ainsi qu'un encouragement aux actions citoyennes (« *bottom-up* »), à la fois pour impliquer et éduquer le public, mais aussi pour ramener les discours sur la durabilité proche des réalités de la société.

La nature complexe de la ville durable rend ses concepts difficilement définissables et saisissables, fait rentrer une grande part d'incertitude dans les démarches, rend plus hésitante la prise de décision et la conception de solutions fiables, ce qui tend à limiter voire à bloquer l'action. Paradoxalement, ces écueils sont le point de départ d'un regard nouveau et différent de la ville, non plus comme objet technique à gérer, mais comme un milieu de vie complexe et une opportunité de démocratie (*ibid.* : 13). Parler de ville durable, c'est surtout parler de « projet » de ville qui n'existe pas encore et qui n'existera peut-être jamais puisqu'elle est un idéal constamment nourri, donc à chaque fois repoussé plus loin. Penser à la durabilité de la ville, c'est réfléchir et faire évoluer une idée qui entrecoupe la multiplicité des visions et des besoins des acteurs et qui répond aux besoins et aux capacités du territoire actuel et futur.

« Le projet de ville durable ne repose pas seulement sur la conviction que les politiques urbaines futures seront une des clefs majeures d'un développement durable à l'échelle de la planète. Sa vertu essentielle est finalement de réaffirmer que la ville de demain reste encore un choix; et que ce choix doit être débattu collectivement. » (*ibid.* : 18)

Les enjeux d'efficacités métaboliques des premières villes écologiques sont toujours valables par rapport à l'impact des humains sur la Terre, mais ils n'ont de sens que s'ils s'intègrent à une réflexion sur la société, sur les modes, les idéaux et la qualité de vie. Envisager collectivement le futur des milieux de vie urbains plus compacts, plus complexes, plus actifs, plus efficaces, plus diversifiés et plus humains pour construire un « projet de ville » partagé par la société, appropriée par tous, à la fois localement et globalement et particulier à chaque communauté.

3.6 Principes de durabilité urbaine

La ville durable telle que perçue aujourd'hui est marquée par un principe d'intégration des multiples dimensions et acteurs, du besoin d'évaluation temporelle et scalaire et une pensée sociale et éthique des valeurs et du contrat social collectif. Ses multiples dynamiques peuvent être modélisées dans leur fonctionnement actuel, sous forme d'écosystèmes urbains et dans divers scénarios de durabilité basés sur certains principes, dont la compacité, qui révèlent leurs interactions et leur potentiel de viabilité.

Tableau 3 : Synthèse des principes de durabilité des dynamiques urbaines (Alberti, 2009; Ascher, 2010; Bochet, Da Cunha, 2003; Da Cunha, 2003, 2005, 2009; Bochet, 2005; Carmona et coll., 2010; Charlot-Valdieu, Outrequin, 2009; Farr, 2008; U.S.GBC, 2009; Steuteville, 2001; Theys, Émelianoff, 2001).

Compacité	La ville compacte établit un équilibre humainement et écologiquement viable, entre la densité construite et l'espace libre. C'est une optimisation de l'organisation et de la spatialité de l'écosystème urbain, basé sur la consolidation du territoire et la préservation des écosystèmes naturels. Elle construit la ville sur la ville.
Accessibilité	La ville durable base son équité sur l'accessibilité universelle (jeunes, vieux, pauvres, riches, familles, etc.) à ses services, ses logements, ses emplois, ses espaces, brefs, ses opportunités, grâce principalement à la mobilité, aux espaces publics, à la compacité, à sa diversité et donc sa complexité.
Espace public	La ville durable repose sur ses espaces publics qui assurent la mobilité, la démocratie, l'accessibilité, la vivabilité et la connexion entre les quartiers. La qualité des espaces publics, incluant la rue, dépend de leur accessibilité, leur confort, leur sécurité, leur aménagement et leur disponibilité.
Mobilité diversifiée	La ville durable limite la dépendance à l'automobile individuelle en raccourcissant les distances et en priorisant les déplacements par transport en commun et actif (vélo, marche, etc.).
Contextualisation	Adaptation des démarches à la forme et à l'organisation urbaine spécifique.
Mixité et diversité sociale	La ville durable assure sa complexité et l'accessibilité de ses quartiers en misant sur la mixité et la diversité des groupes sociaux, liés à la diversité et la mixité spatiale des modes d'habiter et des emplois.
Qualité de vie	La qualité de vie de la ville durable est basée sur la vie de quartier et l'accessibilité aux opportunités de la ville.
Contrat social	La ville est un projet collectif porté par les valeurs et l'engagement de la société.
Gouvernance partagée	La ville est le produit de décisions issues des gouvernements et des institutions, autant que des individus et des communautés.
Complexité	La ville durable est un écosystème urbain complexe en constante interaction avec ses enveloppes spatiales. La ville rend accessible une urbanité porteuse d'un haut potentiel d'interactions. Elle maximise les interactions sociales et les opportunités de satisfaction des besoins individuels et collectifs.
Mixité et diversité d'activité	L'économie de la ville durable est basée sur la mixité et la diversité de ses activités : emplois, commerces de proximité, culture, services, etc.
Efficacité métabolique	La ville compacte a une gestion efficace, intégrée, diversifiée et décentralisée de ses cycles de l'eau, de l'énergie et des déchets. Elle réduit sa consommation et ses rejets polluants et augmente sa production et ses traitements locaux.
Revitalisation	Au-delà de la limitation de ses impacts négatifs, la ville durable n'est plus un élément de détérioration, mais un potentiel de revitalisation de l'environnement humain, naturel et bâti.

L'identification des différentes dynamiques physiques, socioculturelles, économiques et écologiques d'une organisation urbaine fait ressortir les enjeux spécifiques nécessaires pour établir des scénarios de durabilités guidés par des principes liés au mode d'occupation compacte du territoire. Or, ces scénarios pour se réaliser, doivent à la fois nécessiter des changements de valeurs et de mode de vie adaptée à la capacité de changement des populations locales tout en remettant en question les modes démocratiques d'action et de décision. Cela représente un défi majeur à mettre en application, entre autres, par rapport aux acteurs impliqués dans ces changements et au rôle de la volonté politique pour les insuffler et les soutenir. L'ampleur des transformations des villes existantes, jumelées au besoin de regard complexe sur la ville nécessite que ces transformations soient effectuées dans un processus flexible qui agit par étape et qui s'ajuste au fur et à mesure que le « projet de ville durable » portée collectivement évolue sans pour autant qu'il s'essouffle. Pour opérationnaliser de tels scénarios de durabilité, un processus d'action est à définir et remet en question les processus de planification et de projet actuel, comme discuté au chapitre suivant.



Image : Maxime Auger-Daoust – ARC3015 – Ao8

Chapitre 04. Passer à l'action par le projet urbain durable

Dans la perspective de l'émergence des préoccupations du développement durable, la grande question dans les domaines pratiques de l'aménagement, tels que l'architecture et l'urbanisme, est « comment » passer de la théorie à l'action. S'il est possible de réfléchir à de nouvelles formes de projets, la mise en application de ces idées se bute à de multiples blocages (multiplicité des acteurs, enjeux socioéconomiques, politique, financement, etc.) qui paralysent l'action et empêchent d'atteindre le niveau de changement durable escompté au départ. Ainsi, les théories sur la durabilité urbaine évoluent, se multiplient et creusent d'autant plus le fossé avec la réalité de la pratique. S'il existe des modèles théoriques de durabilité transcrit en action standard, sans adaptation, le risque est grand que ce soit aux dépens de processus simplificateurs qui amènent des solutions incomplètes et donc insatisfaisantes.

Dans ce monde de complexité et de volonté de durabilité, de nouvelles pratiques de planification urbaine sont à envisager. Plus démocratique et adaptable, le **néo-urbanisme** se constitue et amène une approche non plus seulement axée sur le résultat, mais basée sur un processus de projet ouvert et itératif, où l'aménagiste agit en tant que médiateur entre des acteurs engagés.

L'**éco-urbanisme** va encore plus loin en ajoutant à l'approche participative de la construction de la ville sur la ville du néo-urbanisme, la volonté d'une durabilité écosystémique de l'organisation urbaine. Le projet devient une action ponctuelle, conduite en parallèle à d'autres projets et produit d'un processus élargi de réflexion et de transformation vers la durabilité.

Le **projet durable** devient un processus participatif et inclusif visant la construction concrète de la résilience de la ville et de son efficacité métabolique. Il demande une pratique ouverte et transdisciplinaire et le support d'outils d'évaluation, afin de conserver cette flexibilité et adaptabilité du projet à travers les itérations procédurales. Ces outils peuvent prendre la forme de **critère de performance** ou des **indicateurs de durabilité**, chacun ayant différents rôles à jouer dans un processus élargi de projet durable.

Après avoir décrit comme la modélisation des villes durables sous forme d'écosystème urbain dans les chapitres précédents, ce quatrième chapitre aborde la question des processus décisionnels qui encadrent l'utilisation de tel objet conceptuel complexe. Ce chapitre commence par décrire les nouvelles approches d'urbanisme durable, puis comment le processus de « projet » d'aménagement en milieu urbain est en soit complexe. Il aborde ensuite les outils d'aide à l'intégration et l'évaluation de la durabilité. Il termine sur une synthèse critique du processus de projet urbain durable.

4.1 Un nouvel urbanisme durable

Avec sa mentalité positiviste de la spécialisation, l'époque moderne a mené à la création de nouveaux champs disciplinaires de la ville. Avec le temps, l'ingénierie, l'urbanisme, l'architecture de paysage, le design, etc. se sont additionnés à l'architecture, créant le vaste domaine de l'aménagement et alimentant le combat entre les champs de compétences et les responsabilités civiles. Toutefois, la complexité du développement durable rappelle l'imbrication profonde de ces disciplines et la nécessité de dépasser les limites (floues) d'échelles spatiales qu'elles sous-entendent. Bien que les discours sur l'urbain s'apparentent à l'urbanisme et au design urbain, les principes, les réflexions, les procédures et les valeurs sont communs à l'ensemble de l'aménagement et devraient être considérés dans leur universalité et participer à l'atténuation de leur division. Les disciplines de l'aménagement sont fondamentalement des sciences de l'action, c'est-à-dire, du passage de l'idée de l'habité de l'homme, principalement la ville, à celle de la modification et de la construction de ces environnements urbains, à toutes les échelles, du territoire à l'individu.

Les réflexions sur l'écologie urbaine et le développement durable participent au constat d'échec d'un aménagement technoscientifique et mènent à l'émergence de nouvelles approches de la transformation des villes, dont le « *néo-urbanisme* » (Ascher, 2010) et l'« *écourbanisme* » (Da Cunha, 2005). Dépassant l'idée moderne de la gestion réductrice, hiérarchisée, étatique et centralisatrice de la ville, l'aménagement aujourd'hui se veut socialement inclusif et participatif, intégrant les multiples dimensions et acteurs de la ville, dans une approche contextualisée et adaptative des transformations physiques, destinées à améliorer la qualité de vie et l'environnement et à anticiper les besoins à long terme.

Le néo-urbanisme

Dans sa définition d'un nouvel urbanisme (tout différent du *New Urbanism* étatsunien), Ascher (2010) dresse le portrait d'un « **néo-urbanisme** » plus complexe à l'image des villes contemporaines constituées d'agglomération métropolitaine, produit d'une « troisième modernité ». La gestion de ces « métapoles » - « *vaste conurbation, distendues et discontinues, hétérogènes et multipolarisées* » (Ascher, 2010 : 73) - demande des démarches complexes « *qui nécessitent plus de savoirs, plus d'expériences et plus de démocratie* » (*ibid.* : 120). En réaction aux échecs de l'urbanisme et aux enjeux urbains actuels, Ascher définit les nouveaux principes d'un néo-urbanisme en devenir dans le monde occidental).

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des principes du néo-urbanisme tel que décrit par Ascher (2010 : 118-119)

Un urbanisme...	Description
de dispositifs	« Il s'agit moins de faire des plans que de mettre en place des dispositifs qui les élaborent, les discutent, les négocient, les font évoluer. »
réflexif	« L'analyse ne vient plus avant la règle et le projet, mais elle est présente en permanence. La connaissance et l'information sont mobilisées avant, pendant et après l'action. Réciproquement, le projet devient aussi pleinement un instrument de connaissance et de négociation. »
précautionneux	« Qui fait une place aux controverses et qui se donne les moyens de prendre en compte les externalités et les exigences du développement durable. »
concourant	« La conception et la réalisation des projets résultent de l'intervention d'une multiplicité d'acteurs aux logiques différentes et de la combinaison de leurs logiques. »
réactif, flexible, négocié	« En phase avec les dynamiques de la société. »
multivarié	« Fait d'éléments hybrides, de solutions multiples, de redondances, de différences. »
stylistiquement ouvert	« Qui, en émancipant le design urbain des idéologies urbanistiques et politico-culturelles, fait une place nouvelle aux choix formels et esthétiques. »
multisensoriel	« Qui enrichit l'urbanité des lieux. »

Au cœur de cette approche, on retrouve le projet non seulement en tant que « *dessein doublé d'un dessin* », qu'outils d'aménagement et de négociation avec les acteurs. Le projet, porteur d'une volonté, révèle à travers sa démarche, « **les potentialités et les contraintes** qu'imposent la société, les acteurs en présence, les sites, les circonstances et les événements » (ibid. : 98). La spécificité de chaque contexte est explorée et révélée par le processus de projet, à la fois pour répondre au mieux aux enjeux urbains globaux qu'à ceux plus locaux des communautés et de l'environnement. Conscient de l'impossibilité de connaître un milieu sans l'analyser ni consulter les acteurs propres au lieu, le néo-urbanisme met l'emphase sur l'approche **procédurale** du projet, qui fonctionne selon une logique complexe et itérative, tenant compte de l'incertitude des choses.

« Le néo-urbanisme s'appuie sur des **démarches plus réflexives**, adaptées à une société **complexe** et un avenir **incertain**. Il élabore une **multiplicité de projets** de nature variée, s'efforce de les rendre **cohérents**, construit une démarche **stratégique** pour leur mise en œuvre conjointe, et tient compte dans la pratique des événements qui surviennent, des évolutions qui s'esquissent, des mutations qui s'enclenchent, quitte à **réviser si nécessaire les objectifs** qu'il a arrêtés ou les moyens retenus initialement pour les réaliser. » (Ascher, 2010 : 97)

À l'opposé de la démarche moderne du plan d'ensemble figé et contraignant, produit d'une réflexion d'expert, le néo-urbanisme mis sur une démarche de projet flexible qui s'adapte tout au long de son processus aux multiples perturbations, modifications, prises de décision, analyses, évaluations et constats qui constituent sa réalisation. Ce n'est plus un grand projet qui est réalisé, mais une multitude de projets ponctuels, aux temporalités diverses, qui adaptés localement, mais pensés globalement dans leur interaction, permettent une transformation stratégique d'un large territoire. Cette approche, non plus linéaire, mais parallèle, est itérative et fonctionne par boucles, retours en arrière et bifurcations. Les idées et décisions prises au début, évolues et sont remises en question au fur et à mesure de l'évolution du projet et des négociations avec les acteurs et les événements.

Le néo-urbanisme bouleverse ainsi les anciennes chronologies qui enchaînaient le diagnostic, l'identification des besoins et l'élaboration éventuelle de scénarios, la programmation, le projet, la réalisation et la gestion. Il remplace cette linéarité par des démarches²³ **heuristiques, itératives, incrémentales et récurrentes**, c'est-à-dire par des actes qui servent en même temps à **élaborer et tester des hypothèses**, par des réalisations partielles qui **réinforment le projet** et rendent possibles des démarches plus **précautionneuses** et plus **durables**, par des **évaluations** qui intègrent les **rétroactions** et se traduisent éventuellement par la redéfinition d'éléments **stratégiques**. » (Ascher, 2010 : 98-99)

Le néo-urbanisme ne cherche plus à réaliser des projets d'ensemble au programme figé et de « *faire rentrer les réalités à venir dans le cadre prédéfini* » (*ibid.* : 97), mais à élaborer des stratégies de performance basées sur « *la variété, la flexibilité, la réactivité (...) plus à même de faire face aux évolutions, à la variété des circonstances, aux dysfonctionnements et aux crises* » (*ibid.* : 102). Les projets subissent alors inévitablement des retours en arrière et des moments de recule qui donnent l'occasion de modifier les décisions déjà prises pour les ajuster à une réalité non anticipée qui s'est présentée après coup. À l'image de son objet d'étude et de transformation soit l'écosystème urbain, le processus de projet se doit d'atteindre un certain niveau de résilience, à la fois capable d'anticiper et de s'adapter aux changements tout en recherchant un équilibre dynamique viable. Cette logique, plus systémique que linéaire, reprend en partie les étapes traditionnelles de l'urbanisme - **le diagnostic, l'identification des besoins, les scénarios, la programmation, le projet, la réalisation et la gestion** - pour mieux les imbriquer et les faire interagir. Par exemple, l'élaboration du programme d'un projet soulèvera probablement des questions, des constats et des négociations qui demanderont de revoir l'identification première des besoins ou encore une réévaluation du diagnostic initial. Dès lors, l'objectif des démarches du néo-urbanisme n'est pas tant la prise de décisions normatives, mais le développement de dispositifs procéduraux permettant l'interaction des étapes de projet, et la conduite d'opérations complexes pour arriver à un résultat négocié, ayant valeur d'intérêt général (*ibid.* : 109-110).

Le néo-urbanisme de Ascher accorde une grande importance aux nouvelles technologies de l'information et de la communication qui chamboulent les réseaux sociaux et participent à la complexification organisationnelle, spatiale et formelle de la ville et de l'espace public. Au même titre que le développement durable, ces nouvelles pratiques sociales questionnent la capacité des processus actuels à les prendre en compte.

Un des objectifs du néo-urbanisme est d'aménager des espaces chargés d'une diversité de possibilités, adaptés à la variabilité des besoins et des nouvelles pratiques sociales (*ibid.* : 108). Il prône la qualité de l'expérience esthétique urbaine, misant sur une architecture et un design urbain diversifié, acceptant la mixité des genres (patrimoine, moderne et contemporain). Pour ce faire, le néo-urbanisme repose sur la participation dans le processus de multiples acteurs - citoyens, politiciens, expert, usagers, etc. Ces procédures de participation vont au-delà de l'amélioration et de la validation d'une proposition experte par

²³ **Méthode heuristique** : qui sert à la découverte, qui procède par évaluations successives et hypothèses provisoires.

Itération : méthode de résolution d'une équation par approximations successives

Incrément : quantité dont on accroît une variable à chaque cycle d'une boucle d'un programme.

Série récurrente : dont chaque terme est une fonction des termes immédiatement précédents.

Feed-back : réglage des causes par les effets. Modification de ce qui précède par ce qui suit. Voir contre-réaction et rétroaction. (Ascher, 2010 : 99)

le public, mais recherchent la controverse, le débat et l'engagement des acteurs afin de « *coproduire le cadre de référence et la formulation même de ces enjeux* » soulevés par le projet (*ibid.* : 111). Il « *privilégie la négociation et le compromis* » afin de développer dans le projet des solutions *ad hoc*, adaptées, spécifiques et contextualisées cas par cas, résultant « *de l'intervention d'une multiplicité d'acteurs aux logiques différentes, et de la combinaison de leurs logiques* » (*ibid.* : 119). La spécification d'un contexte est révélée et définie collectivement.

« Le néo-urbanisme (...) accumule et mobilise l'expérience, les savoirs et les techniques (...) pour accroître ses potentialités d'adaptation à des **contextes particuliers, changeants, incertains**. Il agit au sein d'un **système complexe d'acteurs** (...) il lui faut produire des **cadres communs d'action** et des règles du jeu qui ne s'opposent pas aux logiques des acteurs, mais les **concilient**, les utilisent au profit de ses propres projets, **produisent des synergies...** » (Ascher, 2010 : 112)

La négociation et le compromis ne sont pas ici marqués par les luttes de pouvoir, mais par une recherche de cohérence et d'intérêt général, en coordonnant les actions et en associant les intérêts des acteurs dans un but commun. Dès lors, le projet néourbanistique n'est plus le produit d'un individu (professionnel, politicien, etc.), mais le résultat d'un long processus collectif. La responsabilité des pouvoirs publics change, passant d'une logique de réglementation et de contrôle, à celle de médiateur et de partenaire assurant « *le fonctionnement régulier* » des systèmes d'acteurs urbains » et agissant « *de manière à limiter les dysfonctionnements et les incohérences* » (*ibid.* : 113). Cette nouvelle gouvernance urbaine devient « *un système de dispositifs et de mode d'action* » intégrant un réseau complexe d'acteurs institutionnels et civils dans l'élaboration et la mise en œuvre des décisions et des projets publics (*ibid.* : 117).

Ces démarches procédurales et participatives « *modifient la nature de l'intervention des experts et des professionnels* » de l'aménagement puisqu'ils ne peuvent plus se prévaloir de connaître ce qui est d'intérêt général et sont plutôt « *conduits à mettre leurs compétences au service de divers groupes et acteurs* » (*ibid.* : 111). À ce propos, Ingallina (2010) ajoute que le professionnel de l'aménagement tend à devenir un médiateur du projet négocié.

« ... on voit de plus en plus apparaître la figure de l'urbaniste-**médiateur**. La tâche de ce dernier n'est pas d'apporter une seule réponse technique, ni de livrer dans le débat le point de vue de l'expert, mais **de chercher à proposer des solutions techniques qui permettent la négociation, l'évolution des débats vers un projet final consensuel.** » (Ingallina, 2010 : p.115)

Si au début l'architecte avait se rôle de chef d'orchestre, il a été poussé à devenir un expert technique, ce qui en contrepartie à contribuer à créer l'image de l'architecte artiste, seul créateur d'une œuvre ultime et non pas d'un projet commun. La complexité du monde amène à revoir la définition des professions. Si le cœur reste essentiellement le même, leurs limites sont à reconsidérer dans leurs interactions et leurs superpositions. Dans le domaine de l'aménagement, la guerre entre les disciplines est d'autant plus grande que les limites sont floues. Or, le développement durable appelle à une compréhension transversale, et non plus hermétiquement spécialisé, des professionnels pour prendre en compte la complexité de la réalité, incluant ce qui transcende les champs disciplinaires. Les professionnels deviennent des spécialistes-généralistes, capables à la fois d'exceller dans leur discipline tout en ayant un large discernement de leur place dans le processus de projet par rapport aux autres disciplines, mais aussi par rapport à l'inconnu, à l'imprévue autant qu'au public et à la société. Pour l'architecte et les concepteurs en général, cela signifie

aussi un certain détachement du projet, produit non pas de son seul génie créatif personnel, mais issu d'un processus transdisciplinaire qui dépasse l'addition des créativité personnelles et représente une réponse négociée collectivement.

4.1.1 L'écourbanisme

Sur la base des principes du néo-urbanisme d'Ascher, Da Cunha (2005) y intègre la question du développement urbain durable et propose un « écourbanisme ». À l'approche procédurale stratégique de projet et de participation, Da Cunha ajoute la conception écosystémique de la ville. Le nouvel urbanisme écologique prend en considération les processus urbains humains et naturels et leurs impacts mutuels dans la recherche d'une qualité de vie et d'une viabilité environnementale.

L'idée de durabilité urbaine ramène à l'avant-plan, la complexité et l'incertitude accompagnant toute forme de changement dans la ville, incluant le *statu quo*. Or, la nature planificatrice et projective de l'urbanisme et de l'aménagement, si elle prend en compte cette réalité, ne peut plus se contenter d'être « *linéaire, séquentielle, impérative, rigide, réglementaire, normative* » (*ibid.* : 185). La reconstruction de la ville sur la ville demande une flexibilité et une ouverture « *dont la réalisation exige à la fois une vision d'ensemble rendant l'agglomération urbaine visible à elle-même et une ferme volonté politique* » (*ibid.* : 183). Cette projection de l'avenir doit s'effectuer et être partagée par les citoyens et les institutions officielles et mener à des actions initiées aussi bien par les collectivités que par l'État. L'écourbanisme construit une ville à l'échelle humaine où la qualité et les modes de vie sont des éléments débattus collectivement, dans une optique de développement urbain durable.

« ... **L'écourbanisme** est appelé à **fusionner trois exigences fondamentales** d'une démarche de régulation du changement urbain :

- › **une conception écosystémique de la ville** capable de produire de nouvelles connaissances sur les relations entre les modalités de développement spatial des agglomérations, le métabolisme urbain et la qualité du cadre de vie;
- › **l'élaboration de projets urbains** (d'agglomération, de ville, de quartier) répondant aux critères de durabilité;
- › **une méthode de planification facilitant la participation de la population au processus de décision** et à **l'élaboration d'outils** pour la mise en œuvre des projets conçus aux différentes échelles d'interventions. » (Da Cunha, 2005 : 187)

L'écourbanisme est un principe d'action par le projet urbain, jumelé à une volonté de viabilité écosystémique du métabolisme urbain et des modes de vie, ainsi qu'à des démarches de revitalisation urbaine dont la contextualisation repose sur des procédures participatives, intégrant une multitude d'acteurs, de temporalités et d'échelles.

Partisan de l'idée de la ville durable compacte, DaCunha souligne l'importance de la qualité des espaces publics en matière de viabilité environnementale et d'accessibilité équitable aux activités urbaines. Non seulement l'espace public est un lieu d'échange, d'opportunité et de mobilité, un lieu physique convivial, confortable et sécuritaire et le lieu de la manifestation de la plupart des processus écologiques métaboliques de la ville. Ainsi, l'espace public, les infrastructures et les bâtiments qui l'entourent et le définissent, deviennent les éléments fondamentaux à mettre en forme dans le projet urbain pour s'assurer de la qualité et de la viabilité sociale, écologique et économique de la ville. De plus, l'écourbanisme doit permettre l'aménagement d'une architecture durable autant dans son implantation parcellaire - afin d'optimiser une architecture bioclimatique et solaire passif - que dans sa gestion de l'eau, de l'énergie et des matériaux - pour une architecture verte, à faible impact, sans émission de gaz à effet de serre.

Avec la constitution d'espace public de qualité, l'écourbanisme a comme objectif d'établir un contexte favorable au développement de bâtiment répondant aux meilleures pratiques de l'architecture verte. L'approche d'écologie urbaine dite « métabolique » a mené, en architecture, à des principes comme le bâtiment ou le quartier « NetZero » dont le bilan énergétique, de déchets, de consommation d'eau ou encore de production de gaz à effets de serre, serait neutre, par exemple, la production d'électricité in situ viendrait combler les besoins en consommation, sans dépendre d'aucune énergie fossile²⁴. Or, ce genre de projet ne peut développer son plein potentiel de durabilité que s'il est pensé et adapté aux besoins et aux potentiels de son quartier et de l'organisation sociétale dans son ensemble. À travers son processus, l'écourbanisme révèle le potentiel intrinsèque d'un contexte, c'est-à-dire, sa capacité de charge écologique, mais aussi physique, socioculturelle et économique, incluant ses opportunités et ses besoins afin d'établir des synergies avec le ou les futurs projets durables. Les dynamiques et leur écosystème urbain sont analysés pour faire ressortir leur niveau de vulnérabilité, leur exposition au risque, leur niveau de résilience et leur potentiel de changement et d'amélioration vers un niveau de viabilité assuré par la complexité et les synergies de leurs interactions.

Au demeurant, cette approche d'écourbanisme emprunte plusieurs de ses principes à l'écologie urbaine qu'elle jumèle finalement à l'urbanisme. Les écologistes Pickett et Cadenasso (2006 : 116-117) mentionnent que ce transfert s'observe, entre autres, par la création d'agence de planification et d'écologie urbaine. Leurs principaux objectifs sont d'identifier et de concevoir des espaces publics de qualité, offrant un contraste aux nuisances de la ville (bruit, asphalte, microclimat, pollution, etc.). Ils s'attardent aux enjeux de la réduction du trafic et du bruit, de la gestion des eaux de pluie, des matières résiduelles, de l'énergie et de tout ce qui permet de protéger le piéton et les résidents, de leur offrir un milieu de vie convivial tout en protégeant l'environnement. Charlott-Valdieu et Outrequin (2009) proposent une liste qui résume les enjeux urbains généralement pris en compte dans ce processus.

²⁴Le projet *Beddington Zero Energy Development (BedZED)* en banlieue de Londres en est un des premiers exemples en la matière. Pour plus d'information, voir le site internet du groupe *BioRegional*, les promoteurs du projet *BedZED*. [Consulté le 21.02.2011] URL : <http://www.bioregional.com/what-we-do/our-work/bedzed/>

Tableau 5 : Enjeux urbains liés à l'écourbanisme selon Charlot-Valdieu et Outrequin (2009)

Enjeux	Description
La gestion économe du sol	Optimiser la densité urbaine, préserver les zones agricoles et naturelles, tendre vers une ville multipolaire, promouvoir l'habitat individuel dense et régénérer les friches urbaines.
Les déplacements	Optimiser toute forme de déplacement, réduire la place de la voiture, rendre les transports en commun plus attractifs, assurer la sécurité de la circulation, développer les déplacements doux et non polluants, intégrer les plans de transport, gérer durablement les différents espaces de stationnement (travail, centre-ville, résidentiel, livraison).
Le paysage et les espaces verts	Préserver et mettre en valeur le paysage, assurer la présence d'arbre, de nature et de biodiversité, préserver et créer des espaces verts de qualité, assurer une gestion écologique des espaces verts.
L'aménagement de l'espace public	Favoriser une diversité concertée des fonctions de l'espace public, assurer le confort sensoriel (température, ambiance) et la sécurité, concevoir un mobilier urbain de qualité, adapté et sécuritaire, mettre en lumière les espaces publics.
L'énergie	Réduire la consommation d'énergie, construction à basse consommation d'énergie, gérer durablement l'énergie dans l'urbanisme et les transports.
Les nuisances sonores	Limité l'exposition au bruit des résidences, réduire l'émission de bruit.
La qualité de l'air	Augmenter et effectuer le suivi de la qualité de l'air extérieur et intérieur.
La gestion de l'eau	Prévoir une gestion intégrée de l'eau dans l'aménagement, récupérer les eaux pluviales, économiser l'eau potable, favoriser l'assainissement <i>in situ</i> et collectif, augmenter la végétalisation des toitures et des façades.
Le patrimoine	Protéger et reconnaître l'importance du patrimoine dans ses dimensions bâties, naturelles, culturelles et artistiques.
Les matériaux	Choisir des matériaux de construction : durables, locaux, recyclés, non toxiques, non énergivores, etc., utilisation du bois, récupération des sols d'excavation.
Les déchets ménagers	La collecte sélective, la propreté des quartiers, la revalorisation des déchets.
La gestion des chantiers	Effectuer des chantiers verts : gestion responsable des déchets, du bruit, des polluants, de la poussière, des transports, etc.

Tous ces enjeux sont autant d'opportunité d'améliorer la viabilité de l'écosystème urbain tout en reprenant les principes de la ville durable compacte. Cette liste n'est pas exhaustive puisque chaque contexte est unique, soulève des problématiques différentes et donc nécessite des actions adaptées au cas par cas. Bien que les professionnels de l'aménagement soient à même de comprendre et d'appliquer ces principes, la sélection des gestes à poser nécessite l'expérience vécue des habitants et des acteurs locaux pour identifier les éléments essentiels à revitaliser.

4.2 Le projet urbain

L'approche procédurale de l'écourbanisme resitue le projet à l'intérieur d'un processus élargi, itératif et complexe basé sur la compréhension du contexte et sa projection dans l'avenir. Le projet « urbain » est multiple, compris à la fois comme un projet d'agglomération, de ville, de quartier, d'ensemble de bâtiment, d'écoquartier et même de mégaprojet. Si ces termes ne sont pas tout à fait synonymes, ils représentent la richesse de la réflexion qui alimente aujourd'hui la redéfinition de l'action de transformer la ville. Qu'il soit issu d'une approche esthétisante et morphologique ou plutôt gestionnaire et organisationnelle, le projet urbain dans son ensemble est porteur de valeurs en adéquation avec celles de la ville durable.

4.2.1 La logique complexe du projet urbain

Le processus de projet est le moyen d'action principal des disciplines de l'aménagement. Il témoigne d'une volonté et d'une capacité d'agir sur ce qui constitue la matière physique et donc aménageable de la ville, mais aussi sur l'organisation urbaine immatérielle par le choix de la programmation des espaces aménagés, le tout par rapport à des dynamiques sociales identitaires qui constituent chaque contexte pris en charge. Le « projet » fait écho à une volonté de changer une situation actuelle pour un futur projeté potentiellement meilleur, tout en jonglant avec un certain niveau d'incertitude. L'« urbain » réfère à la complexité du contexte humain et naturel qui constitue le milieu à modifier et qui génère l'incertitude.

« Le terme de « **projet** » implique aussi, plus que celui d'« urbain », une certaine idée de **souplesse et d'adaptation** aux réalités des attentes (dans la relation entre les échelles, les périmètres administratifs et politiques, le temps de réalisation). En revanche, le terme d'« **urbain** » fait référence aux contextes politiques, économiques, sociaux, culturels qui doivent être pris en compte (en tant qu'objectif poursuivi et/ou facteur de réalisation) par le projet. Il revêt donc une certaine complexité difficile à restituer dans un concept unique, et son sens n'a pas été fixé par un groupe de professionnel bien identifié. » (Ingallina, 2010 : p.102)

Cette projection de l'état futur d'un milieu donné demande de transcender les catégories artificielles des disciplines pour poser des gestes de mise en cohérence entre les attentes des acteurs et le contexte. La logique de projet est une logique de processus décisionnel, c'est-à-dire, de comment passer de l'idée au geste, de la théorie à la pratique, de la vision à l'action, tout en conservant une certaine cohérence.

Dans un projet, l'idée qu'on se fait d'un milieu donné précède donc sa concrétisation. Le défi est double, celui d'avoir la « bonne » idée et celui d'être capable de la réaliser.

« Le projet urbain présente un certain degré de **complexité** à toutes les échelles auxquelles il s'applique. Cette complexité se révèle concrètement au moment où il faut définir un projet précis à **l'échelle du morceau de ville**. Il s'agit de la **crystallisation d'une stratégie** plus générale **dans un projet** à traduire dans un programme déterminé. Cette étape du processus correspond au **passage** des énoncés que l'on peut qualifier de plus « **théoriques** » (ambition, objectifs généraux, axes, etc.) à leur réalisation dans la **pratique**, avec toutes les contradictions, les conflits et les ajustements que ce type d'**action** implique. » (Ingallina, 2010 : p.40-41)

Cette « idée » du contexte, révélée dans toute sa complexité par une approche d'écourbanisme et modélisée sous forme de scénarios souhaitables de durabilité, doit se traduire en prises de décision ainsi qu'en modifications du territoire et de l'organisation urbaine. Différentes échelles spatiales, temporalités et acteurs sont pris en compte dans les « projets » d'aménagement. Ingallina (2010) les regroupe sous différentes catégories liées à la réglementation : le projet de ville, le projet de quartier, le projet communal ou municipal, le projet stratégique, etc. Or, ces projets sont en fait différentes actions ponctuelles qui, une fois rassemblées, constituent le processus élargi de réflexion, d'action et de spatialisation de l'écourbanisme. Ces éléments de définition se complètent et se combinent de manières diverses suivant leurs échelles.

Deux notions ressortent plus distinctement, le projet de ville et le projet de quartier. Selon Ingallina (2010 : 30-32), le projet de ville est un processus flexible et participatif, définissant des stratégies et des objectifs collectifs par rapport au diagnostic du territoire et à travers une démarche prospective établissant plusieurs scénarios futurs de développement potentiel. Il est le résultat d'une approche de néo-éco-urbanisme qui se concrétise par différents projets formels à l'échelle du quartier. Ces projets de quartier (morphologie, esthétique et organisation) s'assurent de la cohérence entre les ambitions stratégiques initiales, l'intégration des dimensions spatiales, sociales et économiques du contexte et leur opérationnalisation. Ils doivent conserver la complexité de la représentation collective du projet de ville tout en lui donnant forme physiquement dans le présent. Le projet de quartier va donc au-delà des seules « logiques formelles » et est avant tout un processus de « mise en relation » et de création des conditions « de l'édification et de la gestion du tissu » (ibid. : 107). Il ne prend pas seulement place dans les contextes denses des centres-villes, mais inclut l'ensemble des espaces habités par l'homme, y compris la banlieue. Combinés, les projets de ville et de quartier forment le processus de projet urbain. Or les problématiques soulevées par le processus élargi du projet urbain sont autant de défis qui remettent en question les pratiques actuelles de projet et de transformation de la ville (Figure 5).

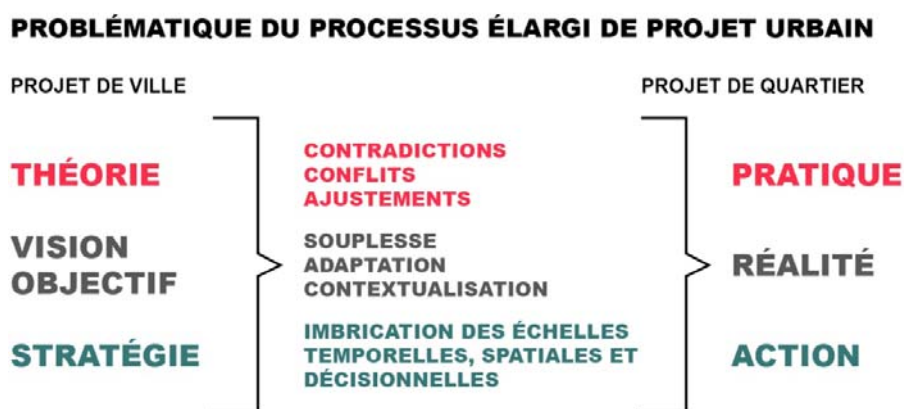


Figure 5 : Schéma des problématiques associées au processus élargi de projet urbain.

4.2.2 Le projet actuel

Dans une approche séquentielle et hermétique des étapes de projet, les acteurs sont isolés et il est impossible d'établir des synergies à grandes échelles. Actuellement, au Québec, la logique de la commande réduit généralement au minimum les échanges entre les acteurs (par exemple, entre les usagers et les concepteurs), empêche la remise en question des décisions du maître d'ouvrage et désengage ce dernier des réflexions urbaines. Le pouvoir d'action est légalement restreint aux limites de propriété du site et les externalités sont gérées par la municipalité, sans toutefois que celle-ci soit incluse dans le processus de commande et de conception autrement que par la réglementation en vigueur. Dans ce contexte, la municipalité n'a pas à se prononcer sur une vision d'avenir pour sa communauté. Le public ne peut s'exprimer qu'au travers d'une participation limitée aux consultations publiques organisées pour valider des projets d'experts, principalement pour les grands projets et trop souvent il n'exprime que des préoccupations individualistes et à court terme. Le promoteur reste dominé par ses objectifs de rentabilité et de marketing et reporte sur les instances publiques la responsabilité sociale de son projet. Il retombe

alors sur les épaules des professionnels de l'aménagement de concevoir un projet innovant, durable, acceptable et rentable qui réponde à tous ces intérêts mono-orientés (voir égoïstes) dans une structure légale cloisonnée. Devant tant de contradictions et de contraintes, sans capacité de remettre en question et de modifier la commande, les professionnels en sont réduits à ne pouvoir jouer que sur l'optimisation des performances du projet (Figure 6).

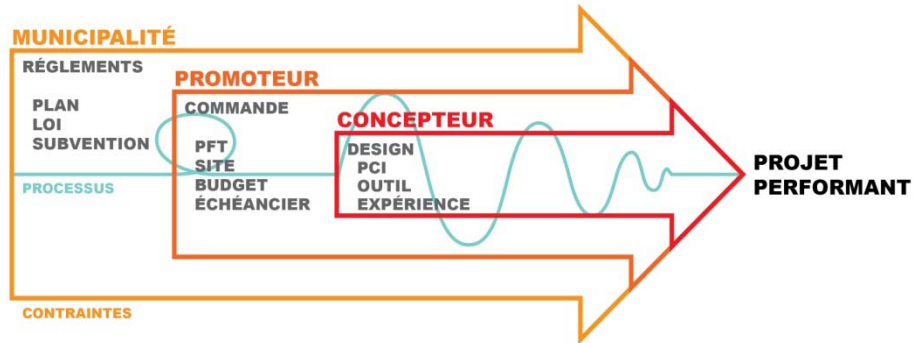


Figure 6 : Schéma des contraintes appliquées au cours du processus de projet actuel, menant au mieux à un projet performant.

Si au mieux les projets issus d'un tel processus linéaire contraignant et restrictif mènent à des projets performants, au pire, ils peuvent devenir de véritables catastrophes planifiées, dont les impacts potentiels se font ressentir à toutes les échelles.

« Because most mega-projects focus on design and construction of physical infrastructure under tight timeframes, potential social and economic effects on the wider community often are understudied and, crucially, not properly addressed in the project itself. Moreover, they are often pursued in isolation from the communities in which they are immediately located. In so doing, opportunities to use major investments to build sustainable and inclusive communities are missed ». (Bornstein, 2007)

Aujourd'hui, des mégaprojets²⁵ se déroulent selon des processus renforçant la ségrégation entre les étapes de projet et même entre les acteurs au sein d'une même étape. Ainsi, les partenariats publics privés (PPP) ou encore les projets clés en main ou « *Design-Build* » crée des barrières légales au sein du projet qui empêche toute remise en question même lorsque l'on est devant une aberration, empêche le dialogue avec les acteurs en amont du processus, renforce les rivalités et la séparation entre les professionnels au sein même de l'équipe de projet, coupe tout dialogue avec le client, tend à ignorer l'existence et les conditions de vie des usagers et surtout considère comme une externalité tout élément qui n'aurait pas été inclus initialement dans les documents contractuels.

Or, le développement durable demande d'assurer la viabilité de l'environnement et la qualité des milieux de vie à travers une révision des modes de vie et d'habiter, le processus de projet doit absolument être décloisonné et aller beaucoup plus loin que la performance environnementale et la rentabilité financière afin d'effectuer un saut quantique²⁶ vers la création de modes de vie plus durable. Les nouvelles pratiques

²⁵ Pour ne citer que quelques exemples sur lesquelles il m'a été permis de participer à différents titres : l'échangeur Turcot, le CUSM au site Glen, l'agrandissement du CHU Ste-Justine, les édifices de détentions d'Amos, Sorel, Montréal, etc.

²⁶ Saut quantique : [au figuré] dans une évolution, progrès qualitatif subit et important. Dictionnaire antidote.

dépendront des nouveaux partenariats et du partage des responsabilités entre les collectivités et les promoteurs (Pearl, 2010). Les structures légales qui régissent actuellement l'attribution de contrat et de mandat à toutes les étapes du projet ont été conçues dans l'optique du libre marché et du plus bas soumissionnaire. Elles n'ont pas réussi à éviter les risques de corruption²⁷ et ont clairement échoué à répondre à l'objectif ultime de tout projet, celui d'apporter des retombées positives améliorant constamment la qualité de l'environnement urbain. Un décloisonnement des pratiques amènerait plus de transparence dans le processus et une validation des intentions d'une étape à l'autre. Chaque projet devrait être une occasion d'actualiser la vision développée à l'échelle de la ville et du quartier ainsi que le modèle écosystémique à sa base. Chaque projet sert de précédent pour les projets suivants et en parallèle. Un projet urbain est un échelon dans un vaste et continu processus d'apprentissage par débat public et par expérience. Il permet de passer de l'identification de problématique spécifique à un contexte, à la définition d'objectifs de développement et de moyens pour arriver à des résultats répondant aux problématiques initiales (Raynaud, Wolff, 2009 : 48).

Dans cette optique, le processus de projet joue sur un certain niveau de résilience²⁸. En effet, le projet urbain balance entre la « reproduction » et la « réorganisation » d'un état existant afin de l'adapter aux nouvelles réalités et d'« anticiper » son évolution future (culturel, économique, etc.). Le projet participe à un processus de transformation résilient de la ville qui conserve les éléments existants pertinents et propose une réorganisation et un réaménagement potentiellement plus viable.

Le projet urbain durable doit révéler le potentiel bénéfique et les opportunités entre la communauté, l'environnement et les bâtiments à construire. Pensés ensemble, ils ont un potentiel synergétique qui renforce mutuellement chaque geste posé et permet de trouver des solutions plus complètes, adéquates et mieux intégrées que si chaque élément était résolu séparément. Aux enjeux de transformation des modes de vie s'ajoute une volonté de réduire les impacts environnementaux négatifs et une volonté de revitalisation. Le processus de projet est le cadre d'action permettant d'établir les synergies entre les enjeux et les potentialités que le site et le projet jumelé peuvent fournir.

« Le façonnement d'une collectivité durable repose, de sa conception à sa réalisation, sur le comportement de ses membres, l'atteinte d'un équilibre entre ses besoins individuels et ceux de la société au sens large, sa capacité à consulter ses partenaires et à en tirer des leçons, son aptitude à garder le cap au fil du temps malgré les écueils, ainsi que sur l'intégration des principes fondamentaux «d'écologisation et de densification», et ce, dès l'amorce des travaux. » (Pearl, 2010 : 13)

Un projet urbain inscrit dans une logique d'écourbanisme se conçoit donc selon une logique de revitalisation des dynamiques urbaines et de la viabilité communautaire et environnementale. La participation citoyenne et multiacteurs est essentielle pour coordonner les visions des pouvoirs publics avec les valeurs des habitants des quartiers à transformer et prendre en compte dans le processus de conception le potentiel d'impact positifs localement et globalement. Dans cette logique d'ouverture, les projets ne sont plus des menaces, mais des opportunités de revitalisation locale autant que globale.

²⁷ Voir les résultats de la Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction chapeauté par la juge Charbonneau actuellement en cours. www.ceic.gouv.qc.ca/ (URL consultée le 11.11.2012)

²⁸ Voir la section 2.3, p. 30

4.2.3 Les étapes du projet urbain

Plusieurs étapes balisent le projet urbain. Les premières étapes - le diagnostic, la vision, l'identification des besoins, les scénarios - s'apparentent au projet de ville d'Ingallina(2010). Elles mènent à la création de plusieurs stratégies urbaines et donc à la commande de plusieurs projets de quartier potentiels, chacun se concrétisant à travers les étapes de programmation, de conception, de réalisation et d'opération. Bien qu'Ascher (2010) et Da Cunha (2005) soulignent l'importance de la nature non linéaire et compartimentée de ces étapes et la nécessité de les inscrire dans un dispositif itératif de réflexion et de décision, elles constituent encore le corps du projet. Au-delà des logiques sectorielles et disciplinaires qu'elles sous-tendent, elles sont profondément imbriquées et s'influencent mutuellement (Figure 7).

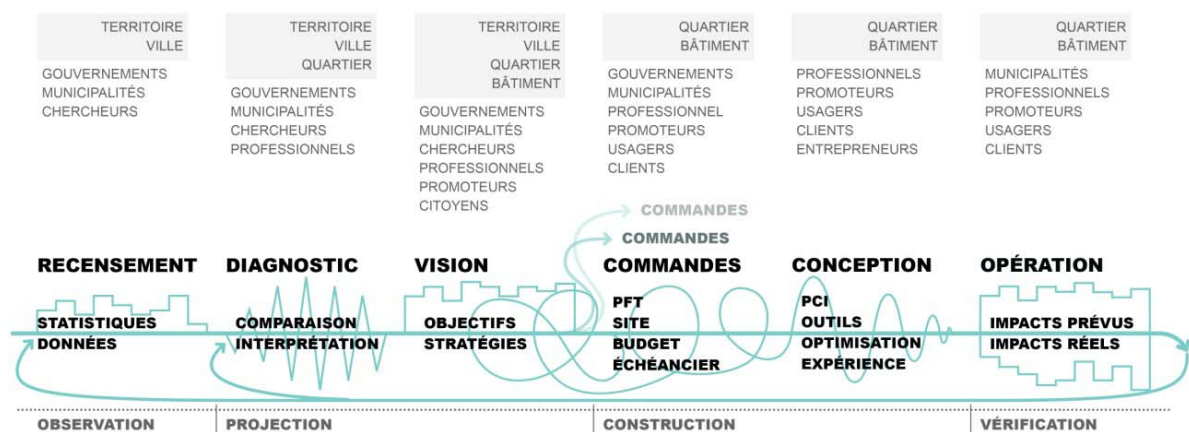


Figure 7 : Schéma des étapes du processus de projet urbain indiquant les échelles, les acteurs, les types de processus, de données produites et les actions entreprises.

4.2.3.1 Recensement

Le premier niveau de connaissance d'un territoire ressort du processus de recensement, c'est-à-dire la compilation de données continues sur l'état d'un contexte spécifique. C'est un travail d'observation à l'échelle du territoire et des villes, effectué par les gouvernements, les municipalités et les chercheurs (scientifiques et experts). C'est une production de données quantitatives qui fournit des informations de base utiles pour informer de la réalité, les étapes de projet suivantes.

4.2.3.2 Diagnostic

Le processus de diagnostic consiste à analyser puis à évaluer l'état d'un contexte pour en faire ressortir ses problématiques. C'est une étape de comparaison et d'interprétation des données où les gouvernements, les municipalités et les chercheurs (scientifiques et experts) posent un regard critique sur l'état d'un territoire, d'une ville ou d'un quartier afin d'évaluer son potentiel de revitalisation.

4.2.3.3 Vision, scénario et stratégie

Le diagnostic chevauche l'étape de la définition d'une vision d'avenir. Si le diagnostic parle du potentiel du contexte, la vision concerne les volontés humaines. C'est une étape de consultation publique, de débat entre les acteurs sur les objectifs à atteindre pour le devenir d'un contexte : territoire, ville, quartier, voir même bâtiments. C'est un processus participatif qui intègre la municipalité, les chercheurs (scientifiques et experts), les professionnels, mais aussi les citoyens, les propriétaires fonciers et les promoteurs immobiliers. C'est un dispositif de dialogue visant à identifier les besoins des différents acteurs, à réévaluer le potentiel du contexte, à définir les différents scénarios d'action et les objectifs à atteindre et à établir des stratégies de développement pour y répondre. C'est une étape de projection d'un futur possible et d'anticipation des impacts potentiels des décisions prises. Elle est empreinte d'incertitude, de négociation et de compromis, mais aussi porteuse d'une vision et d'une volonté collective adaptée à un contexte donné. C'est l'étape la plus significative du projet de ville. Les stratégies élaborées définissent des dispositifs de mise en œuvre des moyens à entreprendre sous forme de divers projets de quartier.

4.2.3.4 Commandes, programmation et conception

Chaque projet de quartier prend la forme d'une commande passée par des maîtres d'ouvrages publics (municipalité, institutions publiques, etc.) et/ou privés (promoteur, entreprises privées, etc.) à des équipes multidisciplinaires de professionnels afin de construire pour des acteurs et des usagers locaux. Cette commande est en concordance avec les scénarios établis dans le projet de ville. Elle définit le programme fonctionnel et technique (PFT), les limites du site d'intervention, le budget alloué à l'opération et l'échéancier du projet. Autant de contraintes caractéristiques de la prise de décision nécessaire au passage de la volonté vers une action concrète, mais d'autant plus cruciale en matière de durabilité, d'environnement et de représentation collective. En effet, dans une logique de complexité et de compréhension écosystémique de la ville, chacun des éléments de la commande doit être discuté et négocié entre les acteurs de projet afin d'en faire ressortir les synergies potentielles.

L'étape de conception ne se résume pas à répondre aux intérêts du maître d'ouvrage dans les limites de la commande, mais bien de questionner ces limites dans une logique de bien commun, d'optimisation du projet et d'établissement de synergie entre le contexte physique, les acteurs et le projet à bâtir. La conception s'inscrit dans une réflexion itérative qui doit intégrer les valeurs et objectifs du projet de ville, opérationnaliser les stratégies initiales et concevoir un projet de revitalisation pour le contexte physique et humain du territoire d'action choisi. Chaque décision est détaillée et évaluée selon ses retombées potentielles dans le projet et sur le contexte élargi. Ainsi que l'indique Ascher (2010 : 98-99), c'est par des démarches²⁹ heuristiques, itératives, incrémentales et récurrentes que s'élaborent et sont testées chaque décision et proposition partielle du projet, puis réintroduit dans le processus pour réinformer le projet et

²⁹ **Méthode heuristique** : qui sert à la découverte, qui procède par évaluations successives et hypothèses provisoires.

Itération : méthode de résolution d'une équation par approximations successives

Incrément : quantité dont on accroît une variable à chaque cycle d'une boucle d'un programme.

Série récurrente : dont chaque terme est une fonction des termes immédiatement précédents.

Feed-back : réglage des causes par les effets. Modification de ce qui précède par ce qui suit. Voir contre-réaction et rétroaction. (Ascher, 2020 : 99)

requestionner les stratégies initiales. Ce processus d'évaluation en cours d'action intègre une logique de rétroaction et de retour en arrière possible afin de réagir aux imprévus (écueils et opportunités) et d'adapter le projet au mieux des connaissances et des conditions.

Dans ce processus à l'échelle du quartier et du bâti, les maitres d'ouvrage ont un rôle à jouer au même titre que la municipalité, les professionnels et les acteurs civils concernés. Des accords, des modifications et des engagements seront à négocier avec l'ensemble des acteurs afin de concevoir le projet le plus inclusif et viable collectivement et environnementalement. Le processus de conception intégré (PCI), ainsi que plusieurs outils d'aide à la conception jouent un rôle majeur dans l'opérationnalisation d'une telle complexité.

4.2.3.5 Réalisation, opération et monitoring

La construction du projet est peut-être l'étape la moins flexible du projet de quartier, mais elle représente un potentiel de nuisance non négligeable pour le contexte où il se situe. Il perturbe la circulation, produit du bruit et de la poussière, génère des déchets et des polluants, limite l'accès à certains espaces et services publics, etc. Une action coordonnée entre tous les acteurs permettra de réduire les impacts de l'aménagement physique du projet.

Le projet ne finit pas à l'achèvement des travaux. Non seulement faut-il vérifier que les impacts anticipés se réalisent, mais il faut aussi donner le temps au projet d'évoluer et de compléter ses différentes phases. C'est une étape d'observation et d'ajustement crucial qui permet d'apprendre sur les impacts réels par rapport aux impacts anticipés lors du processus de projet. Elle permet un retour critique sur l'ensemble et créer des connaissances qui participeront à l'amélioration des autres projets encours et à venir. Une fois le projet construit, il évolue au fil du temps, s'améliorant par diverses interventions, changeant de fonction et d'usage au fur et à mesure de l'évolution des mentalités et des besoins.

4.2.3.6 Structure itérative

Découpés en grandes étapes, observation, projection, construction et vérification, les différents types d'acteur et mode de pensée et d'action présentent autant de blocage potentiel à leur interaction. Ainsi, les échanges entre les deux étapes de projection ou celles de construction présentent moins de difficultés qu'entre, par exemple, une étape de vérification (opération) et de projection (vision). Le rôle des acteurs étant plus généralement limité à une ou deux étapes, les échanges et le transfert de savoir et de connaissance, essentiels à la fin d'un cycle, mais aussi pendant les étapes, sont livrés au hasard. Les structures d'échange et d'itération entre et pendant les étapes restent à inventer.

4.3 Processus et outils existants

L'ensemble du processus de projet urbain, du projet de ville à celui de quartier, doit relever des défis majeurs et souvent contradictoires. Il doit intégrer des modèles complexes et variables tels que les écosystèmes urbains durables tout en les inscrivant dans une réflexion collective sur une transformation acceptable et souhaitable des modes de vie et d'habiter des communautés. Il doit être à la fois précautionneux et rapide, gérer l'incertitude et être efficace, avoir une pensée complexe et agir par action ponctuelle limitée. Il doit gérer l'interprétation subjective de ses principes et garder un recul critique devant la prolifération hétéroclite d'outils (indicateurs, normes, certification, etc.) proposant des solutions (généralement incomplètes) au développement durable. Devant tant de complication, le risque est grand de bloquer l'action ou de rester dans un *statu quo* non viable. La clé d'un tel *imbroglio* est d'accepter l'incertitude, de partager les responsabilités et de mettre en place des structures d'évaluation et de suivi continu des décisions et des gestes posés durant le processus.

Le projet urbain durable est un processus participatif et inclusif qui nécessite une transdisciplinarité des acteurs. L'utilisation d'outils, même imparfaits ou plutôt incomplets, peut s'avérer la clé pour ouvrir les portes entre les étapes de projet et ouvrir le dialogue entre les acteurs. Le défi est de conserver cette flexibilité et adaptabilité du projet à travers les itérations procédurales sans que l'outil ne crée de nouvelles barrières. Mancebo (2010 : 66) distingue trois types d'outils: ceux qui sont prospectifs et anticipent l'action, ceux qui surviennent après l'action et ceux qui accompagnent l'action en cours de processus. Chacun a un rôle à jouer, mais dans tous les cas, il est primordial d'explicitier les démarches et les éléments considérés et rejetés lors des décisions, pour assurer un regard critique et un processus d'apprentissage. À chaque étape du projet urbain, les outils supportent les mécanismes de retour critique sur les décisions et les résultats particuliers et sur l'ensemble du processus. À l'échelle du projet de ville, deux outils sont particulièrement répandus (surtout en Europe): celui procédural des « Agenda 21 » et celui d'évaluation sous forme d'« indicateurs ». À l'échelle du projet de quartier et d'architecture, deux outils sont préconisés (surtout en Amérique du Nord): celui procédural du « processus de conception intégré » et ceux d'évaluation sous forme de « certification ».

4.3.1 Processus et outils à l'échelle du projet de ville

4.3.1.1 Les Agendas 21 locaux

L'Agenda 21 est un outil qui anticipe et accompagne l'action. Il a été initialement conçu pour être le plan d'action de l'ONU pour le 21^e siècle, lors de la Conférence des Nations unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED) à Rio de Janeiro en 1992³⁰. Trois idées fortes le composent (Mancebo, 2010 : 50)³¹ : l'articulation du court et du long terme, la solidarité entre les territoires à toutes les échelles et la responsabilité partagée entre tous les acteurs par rapport à leurs besoins et à leur satisfaction (incluant les

³⁰ Voir Chapitre 01.

³¹ Sa référence principale vient du site Internet www.agora21.org réalisé par l'organisation parapublique française le Centre International de Ressources et d'Innovation pour le Développement Durable (CIRIDD).

générations futures). L'Agenda 21 et A21L (sa déclinaison au palier local) mettent de l'avant la démocratie participative et le pouvoir d'action des collectivités locales, à travers 27 principes de durabilité. Les A21L se déclinent en plusieurs étapes (Mancebo, 2010; Blais, Caron, 2007; Brassard et coll., 2007; SCHL, 2007) (Figure 8).

- › La première étape consiste en la manifestation par la collectivité d'une **volonté** politique de mise en cohérence de la gestion de l'environnement et du milieu de vie. C'est la formation de la structure de travail et du mandat du groupe s'engageant dans l'A21L.
- › Suit une phase de mise en **débat** collectif afin d'établir un **diagnostic** global entre les problématiques locales et les principes du développement durable. Le but est d'identifier les objectifs pragmatiques à atteindre à court, moyen et long terme. C'est une étape d'intégration et de négociation des divergences.
- › Les objectifs sont ensuite représentés dans un **scénario global**, puis hiérarchisés et détaillés en sous-objectifs et stratégies d'action. Des programmes et des projets spécifiques sont définis.
- › Le tout est réuni dans un **plan d'action** de façon à répondre aux objectifs du développement durable, fixés à court, à moyen et à long terme. Il est soumis à la consultation publique et permet d'établir des partenariats en vue de la réalisation de projets spécifiques.
- › En même temps sont définis une **série d'indicateurs et de moyens d'évaluation** afin d'assurer le suivi en continu du plan d'action et son ajustement éventuel. En effet, le plan d'action doit pouvoir s'adapter dans le temps à l'évolution de l'environnement et de la société, à la venue de perturbations imprévues, des résultats réels et des dysfonctionnements.

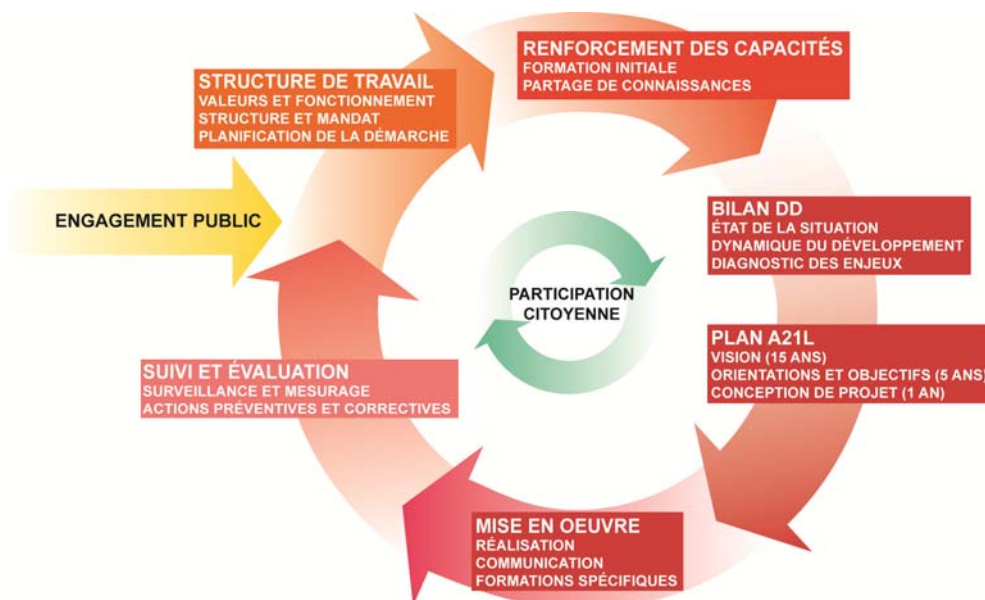


Figure 8 : Étapes de la mise en œuvre de l'agenda 21 local (A21L) dans deux collectivités québécoises (Sorel-Tracy et Saint-Félicien)³². (Adapté de Brassard et coll. 2007)

³² L'Agenda 21e siècle local de Saint-Félicien : [URL] http://a21.qc.ca/9550_fr.html et L'Agenda 21e siècle local de Sorel-Tracy : [URL] http://a21.qc.ca/9551_fr.html [consulté le 30.12.2012]

L'Agenda 21 s'appuie sur une logique de projet élargie telle que décrite précédemment, visant à définir de nouvelles relations territoriales et d'intégration concertée des collectivités, du monde économique et des associations citoyennes (Mancebo, 2010). Les thèmes pouvant être abordés dans un Agenda 21 local sont très variés (Blais, Caron : 2007) : logement, énergie, pollution, déchets, utilisation et qualité de l'eau, transport, consommation, santé, urbanisation et mode d'occupation du territoire, emploi et développement économique, lutte contre la pauvreté et solidarité sociale, écosystèmes fragiles ou encore mise en valeur des ressources du milieu naturel. Selon Mancebo (2010 : 56) l'avantage autant que l'inconvénient d'une telle démarche c'est qu'elle propose des lignes d'action très générales qui s'adaptent aux différents contextes des pays, des villes et des institutions. En même temps, elle reste floue dans ses principes et son application puisque sa mise en place « *oblige à opérer nombre d'interprétations hasardeuses à partir de principes fondateurs mal définis* ». Les décisions sont basées sur un consensus collectif qui peut manquer de crédibilité pour le milieu économique s'il n'est pas supporté par une intégration aux outils d'aménagement et d'urbanisme existant. D'un autre côté, ces outils sont remis en question pour permettre d'appliquer une « démocratie participative » essentielle aux A21L, allant au-delà des simples actions d'information et de sensibilisation. En même temps, le processus ne peut avoir lieu sans la participation d'expert en durabilité urbaine, capable de modéliser les scénarios de durabilité débattus et de créer des indicateurs valables pour assurer un suivi fiable des démarches.

4.3.1.2 Les indicateurs de durabilité

Le principe de monitoring est un processus d'observation et de suivi de l'évolution d'un élément ou d'une action et de vérification de sa concordance avec un modèle, un concept ou un cadre de référence initial à l'aide d'indicateurs. Tel que rapporté par Da Cunha (2003), un indicateur est la représentation d'une information qui caractérise un phénomène ou une action, leur évolution et leurs implications. « *En fait, nous ne mesurons jamais la réalité, mais seulement les concepts dont nous nous servons pour la représenter* » (Both, DaCunha, Mager, 2003 : 224). Les indicateurs s'utilisent dans un cadre conceptuel particulier (Da Cunha, 2003) :

1. La conception d'un modèle, soit la construction abstraite d'une représentation imagée et schématique d'une réalité;
2. L'identification des composantes spécifiques du modèle, la définition du type de données à recueillir et la création d'indicateurs adéquats;
3. L'observation du phénomène et sa documentation à l'aide des indicateurs;
4. L'interprétation des résultats sur la base du modèle initial, des phénomènes observés et des limitations de l'information transmise par le processus.

Selon Da Cunha (entrevue #1), « *il n'y a pas de données qui parlent d'elles-mêmes* ». Un indicateur se construit à partir d'un modèle qui est lui-même une conception partielle de la réalité. Dans un processus d'évaluation, « *c'est l'interprétation qui joue le rôle dominant et pas l'indicateur lui-même* », d'où l'importance d'explicitier le modèle initial.

Dans une logique élargie de projet urbain, les indicateurs servent à analyser un contexte donné et à guider les projets. Ils créent ou fournissent aux institutions officielles autant qu'au public, une information précieuse sur l'état de leur milieu de vie. Certains indicateurs sont plutôt objectifs et utilisables dans tous les contextes, d'autres sont plutôt subjectifs et créés dans un but particulier. On peut les regrouper dans quatre catégories :

- › **Simple observation de faits** : connaître l'état d'une société ou d'un territoire et servir généralement au recensement. (p. ex. *Combien de femmes de 25 à 35 ans résident sur cette rue?*)
- › **Observation critique, inclut un jugement** : établir un diagnostic, c'est-à-dire, des constats sur l'état d'un milieu ou d'un projet par rapport à une référence ou à une problématique préétablie. (p. ex. *Combien de femmes de 25 à 35 ans résidant sur cette rue sont en situation précaire selon notre définition?*)
- › **Évaluation par comparaison** : créer des points de comparaison entre différents projets ou territoire afin d'en évaluer la validité. (p. ex. *Tel projet à une densité de 45 habitations/ha alors que l'autre a 67 hab./ha.*)
- › **Monitoring** : effectuer un suivi de l'évolution dans le temps d'éléments d'un projet ou d'un territoire. (p.ex. *la population de ce quartier était de 10 000 en 1956, puis de 25 000 en 1981 et de 34 000 en 1993*)

Dans tous les cas, les étapes de définitions et d'interprétation des indicateurs associés au développement durable doivent rendre compte de la complexité et des interactions systémiques des réalités qu'ils représentent. Selon Da Cunha (2003 : 224-225), trois qualités sont inhérentes au concept d'indicateurs de durabilité :

Multidimensionnel	« Rendre compte de situations territoriales complexes de manière synthétique ».
Multitemporel	« Traduire des dynamiques d'évolution et pas seulement des situations ponctuelles ou statiques » et « aider à la construction de projections ou de scénarios d'évolution ».
Multiscale	« Disposer d'évaluations à l'échelle globale, mais aussi aux échelles nationales, régionales et locales ».

Pour DaCunha (2003 : 227), le défi de l'utilisation d'indicateurs de durabilité, c'est de les traiter « sur un pied d'égalité », car « *il est impossible de définir objectivement l'importance d'une dimension ou d'un indicateur simple* ». L'interprétation de leurs résultats, soit les données collectées, dépend de leurs interactions et de leur interdépendance, définie dans le modèle initial. Un indicateur de durabilité n'a donc que peu de valeur s'il est pris séparément, car ils servent à détailler une réalité dont toute la complexité est conservée dans le modèle initial. Dans un processus de projet, les indicateurs aident à identifier les priorités et, aux mêmes titres que les modèles, à projeter et anticiper un avenir potentiel. Sur la base de son expérience du système fédéral d'indicateur de développement durable MONET³³ - qui comprend 163 indicateurs regroupés sous 26 thèmes touchant les trois axes de l'environnement, de l'économie et du social - Da Cunha (entrevue #1) souligne les écueils qui menacent généralement l'utilisation d'indicateurs. (1) La temporalité : dans le cas de MONET, plus de dix ans se sont écoulés entre la gestation des indicateurs, puis leurs publications, leur

³³ Pour en savoir plus, vous pouvez consulter en ligne le document de l'Office fédéral de l'environnement « Mesurer le développement durable. Un aperçu de MONET - le système suisse de monitoring (OFS, Neuchâtel, 2002, 28 pages, ISBN: 3-303-21001-2) [URL] <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/21/22/publ.html?publicationID=1594> [Consulté le 30.12.2012]

adoption et l'interprétation des résultats. Ces délais peuvent entraîner un décalage temporel entre l'information obtenue et celle qu'on aurait besoin de à l'évolution des théories sur le développement durable. Des mises à jour et la modification ou l'ajout d'indicateurs sont nécessaires avec le temps et le rodage du système. De plus, les programmes gouvernementaux comme MONET présentent le risque d'être arrêté faute de fond. (2) L'échelle : Si au niveau territorial (fédéral et cantonal), les indicateurs MONET sont utiles, ramenés à l'échelle du projet et de l'action, ils ne sont plus applicables. (3) La limite des données quantitatives : Les indicateurs sont majoritairement quantitatifs. Ils sont limités par les données disponibles, le recule chronologique et peinent à rendre compte des réalités qualitatives. En résumé, les indicateurs sont essentiels pour opérationnaliser des modèles de durabilité et des stratégies, mais ne sont valables qu'interprétés et utilisés dans un processus élargi (projet de ville) de réflexion et d'action.

4.3.2 Processus et outils à l'échelle du projet de quartier et d'architecture

4.3.2.1 Le processus de conception intégré

Le Processus de Conception Intégré (PCI ou *Integrated Design Process* - IDP en anglais) est une approche de projet qui tend à se répandre en tant que pratique exemplaire et essentielle à la conception et construction principalement en architecture (Pearl, 2004; Reed, 7 group, 2009; SSG³⁴, 2008). C'est à la fois un processus et une méthodologie de conception axée sur la production d'un projet complet et synthèse du potentiel de revitalisation sociale et écologique du contexte. Le postulat du PCI est que le potentiel d'intégration et de synergie est plus élevé en début de projet et facilité par la consultation de l'ensemble des acteurs. En effet, « *les ajustements tardifs sont plus difficiles à intégrer et tendent à avoir des impacts négatifs sur le projet, cela autant du point de vue de la qualité globale que du coût* » (Pearl, 2004 : 4). Un des aspects clé du PCI est la recherche de synergies avec le contexte élargi autant qu'à l'intérieur des multiples dimensions du projet.

« ... a synergy refers to the ability of one strategy to accomplish a combination of functionality, cost savings, reduced environmental impacts, and enhanced social benefits. (...) synergies emerge from interactions amongst parts of a system, and that it is impossible to predict the nature of the synergy from its constituent parts. The implication for design is that unpredictable, yet highly effective, solutions or synergies are possible, if the design process promotes the involvement of a diversity of perspectives towards a common goal. » (SSG, 2008 : 10)

C'est par l'intégration des multiples points de vue des membres de l'équipe du projet³⁵ - incluant le maître d'œuvre, les urbanistes, les architectes, les designers, les ingénieurs, les représentants de la municipalité et de la collectivité, etc. - qu'il est possible de concevoir des solutions optimisées pour le projet et pour la revitalisation de l'ensemble des systèmes naturels, humains et techniques existants et projetés. En cela, le PCI se démarque du processus conventionnel de conception (**Tableau 6**) qui divise les systèmes en autant de responsabilités distribuées entre les membres de l'équipe et traitées séparément, dans les limites disciplinaires.

³⁴ Le Sustainable Solutions Group (SSG)

³⁵ Selon un principe similaire au néo-urbanisme d'Asher, à l'écurbanisme de DaCunha et au projet urbain d'Ingallina, d'inclusion des différents acteurs.

Tableau 6 : Comparaison des caractéristiques des processus de conception intégré et conventionnel (SSG, 2008 : 7)

Processus de conception intégrée	Processus conventionnel de conception
Inclusif dès le départ	Inclus les membres de l'équipe seulement si c'est essentiel
Temps et énergie investis massivement au début	Peu de temps et d'énergies démontrées au début
Les décisions sont influencées par l'ensemble de l'équipe	Les décisions sont prises par quelques personnes
Processus itératif	Processus linéaire
Pensée systémique	Les éléments sont considérés isolément
Permet une optimisation élargie et plus complète	Limite l'optimisation aux contraintes
Recherche les synergies	Peu d'opportunité de synergie
Estimation des coûts basés sur le cycle de vie	Emphase sur les coûts premiers
Le processus continu pendant l'opération et l'occupation du projet	Le processus fini en même temps que la complétion des travaux de construction

Contrairement à la démarche linéaire du processus conventionnel de conception, le PCI fonctionne de manière itérative en engageant l'ensemble des acteurs d'un projet dans le développement conceptuels au travers d'une démarche cyclique de recherches et d'analyses, jumelées en alternance à des rencontres décisionnelles collectives sous forme d'atelier (« workshop») ou de charrette (Reed, 7 group, 2009 : 103) (Figure 9). Les phases de recherche et d'analyse constituent la majeure partie du temps et permettent aux professionnels de chaque discipline ainsi qu'aux autres acteurs d'explorer et d'analyser les opportunités offertes par le projet et de soulever des problématiques. Les ateliers sont les périodes de débat et de réflexion collectives sur les enjeux, les problèmes et les solutions proposées par les membres de l'équipe ou qui apparaissent lors de la mise en commun.

Le temps complet du processus ou le nombre de rencontres dépend de l'ampleur du projet, de la volonté de l'équipe et du mandat accordé par le client. Elle débute avant même la formulation de la commande, puisqu'elle permet de la questionner et de la réviser pour mieux l'optimiser et la contextualiser, et fini bien après la mise en opération, afin de créer le contact avec les futurs usagers et d'effectuer le suivi des stratégies mises en œuvre. Selon SSG (2008 : 11-12) le PCI est donc un processus itératif et flexible qui, par une approche coopérative, engage de multiples acteurs dans un travail transdisciplinaire (intégrateur et complexe). Dans ce contexte, l'intégration des outils et certifications environnementales devient une responsabilité partagée au sein de l'équipe, ce qui en assure une meilleure compréhension transversale et une possibilité de discussions sur les décisions prises. En accordant autant d'importance à la démarche qu'au résultat, le PCI permet l'exploration du contexte local (communauté et site) et la remise en question du projet ainsi qu'un potentiel d'apprentissage continu issu de l'interaction des acteurs.

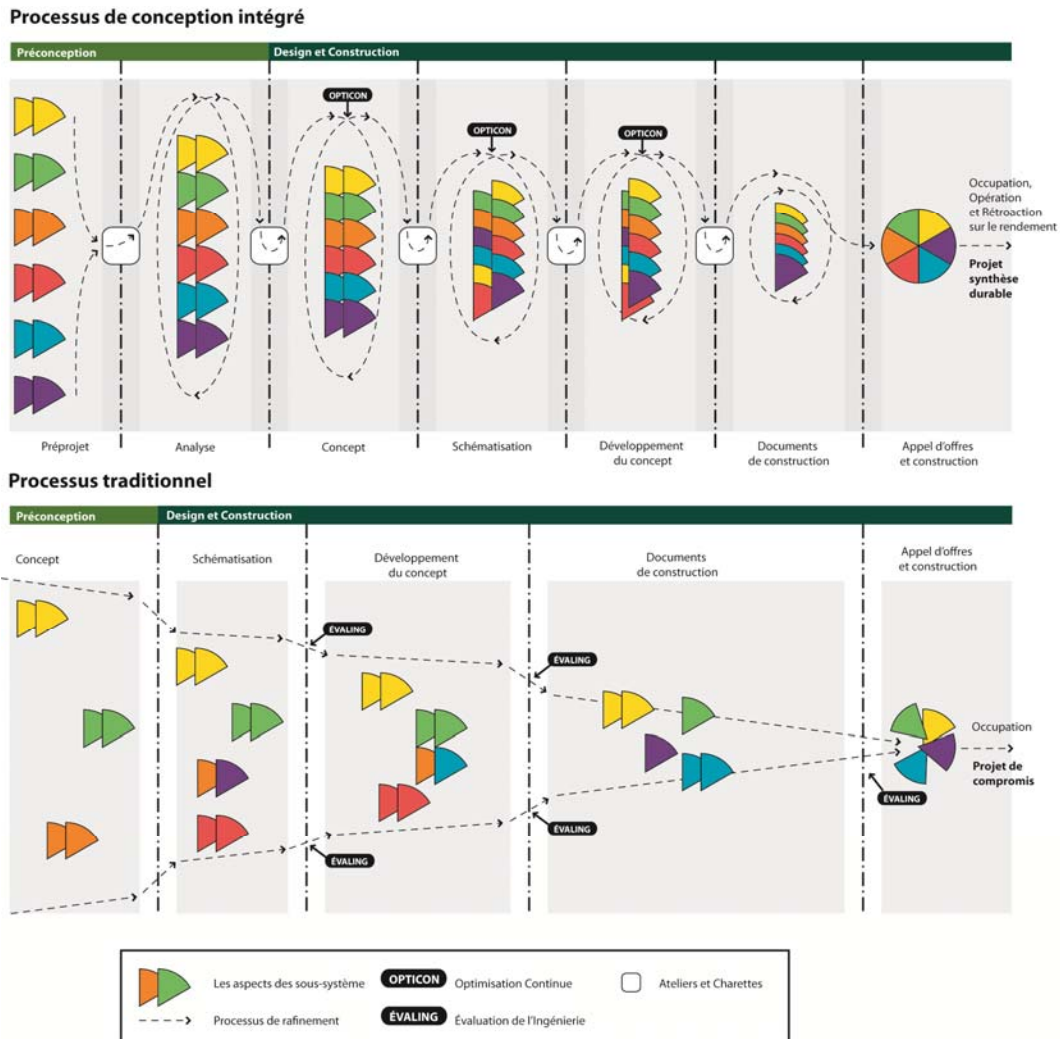


Figure 9 : Comparaison entre le diagramme de l'organisation d'un processus de conception intégré et conventionnel. (Adapté de Reed, & 7 group, 2009)

Afin d'assurer la coordination et la cohérence d'un tel système de décisions multiacteurs, le PCI repose sur une personne responsable d'assurer un dialogue démocratique, le facilitateur (SSG, 2008 : 21). Son rôle est délicat et soulève des questions d'éthique puisqu'il doit guider l'ensemble du processus tout en restant neutre et impartial, en favorisant la construction des échanges et de la confiance entre les membres de l'équipe, incluant le maître d'ouvrage qui généralement l'emploie. Il doit s'assurer de respecter l'autonomie du groupe tout en arbitrant les prises de décision sur la base du consensus. Bien souvent, le facilitateur a une formation en design afin de comprendre la logique de la conception, mais aussi pour sa capacité de compréhension transversale des enjeux d'un projet d'aménagement.

Malgré ses ambitions d'ouverture participatives, d'efficacité écologique et de revitalisation communautaire, le véritable pouvoir d'action et de durabilité du projet dépend directement des contraintes de temps, de budget, de site et de programme qui lui sont imposées par la commande et la réglementation municipale. S'il veut dépasser la production d'un projet peut-être environnementalement performant pour atteindre un véritable niveau de durabilité, le PCI doit :

1. se faire en lien avec les étapes décisionnelles précédentes si elles existent (projet de ville);
2. avoir la possibilité de questionner la commande en regard des expertises des membres, des analyses du contexte et des stratégies de conception et;
3. réfléchir et négocier des partenariats avec le maître d'ouvrage, les instances publiques locales et globales, les collectivités, etc.

Ces partenaires pouvant potentiellement générer des synergies positives pour le projet et le contexte qui dépassent les pouvoirs de maître d'œuvre, telles que l'octroi d'une subvention pour la construction de logement abordable, l'intégration d'une organisation locale axée sur l'agriculture urbaine, le partage de système de rétention d'eau avec les autres terrains privés aux alentours, etc. Le PCI offre une structure assez complexe pour prendre en compte les externalités du projet et pour supporter la vision durable du groupe par l'usage d'outils et de certification trop souvent utilisés dans les processus conventionnels de projet pour justifier une démarche « durable ».

4.3.2.2 Les certifications et les critères de performance

À l'échelle du quartier et des bâtiments, une pratique très répandue est l'utilisation de système d'évaluation de la performance environnementale sous forme de certification ou de label. Ces produits sont développés par des groupes d'intérêt pour promouvoir la transformation des pratiques d'aménagement traditionnelles vers des pratiques plus « durables ». Plusieurs labels existent sur le marché, dont One Planet Living, NetZero, Passivhaus, Novoclimat, Haute Qualité Environnementale (HQE), etc. La plupart se concentrent sur l'efficacité énergétique des bâtiments et la réduction de la dépendance aux énergies fossiles, de l'émission de gaz à effets de serre (GES) et de la pollution.

La certification One Planet Living va un peu plus loin et base son approche sur la logique de l'empreinte écologique tout en incluant des notions sociales de culture, d'alimentation, de qualité de vie et d'économie locale. Son système d'évaluation repose sur 10 principes³⁶ : (1) zéro carbone (bilan neutre d'émission de GES), (2) zéro déchets, (3) transports durables, (4) matériaux locaux et durables, (5) alimentation locale et durable, (6) gestion durable de l'eau, (7) habitats naturels et biodiversité, (8) culture et héritage, (9) équité et économie locale, (10) qualité de vie, santé et bien-être. Cette approche n'est pas tant orientée sur la performance, mais sur la démonstration par l'équipe de projet, la communauté et/ou l'organisation que leur démarche respecte les dix principes.

4.3.2.2.1 La certification LEED

En Amérique du Nord, la plus populaire actuellement est sans conteste la certification environnementale pour bâtiments et quartiers³⁷ : *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) créée par l'*United*

³⁶ One Planet Living est une initiative combinée de la WWF (World Wild Foundation) et du groupe britannique BioRegional
http://wwf.panda.org/fr/wwf_action_themes/modes_de_vie_durable/principes_one_planet_living_developpement_durable/
<http://www.oneplanetliving.org/index.html>

³⁷ LEED se décline au Canada en six catégories : Nouvelle construction et rénovation majeure, Noyau et enveloppe, Aménagement intérieur, Bâtiment existant : exploitation et entretien, Habitation et Aménagement de quartiers.

*State Green Building Council*³⁸ (U.S.GBC). Fondées en 1993 aux États-Unis et en 2003 au Canada (Conseil du Bâtiment Durable du Canada - CBDCa), ces organisations sont basées sur l'implication bénévole de personnes affiliées au milieu de la construction. Leur vision consiste à transformer la conception et l'opération des bâtiments et des communautés et promouvoir un environnement socialement et écologiquement responsable, prospère et en santé, qui améliore la qualité de vie et qui mène à un avenir durable. Leur démarche vise cinq objectifs majeurs :

1. « changer les standards de l'industrie » en encourageant les fabricants à changer les formules de leurs produits et d'en créer des nouveaux plus durables et sains;
2. « développer de meilleurs outils et pratiques de design » grâce à leurs différentes certifications LEED et à la promotion des processus de conception intégrés;
3. « construire des communautés » à l'échelle des quartiers et virtuellement autour de LEED;
4. « offrir un forum pour ouvrir le dialogue » sur ce qui est possible et ce qui se fait;
5. « éduquer l'industrie et le public » par des cours et des conférences.

L'évaluation LEED est basée sur une liste de critères de performance, obligatoires et optionnels, pour lesquels le projet cumule des points s'il fait la démonstration qu'il remplit effectivement les conditions. Un pointage minimal est nécessaire afin d'obtenir l'accréditation, les points supplémentaires permettent d'obtenir une qualification supérieure : argent, or, platine. Elle couvre cinq catégories d'enjeux pour la santé humaine et environnementale : l'aménagement écologique des sites, la gestion efficace de l'eau, l'énergie et l'atmosphère, les matériaux et les ressources, ainsi que la qualité des environnements intérieurs. Le modèle de durabilité est principalement orienté sur la réduction de la dépendance aux énergies fossiles et des émissions de GES et facteur de changement climatique mondial. Dans le cas spécifique de la certification LEED *Neighborhood Development* (aménagement de quartier), le modèle est basé en grande partie sur les principes du *New Urbanism*³⁹ et revête les mêmes lacunes.

Les certifications LEED sont aujourd'hui utilisées dans les projets pour obtenir le soutien des instances publiques et privées ainsi qu'une reconnaissance du milieu et une crédibilité auprès du public. Si ce premier pas est positif, l'orientation générale de ces certifications concerne les enjeux environnementaux et économiques « verts » et peu les enjeux sociaux. Leur utilisation se traduit souvent par un désengagement des acteurs et le report de la responsabilité de la durabilité sur l'expert LEED de l'équipe. Sans une ouverture au processus de projet élargie et sans un modèle de scénario de durabilité plus complet, la certification en soi ne peut assurer un niveau de durabilité écosystémique tel que décrit précédemment.

4.3.2.2.2 Les enjeux des certifications

Selon Cole et Pearl (2007), ces certifications environnementales participent à diffuser et populariser les enjeux du développement durable grâce à des outils simplifiés. Toutefois, la plupart sont utilisées sur une base volontaire et se limitent à des performances facilement quantifiables. La compréhension du modèle de durabilité n'est pas essentielle à leur application, car aucune interprétation des résultats de critères n'est nécessaire. Ces certifications soutiennent des points isolés sur l'atténuation des impacts écologiques aux

³⁸ Informations disponibles sur les sites internet officiels : URL : <http://www.U.S.GBC.org> et www.cagbc.org [consulté le 28.03.2009]

³⁹ Voir la section 3.4 Le *New Urbanism* ou la ville compacte nord-américaine p.37

dépens d'une vision plus systémique et intégrée de développement. Elles n'obligent pas l'équipe à questionner la nécessité des projets proposés ni leurs impacts à long terme. En partie pour des raisons de marketing et de simplification de l'usage, ces outils présentent plusieurs limites dans leur portée, leur structure et leur conception (*ibid.* : 3-5). Les différentes manières d'organisation des critères d'évaluation instruisent sur la façon de communiquer les enjeux environnementaux et limitent l'interprétation que l'utilisateur a de ses résultats et de la stratégie qu'il a développée.

Plusieurs méthodes complémentaires doivent être utilisées pour arriver à supporter dans sa globalité et ses différentes échelles un processus de projet urbain durable. Le pouvoir de transformation repose sur le travail d'une équipe multidisciplinaire qui agit au-delà des frontières des certifications utilisées, dues autant aux conflits conceptuels entre les perceptions des acteurs qu'aux limites et imbrications des dynamiques l'écosystème considéré dans le projet (*ibid.*). Dans une perspective de durabilité, les enjeux transdisciplinaires sont aussi importants que ceux définis dans les limites disciplinaires.

Cole et Pearl (2007) ajoutent qu'une des priorités dans la première génération des certifications environnementales a été d'assurer leur adoption à grande échelle par les professionnels et les donneurs d'ouvrage et d'engager l'industrie de la construction et le milieu économique dans le processus. Pour ce faire, ils ont été conçus pour être facile d'utilisation et universellement applicable, entraînant une décontextualisation et une simplification réductrice de la réalité des enjeux du développement durable. Aujourd'hui, ces outils sont de plus en plus intégrés aux pratiques et doivent relever le prochain défi de s'adapter aux enjeux à plus grande échelle des impacts écosystémiques sur les communautés et l'environnement dans le contexte global d'incertitude des changements climatiques. Cette expansion des frontières apporte de nouvelles possibilités qui devraient légitimement former la prochaine génération d'outils comme support au processus élargi de projet urbain durable.

4.3.3 Regard critique sur les démarches et outils de projet durable.

Selon Cole et Pearl (2007), les processus et outils utilisés affectent le rôle et les responsabilités des professionnels. À l'expertise disciplinaire traditionnelle s'ajoutent des capacités de compréhension élargie, de dialogue et de communication, ainsi qu'une pratique plus collaborative. L'utilisation des outils existants peut significativement améliorer les discussions entre les intervenants sur la durabilité d'un projet. Encourager la pensée durable chez les acteurs d'un projet demande l'établissement de méthodes simples et transparentes dans leur utilisation et dans leur complémentarité. Le défi est de réussir à créer un terrain commun, sans limiter les pouvoirs de décision et d'action, mais tout en assurant une intégration transdisciplinaire des enjeux de durabilité au projet.

« An important role of assessment methods has been in enhancing the dialogue between the various members of design teams and establishing common ground. An emerging issue is whether assessment tools can be used to negotiate the different expectations and viewpoints of a larger and broader group of stakeholders, from financial institutions, through policy and regulatory agents, to user groups. »
(Cole, Pearl, 2007: 6)

Dès le début, le processus choisi met sur un pied d'égalité tous les intervenants d'un projet alors que l'outil d'évaluation établit leur langage commun. Combinés, ils ouvrent les limites de la pratique vers l'intégration des principes du développement durable.

Les nouvelles pratiques durables doivent accepter et adopter la complexité (*ibid.* : 7). Les problèmes environnementaux sont complexes et incluent un large éventail d'échelles d'influence et de temps. Les résoudre requiert un système de pensée particulier, soit l'habileté d'apprécier et d'établir des liens et des relations entre des exigences souvent conflictuelles pour établir une synergie dans le projet.

Ces pratiques doivent apprendre à concilier les résultats réels et prévus (*ibid.* : 8). Les projets urbains sont réalisés dans un contexte et un climat politique qui peuvent influencer profondément l'avancement et la portée des enjeux environnementaux. Les politiciens demandent des résultats concrets et immédiats tout en ayant la responsabilité de mettre en place une réglementation environnementale dont les effets seront révélés qu'après plusieurs années. C'est pourquoi les liens entre les résultats réels et prévus sont primordiaux. Toutefois, il est presque impossible de prévoir les impacts environnementaux réels sur la base d'outils d'évaluation génériques hors contexte et encore moins d'y associer des politiques gouvernementales. L'utilisation d'un PCI permet d'anticiper plus largement les impacts potentiels, d'assurer un suivi après le projet et d'apprendre de l'expérience.

Les certifications et autres outils doivent agrandir leur portée pour devenir plus durables (*ibid.* : 8-9), quitte à rendre leurs frontières plus indéfinies, pour élargir l'éventail des considérations évaluées (participation citoyenne, vision à moyen et long terme), sans pourtant augmenter la complexité de leur utilisation.

Bien que certains organismes gouvernementaux commencent à inclure dans leur réglementation l'obligation d'utiliser certains outils, leur utilisation reste sur une base volontaire. Il s'agit maintenant de réunir la réglementation et les mécanismes volontaires (*ibid.* : 9-10). L'efficacité des mécanismes passe par leur complémentarité et doit être supportée par des actes politiques assez forts pour engendrer un véritable changement dans la société.

Autant les pratiques que les outils doivent apprendre à réconcilier les enjeux environnementaux, économiques et sociaux (*ibid.* : 9-10). Ils doivent offrir un terrain de discussion et de conciliation des intérêts et des conflits afin d'établir les synergies entre les considérations sociales, économiques et écologiques pour négocier plus largement l'établissement d'un développement durable au quotidien.

Les outils d'évaluation doivent décloisonner leurs critères afin de permettre une compréhension interactive et systémique des enjeux de durabilité et de « boucler la boucle » entre les besoins et les potentiels mutuels d'un contexte et d'un projet (*ibid.* : 10) par la convergence des actions.

Les méthodes d'évaluation de la durabilité des projets ont réussi, par leur simplicité relative et leur volonté d'universalité, à établir des définitions et des responsabilités claires par rapport à certains enjeux environnementaux cruciaux. Mais la durabilité, dans l'optique de créer des projets d'une grande synergie, donne aujourd'hui autant d'importance à la compréhension des liens qui se créent aux limites de ces outils

qu'aux éléments qu'elles séparent. Ainsi, les connaissances, processus et pratiques traditionnelles sont troublés et la venue de nouveaux processus de design, soutenus par des outils d'évaluation plus compréhensifs, viendra embrasser la nouvelle complexité des enjeux du développement durable. La portée des mandats devra être élargie et inclure un nouveau partage des responsabilités des acteurs pour permettre à ces outils non plus d'être la seule source d'action durable, mais un support technique aux véritables stratégies de synergies du projet.

Tableau 7 : Synthèse des caractéristiques à prendre en considération dans le choix des outils d'évaluation de la durabilité d'un projet urbain. (Ascher, 2010; Cole, Pearl, 2007; DaCunha, 2003, 2005; Pearl, 2004, 2010; Reed, 7 group, 2009; U.S.GBC, 2009; SSG, 2008)

CARACTÉRISTIQUES	DÉFIS
Complexité	L'outil doit laisser de la place à la complexité et à l'imprévu et permettre de réconcilier les enjeux environnementaux, économiques et sociaux.
Volontaire ou obligatoire	L'outil est utilisable sur une base volontaire, mais est compatible et lié aux réglementations en aménagement.
Systémique	Les critères de l'outil sont interreliés et sont donc traités sur un pied d'égalité, car il est impossible de définir objectivement l'importance d'un par rapport aux autres. Ils fonctionnent dans une logique systémique de synergie et permettent de boucler les processus des systèmes du projet.
Contextualisation	L'outil est assez flexible pour permettre une certaine contextualisation de l'évaluation. Il prend en compte les caractéristiques de la localisation et de la connexion du projet à son contexte élargi.
Forme et organisation	L'outil permet une réflexion à la fois sur la réglementation, la forme du projet et l'organisation urbaine générée par le projet.
Synergie et performance	Les niveaux de performance de l'outil sont pensés en fonction des synergies potentielles dans le projet et avec le contexte élargi. Le résultat des indicateurs va au-delà de l'atteinte d'une performance et permet de poser un diagnostic de durabilité du projet et du contexte.
Suivi	L'outil permet d'effectuer un suivi de l'évolution du projet, avant, pendant et après afin de permettre à l'équipe de concilier les résultats réels et prévus.
Investissement	L'investissement nécessaire à l'utilisation de l'outil et à l'obtention de la certification doit être pris en considération par rapport au besoin du projet et à la capacité de l'équipe de faire mieux en matière de durabilité avec ce budget supplémentaire.
Objectifs	L'outil doit exprimer clairement qui l'a conçu, selon quel objectif, quel scénario de durabilité, quelle volonté politique et à qui il s'adresse, afin de permettre à l'équipe du projet de prendre des décisions sur la base de l'outil en toute connaissance de cause.
Participation et décision collective	L'outil est assez flexible pour s'adapter à un processus de décision itératif et permet à l'ensemble des acteurs de saisir la portée de chaque critère. Il encourage une approche coopérative de dialogue entre les acteurs.
Portée multidimensionnelle	L'outil embrasse un large éventail de problématique multidimensionnelle du projet urbain durable et favorise la prise en compte de la transdisciplinarité.
Portée multitemporelle	L'outil rend compte des multiples temporalités des problématiques et des actions caractéristiques du projet urbain durable.
Portée multiscale	L'outil rend compte des problématiques et des actions à différentes échelles spatiales.

4.4 Synthèse du projet urbain durable

Le projet urbain durable est la traduction spatiale et formelle de la vision d'un avenir durable issu de l'écourbanisme. Il s'inscrit dans un processus de démocratie participative et de pratique professionnelle transdisciplinaire qui relève de la prise de décision (négociation, collaboration, partenariat, compromis, consultation, engagement, inclusion, etc.) multiacteurs (représentants municipaux, milieu économique, promoteurs privés, professionnels, chercheurs, citoyens, usagers, associations citoyennes, experts, etc.), dans une logique d'intérêts communs bénéfiques. L'objectif du projet urbain durable est la transformation de la ville, projet par projet, selon une logique écosystémique qui considère la complexité des dynamiques qui composent le contexte physique et organisationnel. Le projet urbain durable recherche les synergies entre ces dynamiques et agit sur leurs interactions autant que sur leurs éléments. Il est guidé par la volonté de revitaliser les milieux existants et à venir, et d'explorer et exploiter le plein potentiel de transformation urbaine d'un site et de ses frontières réelles. Au-delà des limites de propriétés, chaque projet est une perturbation d'un contexte urbain existant et cette perturbation est une opportunité de changement des modes de vie et de régénération de l'environnement, soit les deux clés d'un développement urbain durable.

Cette logique s'applique à toutes les échelles spatiales et temporelles de l'aménagement. Si le projet urbain durable se décline entre les projets de ville (plutôt orienté sur la planification) et les projets de quartier (plus axé sur la réalisation et la construction), chaque projet reste une intervention ponctuelle dont la finalité est autant sa réalisation que l'expérience acquise au cours du processus et l'apprentissage qu'il est possible d'en tirer, à la fois pour le corriger et pour instruire les autres projets en cours et à venir.

Le projet urbain durable est en soi un outil de construction de la résilience des milieux urbanisés. Comme précédemment (Chapitre 02 La résilience des écosystèmes urbains, p.17), la résilience d'un écosystème urbain se définit par des facteurs de diversité, d'intégration, de flexibilité, d'apprentissages, d'adaptation, d'anticipation et d'auto-organisation. Or, le processus de projet urbain durable (voir Tableau 6, p.72) est un système décisionnel qui comporte une diversité d'acteurs et intègre différents points de vue, intérêts et enjeux. C'est une démarche qui évalue en continu ses décisions pour mieux anticiper leurs impacts potentiels, apprendre des erreurs et des succès et de l'interaction de l'ensemble des acteurs. Grâce à une démarche flexible et itérative, le processus et le projet s'adaptent et se réorganisent au fur et à mesure des décisions, des changements de cap et des imprévus. Le processus de projet urbain durable est donc aussi un processus résilient, souple, flexible, qui permet de gérer la complexité urbaine autant que la complexité du processus de conception et de prendre en compte l'inévitable incertitude d'une telle démarche procédurale multiacteurs.

Le projet urbain durable doit générer un scénario de durabilité urbaine qui intègre les enjeux physiques, socioculturels, économiques et écologiques majeurs de la ville (Tableau 3, p.50), trouver des stratégies de résolution des problématiques urbaines selon les principes de durabilité (Tableau 5, p.59) et agir ponctuellement autant sur l'organisation que la forme urbaine pour réaliser en plusieurs phases le scénario de durabilité tout en le réajustant régulièrement au fur et à mesure de l'évolution du contexte. Pour soutenir le dialogue entre les acteurs du projet et guider l'intégration des problématiques de

l'aménagement durable, plusieurs outils sont disponibles, chacun présentant des avantages et des inconvénients (Tableau 7, p.78). Leur utilisation doit aller au-delà de leur modèle de durabilité et de leurs limites pour être contextualisée. Aucun outil n'assure seul la durabilité d'un projet, car elle repose surtout sur la capacité des acteurs du projet à identifier les interrelations les plus cruciales entre les enjeux locaux et leur traduction dans un projet synthèse.

Tableau 8 : Synthèse des principes du processus de projet urbain durable (Ascher, 2010 ; Ingallina, 2010 ; DaCunha, 2003, 2005 ; SSG, 2008 ; Pearl, 2004, 2010 ; Raynaud, Wolff, 2009 ; Mancebo, 2010; Reed, 7 group, 2009 ; Cole, Pearl, 2007)

PROCESSUS	DESCRIPTION
Procédural et précautionneux	Il s'agit moins de faire des plans que de mettre en place des dispositifs qui les élaborent, les discutent, les négocient, les font évoluer. Il fait une place aux controverses, et se donne les moyens de prendre en compte les externalités et les exigences du développement durable.
Itération, réflexion et évaluation continue	Le processus suit des démarches heuristiques, itératives, incrémentales et récurrentes qui intègrent les rétroactions et permettent que l'évaluation et l'analyse ne viennent plus avant la règle et le projet, mais qu'elles soient présentes en permanence. La connaissance et l'information sont mobilisées avant, pendant et après l'action. Réciproquement, le projet devient aussi pleinement un instrument de connaissance et de négociation.
Participatif et multiacteur	La conception et la réalisation des projets résultent de l'intervention d'une multiplicité d'acteurs aux logiques différentes et de la combinaison de leurs logiques. C'est une démarche de négociation, de participation, de compromis et de partenariat. Elle demande l'engagement et l'implication de tous les acteurs concernés par le projet.
Stratégique	Le processus mise sur le développement de scénarios et de stratégies variés, flexibles, adaptables et réactifs qui dépassent la logique rigide de la programmation.
Médiation	Les professionnels sont appelés à se mettre au service du projet et des autres acteurs dans une approche de professionnel médiateur qui facilite le dialogue. L'utilisation d'outils d'évaluation et d'indicateurs établit un langage commun entre les acteurs.
Transdisciplinaire	Le processus permet un travail transdisciplinaire, c'est-à-dire qui explore entre, à travers et même au-delà des limites disciplinaires. La transdisciplinarité est au cœur de la logique d'intégration et de la complexité.
Complexe et incertain	Le processus accumule et mobilise l'expérience, les savoirs et les techniques pour accroître ses potentialités d'adaptation à des contextes particuliers, changeants et incertains.
Éducation et comparaison	L'utilisation d'outils d'évaluation et d'indicateurs permet de transcrire sous forme de données les informations du projet, d'établir des comparatifs avec d'autres projets, de créer une information simplifiée facilement transmissible et enseignable au public et aux acteurs du projet.

Par nature, le processus élargi de projet urbain durable offre une structure décisionnelle potentiellement apte à supporter l'opérationnalisation du développement durable et l'utilisation de modèle sous forme d'écosystèmes urbains prévisionnels. Toutefois, le chemin entre l'idée et son application est jalonné d'obstacles majeurs : inertie du *statu quo*, peur de l'incertitude, contextes politiques et économiques fragiles, enjeux sociaux difficilement saisissables, confrontation des convictions, des points de vues et des préjugés et, avant tous, la cadrature du cercle entre l'urgence des crises environnementales mondiales et la lente capacité d'adaptation des sociétés humaines.

Si physiquement, les transformations de la ville ne se feront qu'un projet à la fois, l'humain a su démontrer la rapidité et l'innovation avec laquelle il peut revoir son organisation. Ainsi, il n'y a pas que dans les mondes technologiques et politiques que certaines compagnies ou personnes entreprennent de changer nos vies, dans le milieu de la planification urbaine aussi. En innovant dans les pratiques, en offrant des alternatives inattendues, basées sur des théories à l'avant-garde, certaines firmes défrichent le chemin et ouvre par en arrière des portes trop longtemps fermées. Le chapitre suivant présente l'une d'elles.



Image : Maxime Caplette – ARC3015 – H10

Chapitre 05. L'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone

La recherche sur l'opérationnalisation des théories sur les écosystèmes urbains durables par le projet urbain durable demande de trouver un cas d'étude pour ancrer dans la réalité ce processus élargi et complexe. Or, l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone (AEUB) est une de ces « agences de planification et d'écologie urbaine » décrites par Pickett, Cadenasso (2006)⁴⁰, qui ont émergé de manière isolée dans les dernières années et qui partagent l'objectif d'augmenter la durabilité urbaine. L'AEUB et son directeur Salvador P. Rueda, s'inspirent des méthodes et des concepts de l'écologie pour aborder le milieu humain et urbain de la ville, en évitant les analogies au profit d'une adaptation élargie aux contextes de l'aménagement. L'exemple de l'AEUB est particulièrement innovant par rapport aux solutions qu'elle apporte dans l'opérationnalisation des théories complexes de l'écologie urbaine. Elle ne se limite pas aux enjeux métaboliques, mais considère aussi la ville comme un lieu de sociabilité et d'interaction humaine.

⁴⁰ Voir la section 4.1.1 L'écourbanisme, p.54.

En plus de la rareté de ce genre de pratique, plusieurs éléments ont mené au choix de l'AEUB comme cas d'étude :

- › la pertinence de leur approche par rapport à la problématique du projet urbain durable;
- › l'originalité et l'innovation de leur approche;
- › la multidisciplinarité de leur organisation;
- › le potentiel d'apprentissage au sein de l'agence;
- › le pouvoir de démonstration dû à la clarté de leur démarche et à l'ampleur de l'agence;
- › l'envergure, la flexibilité et la reproductivité de leur approche;
- › l'opérationnalisation dans la pratique des théories complexes de l'écologie urbaine;
- › l'équilibre entre les enjeux environnementaux et sociaux considérés.

Certaines limitations restent associées au choix de l'AEUB : la différence de langue qui rend les échanges et la documentation difficilement accessible, mais, surtout, la différence de contexte (politique, environnemental, climatique, économique, social, etc.) qui peut mener à des jugements erronés sur la pertinence de certains choix de l'agence, lorsqu'analysés au travers d'un regard québécois. En même temps, ce défi constant d'adaptation et de traduction pousse à questionner le choix des mots et à faire ressortir les principes et les processus plutôt qu'à chercher une recette à copier. Comme peu d'information est disponible à distance, que la question du processus est au cœur de la recherche et que rien ne vaut la capacité de dialoguer en personne avec les acteurs d'une telle démarche, j'ai effectué un séjour de recherche de deux mois au sein de l'AEUB à l'automne 2009. Le séjour a donné un aperçu des mécanismes mis en place dans l'Agence et en dehors, pour mettre en pratique leur approche théorique, dans des projets aussi concrets que diversifiés autant dans leur forme que par leur contexte politique. Le séjour n'a permis que de survoler que certains projets choisis. Les éléments présentés dans ce chapitre ne sont pas une analyse en profondeur de l'Agence, mais posent les bases pour comprendre ce qu'est l'AEUB et ouvrir le chemin à des recherches plus avancées.

Ce chapitre commence par présenter l'origine et le contexte d'émergence de l'AEUB et son fonctionnement. Puis, il décrit le modèle théorique de la ville complexe durable de l'Agence et sa traduction sous forme d'aménagements urbains compacts. Il aborde ensuite les indicateurs de durabilité développés par l'Agence pour opérationnaliser l'application de ce modèle dans des projets urbains. Le chapitre termine sur un retour sur le processus élargi de projet développé au chapitre 4 et repris ici dans la perspective de l'AEUB.

5.1 L'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone

5.1.1 Historique de l'AEUB

Depuis plus de trente ans, Salvador P. Rueda travaille à lier les préoccupations environnementales à l'aménagement de la ville à travers les différents postes qu'il a occupés dans les milieux universitaires et au gouvernement régional (Catalogne) et municipal (Barcelone). Diplômé en science biologique, en psychologie et en ingénierie environnemental et énergétique, Rueda s'intéresse à la viabilité de la ville en tant que système ayant le plus grand impact sur les écosystèmes terrestres. Il publie un premier ouvrage en 1995, intitulé «*Ecología urbana, Barcelona i la seva regio metropolitana com a referents*»⁴¹, qui aborde la ville compacte de Cerdà, la ville diffuse, le dysfonctionnement et les impacts de la ville actuelle et le principe de l'écologie urbaine.



Figure 10 : Salvador Rueda, directeur de l'AEUB montrant le système de collecte pneumatique des ordures du quartier El Born de Barcelone, une des stratégies de transformation suggérée par l'AEUB pour la revitalisation du secteur. (Photographie : C.C. Mertenat, octobre 2009)

⁴¹ « *Écologie urbaine, Barcelone et sa région métropolitaine comme cas de référence* » (traduction CCM.)

En 2000, Rueda est approché par *La Diputació de Barcelona*, *l'Entitat Metropolitana del Medi Ambient* et *l'Ajuntament de Barcelona*⁴² pour fonder la nouvelle Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone (AEUB)⁴³. Leur premier mandat est de concrétiser la transformation de Barcelone selon les objectifs de durabilité (Tableau 10, p.85) qui viennent d'être collectivement identifiés dans le cadre d'un processus d'Agenda 21 Local⁴⁴. Selon son approche de l'écologie urbaine, l'AEUB doit transformer ces objectifs en un scénario global de durabilité, créer les indicateurs utiles et procéder à un premier diagnostic de durabilité de la ville. Les résultats de ces étapes sont publiés en 2002 dans le document synthèse « *Barcelona, ciutat mediterrània, compacta i complexa: una visió de futur més sostenible* »⁴⁵. Sa traduction en anglais en 2007, en fait le principal ouvrage de référence de l'AEUB. S'en suit la planification avec les autorités barcelonaises de différents plans d'action à court, moyen et long terme. En 2008, l'agence travaillait étroitement avec la municipalité pour poser le premier geste majeur qui consiste à revoir tous les circuits d'autobus de la ville et la hiérarchisation des flux véhiculaires pour optimiser l'efficacité et l'accessibilité du transport en commun (selon les principes du « super ilot », décrit à la section 5.3.2.1, p.94)⁴⁶.

En parallèle du projet initial de Barcelone, l'agence, en tant que consortium public dédié à la gestion durable des espaces urbains, selon une approche d'écologie urbaine, travaille avec plusieurs municipalités et promoteurs espagnols pour les assister dans la planification et la conception durable, à différentes échelles, de leur territoire et de leur projet.

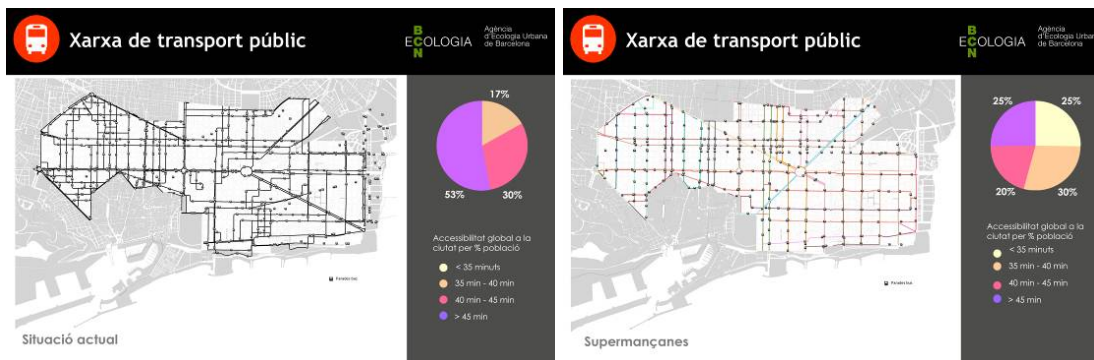


Figure 11 : Cartes comparatives du réseau existant de transport public de Barcelone et celui projeté selon les principes du « super ilot ». La première statistique montre que 53 % de la population met plus de 45 minutes à traverser la ville en transport en commun et le deuxième réduit le pourcentage à seulement 25 % de la population. (Diapositives produites par l'AEUB pour l'exposition « *Cerdà and the Barcelona of the future. Reality versus design* » en 2009 au Centre de Culture Contemporaine de Barcelone)

⁴² Conseil Régional de Barcelone, Autorités Métropolitaine de l'Environnement de Barcelone et Conseil municipale de Barcelone (traduction CCM)

⁴³ Pour plus d'information, voir leur site internet officiel : www.bcnecologia.net

⁴⁴ Voir section 4.3.1.1 Les Agendas 21 locaux, p.60 et pour plus d'information sur l'A21L de Barcelone, voir leur site internet en catalan : <http://www.bcn.cat/agenda21> [consulté le 2013.01.03]

⁴⁵ En 2007, il publie en ligne la version anglaise de l'ouvrage : *Barcelona, a compact and complex Mediterranean city. A more sustainable vision for the future*. URL : <http://bcnecologia.net/en/publications/barcelona-compact-and-complex-mediterranean-city-more-sustainable-vision-future> [consulté le 25.11.2012]

⁴⁶ Pour voir les réactions dans la presse tel que rapporté par l'AEUB : URL [consulté le 05.12.2012] : <http://www.bcnecologia.net/en/press/new-orthogonal-bus-network-barcelona-revolution-begins>

Tableau 9 : Objectifs et indicateurs de l'Agenda 21 Local de la ville de Barcelone « un engagement civique pour la durabilité » (traduction CCM) (Rueda, 2007 ; Ajuntament de Barcelona, 2003)

The Barcelona Agenda 21 Indicators
Protection of green spaces and biodiversity and increasing urban green spaces
1. Green area per inhabitant
2. Birds Biodiversity
Defence of a compact and diverse city, with a quality public space
3. Availability to public spaces and basic services
4. Index of urban renovation
Improve mobility and make pedestrian life a welcoming setting
5. Modes of transport of the population
6. Proportion of roads with priority to pedestrians
Obtain optimal levels of environmental quality and create a healthy city
7. Level of noise pollution
8. Environmental quality of the beaches
9. Quality of the air
10. Birth life expectancy
Conserve natural resources and promote the use of renewable ones
11. Total water consumption per inhabitant
12. Public consumption of groundwater
13. Energy consumption from renewable sources
Reduce waste production and strengthen the culture of reusing and recycling
14. Generation of urban solid waste
15. Collection of organic material
16. Selective waste collection
Increase social cohesion, enforce mechanisms for equity and participation
17. Academic failure
18. Population finishing university studies
19. Accessibility to housing
20. Degree of association
21. Participation in municipal affairs
Foster economic activity oriented towards sustainable development
22. Number of organisations with environmental certification
Progress in a culture of sustainability through environmental education and communication
23. Number of schools that participate in environmental education projects
Reduce the city's impact on the planet and promote international cooperation
24. Annual equivalent CO ₂ emissions
25. Number of points of sale or consumption of fair trade products
Indicator related to all the objectives of aforementioned commitment to sustainability
26. Degree of citizen satisfaction

5.2 La théorie écosystémique de l'AEUB

5.2.1 La théorie de l'écologie urbaine de Rueda

Dès 1995, Rueda pose le constat d'échec de l'urbanisme à répondre aux enjeux complexes de la planification urbaine des métropoles, telles que Barcelone. L'urbanisme se limite à indiquer quelles sont les fonctions prévisibles et la compatibilité entre elles. Elle ne prend pas en compte le fonctionnement des systèmes - à l'exception des la mobilité des personnes, de la matière et de l'énergie - et les liens d'interdépendances intimes qui existent entre elles. Le manque de cohérence entre les structures planifiées et leur fonctionnement (l'information s'organise dans un processus dynamique) est une des causes des dysfonctionnements actuels des systèmes en général et de la ville en particulier. Bien que cela ait toujours été le cas, les dimensions et les caractéristiques des conflits actuels (crise climatique, environnementale, sociale et économique) justifient que la structure et le fonctionnement du système soient abordés de manière intégrée à partir d'une nouvelle conception de la planification. Selon Rueda (1995 : 251), l'urbanisme ne peut pas résoudre les dysfonctionnements et les scénarios conflictuels créés par la ville. Son fondement épistémologique et conceptuel et les instruments qui composent la discipline sont appropriés pour résoudre des problèmes partiels et non pas des situations complexes, caractéristiques des écosystèmes urbains.

Les organisations humaines et leur habitat, principalement les milieux urbanisés, sont des écosystèmes urbains composés de nombreuses structures dynamiques et potentiellement instables, interdépendants des autres systèmes qui constituent leur environnement. Le transfert d'information, d'énergie et de matière entre une ville et son environnement génère et soutient la complexité de l'organisation urbaine et, dans la même mesure, la modification de l'environnement.

Selon Rueda (1995 : 253), l'écologie urbaine se concrétise par l'adoption de normes, de directives et de règles juridiques, économiques, organisationnelles et techniques qui mettent l'accent sur cette « unité » que forme un écosystème urbain. La création d'un tel cadre nécessite un changement de paradigme; passer d'un anthropocentrisme à une pensée complexe, réintégrant la nature dans les conjonctures des relations écosystémiques. La valeur de la nature ne se résume pas à sa servitude à l'humanité et l'environnement ne peut plus être considéré comme un instrument au service de la logique économique de la société industrielle. L'évolution de la conscience sociale reconnaît le droit à un environnement sain. Le nouveau paradigme ne veut pas dire l'oubli des enjeux et des conflits issus de l'ordre social, économique et politique. Les droits humains et l'ensemble des valeurs de référence sont en partie recomposés et revêtent des significations différentes dans le nouveau cadre de référence. Ainsi, les domaines comme le droit, l'économie, la politique et l'urbanisme doivent aborder ce nouveau sens moral et le transcrire dans la réalité de la pratique pour accorder à la nature la place qui lui revient dans l'organisation humaine.

Dans l'optique des écosystèmes urbains, ce questionnement de la praxis s'adresse entre autres au déploiement de norme visant la maximisation de l'entropie récupérée sous forme d'information au lieu de matière (pour rendre le système plus stable), la minimisation de l'entropie projetée sur l'environnement et l'économie des ressources. Selon Rueda, les organisations humaines ne peuvent s'éloigner de cette stratégie, car les environnements mondiaux, dont elles dépendent à différents niveaux, sont dans un état de vulnérabilité qui a réduit fortement leur résilience. La réduction de la consommation de ressources (sol, aire, matière et énergie), la limitation des flux résiduels et l'incorporation de l'idée de cycle dans le processus de transformation de la matière et de l'énergie permettraient d'aborder les stratégies mentionnées et réduire la vulnérabilité de certaines variables qui présentent une meilleure capacité de changement et d'adaptation. Ces stratégies sont aussi justifiées par la capacité limite d'exploitation des systèmes et la nécessité de maintenir un équilibre dont dépend la viabilité des écosystèmes urbains. Dès lors, tout développement urbain et démographique est possible seulement s'il participe à l'augmentation de la complexité des écosystèmes existants et s'il évite toutes simplifications excessives.

5.2.2 Une économie de l'information

Selon Rueda, ce changement de paradigme nécessite une révision de l'économie mondiale qui régule les métropoles. L'économie est actuellement fondée sur la production et la consommation de bien matériel, nécessitant une grande quantité de ressources (dont la source est limitée) pour l'alimenter tout en générant une aussi grande quantité de rejet (en partie non absorbable par l'environnement). En tant que systèmes ouverts, les métropoles dépendent de leur environnement, mais guidées par l'économie mondiale, elles basent leur organisation sur une simplification excessive des sous-systèmes qui les alimentent, sans tenir compte de leurs limites et de leurs interactions (surexploitation, disparition des ressources, lutte territoriale, etc.). La pression alors exercée sur la planète révèle la limite de ses capacités et génère un sentiment d'incertitude par rapport à l'avenir et à la possibilité de reproduire ce modèle de développement économique. Cette incertitude souligne l'incapacité des organisations urbaines d'anticiper à l'échelle globale les problèmes générés par les comportements réels à l'échelle locale, d'où une inaptitude à adapter localement les organisations urbaines vers une plus grande viabilité et donc une augmentation progressive de la vulnérabilité globale.

Bien que les organisations urbaines soient au cœur de ce problème, leur complexité en est aussi la clé. Selon Rueda, plus un système urbain est complexe moins l'énergie et la matière sont au cœur de son organisation et plus l'information devient primordiale. Alors que les besoins en ressources ne font que s'additionner et appauvrir la planète, l'information se multiplie et participe à la complexité et à la multiplication des fonctions urbaines qui assurent la stabilité de la ville. Cette stratégie économique, basée sur la création et l'échange d'information, devrait rendre possible la réconciliation entre les termes « développement » et « durable ». Dès lors, la compétition entre les métropoles du monde (compétition qui guide leur développement) ne sera plus basée sur la consommation des ressources (dont la capacité limitée hypothèque celle des générations futures), mais sur l'échange d'information, facilement monnayable et dont la nature virtuelle réduit l'impact sur l'écosystème terrestre. Ces propositions impliquent un changement majeur dans la compréhension des enjeux urbains et des actions à entreprendre (Rueda, 2007).

Bien que cette approche soit fortement teintée de la notion d'empreinte écologique, le lien indissociable entre complexité et stabilité amène les dimensions sociales à tenir une place prépondérante par rapport à l'équilibre du système. L'éducation et l'ensemble des activités de connaissance et de haute technologie sont appelés à jouer un rôle crucial dans la formation de ces « villes de la connaissance » (Rueda, 2007). En effet, la matière première de l'économie devient les individus et leur capacité à produire et transmettre du savoir et de l'information. Dans un tel contexte, la pauvreté et les problèmes sociaux en général deviennent des freins au développement puisqu'ils réduisent la capacité des personnes à participer à la société, car trop occupées à répondre à leurs besoins essentiels ou incapables de prendre place dans une organisation sociétale simplifiée.

Toujours selon Rueda, pour assurer sa résilience, une société doit réfléchir à la viabilité de son économie par rapport à la capacité matérielle de la planète d'y répondre, mais aussi à la viabilité de son organisation sociale par rapport à l'inclusion et à la participation de tous. Dans la perspective de l'équilibre dynamique d'un écosystème urbain, la diversité des conditions humaines est un facteur augmentant le niveau de complexité, dont l'équilibre est contrebalancé par la stabilité de la société, relative aux conditions de vie des individus. Ainsi, plus une société est diversifiée et plus ses individus ont accès à une qualité de vie, plus l'organisation sociétale sera stable et résiliente par rapport aux éventuelles perturbations. Une économie basée sur l'échange d'information est moins soumise à l'incertitude due aux ressources limitées et donc moins vulnérables par rapport aux crises sociales. Elle concentre l'usage des ressources à assurer une qualité de vie minimale acceptable et augmenter les chances de tous de participer à la société.

En s'exprimant ainsi, Rueda souligne la désuétude de l'approche néolibérale de l'économie industrielle, qui, selon lui, a mené aux crises sociales, environnementales et économiques des dernières décennies. Dans cette optique, en commençant à changer le paradigme économique, les modes de vie et l'organisation sociétale suivront et la pression environnementale sera d'autant plus facile à alléger. En utilisant cette théorie comme fondement à son approche, Rueda désenclave l'écologie de la seule question environnementale pour y intégrer l'humain et son organisation.

5.2.3 Les quatre principes d'une organisation urbaine durable

L'introduction du paradigme complexe de l'écologie urbaine pour le développement urbain et la transformation de la logique entropique vers une économie de l'information a pour objectif d'augmenter la capacité d'anticipation et de résilience des multiples systèmes qui constituent notre planète. La constitution de l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone par Rueda en 2001 a été guidée par la volonté d'opérationnaliser les stratégies d'écologie urbaine mentionnées précédemment. Ainsi, selon Rueda et l'AEUB, la viabilité d'un écosystème urbain tel que vu au Chapitre 03, peut être synthétisé en quatre principes : la compacité de ses dynamiques physiques, la complexité de ses dynamiques économiques, l'efficacité de ses dynamiques écologiques et la stabilité de ses dynamiques socioculturelles (Figure 12). Combinés, ces principes créent le potentiel de synergie nécessaire pour assurer la résilience des écosystèmes urbains et des systèmes qui les supporte.



Figure 12 : Les quatre principes majeurs de la durabilité urbaine selon l'AEUB.

5.2.3.1 La compacité

Une organisation urbaine compacte limite sa consommation de ressources naturelles et de territoire et trace une séparation entre la ville et la campagne. Elle s'articule autour des enjeux d'occupation du sol et de planification urbaine pour créer de la proximité entre les individus, les bâtiments, les activités et les espaces publics. Elle joue entre formes et fonctionnalités de la ville pour générer dans l'espace public les contacts et les échanges qui soutiennent la vie civique. Son but est l'amélioration de la vie de quartier par la réduction de la dépendance à l'automobile, par la constitution d'un milieu bâti sain, sécuritaire et confortable, par la définition d'espaces publics de qualité à l'échelle humaine, par une consommation énergétique optimisée et par une grande mixité sociale. La ville compacte gère son activité urbaine autant au niveau du sol que de son sous-sol et fournit une masse critique d'individus pour alimenter efficacement des réseaux de transport en commun rendant la ville accessible à tous.

À la différence de la seule densité, la recherche de compacité prend en considération l'interaction des dimensions morphologiques (bâti et non bâti), de densité (construite et humaine), de mobilité (individus, produits et infrastructures) et de la qualité des milieux de vie qui sont générés. C'est un équilibre dynamique entre congestion et diffusion. Si la densité et la diversité sont quantifiables, la qualité de vie doit être qualifiée selon chaque contexte abordé. Ainsi, le principe de compacité appliqué à Barcelone cible le problème de congestion, voire de surpopulation, appliqué à Montréal, il cible l'étalement urbain et la migration des familles en banlieue.

5.2.3.2 La complexité

La complexité est une quantité extrême d'interactions et d'interférences entre un grand nombre d'unités, mais aussi d'incertitudes, d'indéterminations, de phénomènes aléatoires. C'est un mélange d'ordre et de désordre qui maximise le potentiel de synergie. Mise au cœur de l'organisation de la ville, la complexité redéfinit une nouvelle stratégie de compétition basée plutôt sur l'échange d'informations et de connaissances virtuelles que sur la consommation de ressources matérielles. Rueda précise que « *le problème de l'information c'est comme l'énergie, nous ne savons pas qu'est-ce que c'est [...] mais elle nous permet d'organiser plus. La manière d'accumuler de l'information c'est par les activités. C'est la complexité.* » (Entrevue #1). La complexité d'une organisation urbaine passe par la mixité et la diversité des usages et des

fonctions et par l'occupation de l'espace public par les piétons (qui deviennent alternativement client, passant, surveillant, ami, travailleur, etc.). Ainsi, dans un espace restreint, les probabilités de contacts sont grandement augmentées, offrant un nombre accru d'opportunités (emplois, services, logements, etc.), un meilleur niveau de sécurité et un fort potentiel de créativité.

Une organisation urbaine complexe se développe en réseaux polynucléaires dont les nœuds ont un haut niveau d'activité et de compacité et constituent les différentes centralités de la métropole. La biodiversité urbaine s'organise selon la même logique de diversité, de mixité, de connectivité et de réseau appliquée au couvert végétal et à la faune.

Des quatre principes, la complexité est le plus difficile à appréhender puisque par définition plus un milieu est complexe, plus il est chaotique, plus il a le potentiel de s'auto-organiser et de tendre constamment vers une organisation plus viable. Or les domaines qui balisent le développement urbain (le droit, la politique, l'économie, l'urbanisme, etc.) fonctionnent dans une optique décisionnelle de contrôle et de prévision. La complexité peut être normalisée, mais dans un processus qui laisse place aux imprévus et aux aléas. La complexité peut se quantifier sous forme de mixité et de diversité d'élément, mais nécessite un regard contextualisé pour qualifier la qualité de l'organisation urbaine générée par rapport aux conditions de vie de tous et aux impacts physiques sur l'environnement. Dans un milieu congestionné comme Barcelone, un des défis est de recréer des espaces publics de qualité, supportant un écosystème biologique viable alors qu'à Montréal il cible la mono-fonctionnalité et l'apathie de plusieurs quartiers.

5.2.3.3 L'efficacité

Une organisation urbaine efficace adopte un système métabolique limitant les perturbations sur les écosystèmes terrestres, réduisant le niveau d'incertitude liée aux ressources de la planète et augmentant la capacité des villes d'anticiper le futur. Elle s'articule autour des cycles métaboliques de production, de consommation et de rejet de l'eau, de la matière (biens et déchets) et de l'énergie. Le métabolisme matériel relève du cycle de vie des produits de consommation, depuis le prélèvement des ressources naturelles, leur transformation, leur usage et leur fin de vie (incinération, enfouissement, récupération, réutilisation). L'objectif est de réduire les étapes de l'enfouissement et de l'extraction en reliant l'étape de récupération à celle de la transformation. Le métabolisme hydrique concerne la disponibilité, le gaspillage et la pollution de l'eau potable, de l'eau de mer et des océans, la viabilité des infrastructures (réseaux et usines) d'approvisionnement et la préservation du cycle naturel de l'eau. Le métabolisme énergétique est lié à la production, la distribution et la consommation d'énergie et à ses différentes sources (fossile, nucléaire, hydrique, solaire, éolien, etc.). Il a un impact sur les changements climatiques, les gaz à effet de serre, l'effet d'ilot de chaleur, la pollution atmosphérique et acoustique et souligne les besoins en énergies renouvelables propres ainsi que la réduction de la demande énergétique. L'efficacité du métabolisme urbain est quantifiable sous forme de données précises, mais dont la valeur dépend aussi des répercussions sur la qualité de vie et de l'environnement de sous-systèmes qui alimentent l'organisation urbaine. Dans le cas de Barcelone un des défis hydrologiques, par exemple, est de répondre à la demande en eau potable dans un contexte méditerranéen aride alors qu'à Montréal il concerne le gaspillage de l'eau potable, l'imperméabilisation du sol et la désuétude des aqueducs et des égouts.

5.2.3.4 La stabilité

Une organisation urbaine compacte et diversifiée offre une multitude d'opportunités et d'échange d'information qui génèrent une plus grande stabilité des dynamiques sociales. La solidarité, l'équité et la réduction des conflits entre les territoires et les générations nécessitent l'inclusion de tous les groupes d'humains dans le partage d'un développement conjoint durable. L'accessibilité à une diversité de logement, d'emplois et de services sociaux et de santé participe à construire un cadre de vie stable et inclusif, qui permet un attachement collectif et une identification positive au lieu et qui assure une cohésion sociale. Cette stabilité est étroitement liée à la résilience de la population, c'est-à-dire à sa capacité d'anticipation et d'adaptation, par exemple, aux cycles économiques, politiques et climatiques. Dans la société de l'information, cela passe, entre autres, par l'accessibilité à l'éducation et à la culture. Les individus qui ont accumulé de l'information sur une longue période de temps à travers une formation qui requiert un haut niveau de connaissance sont moins affectés par les cycles de l'économie et par le déclin de la production. La stabilité est un équilibre dynamique de la cohésion sociale. C'est une donnée qualitative, empreinte de sentiment et d'impression qui est saisissable principalement à travers la perception contextualisée des individus et des collectivités. Sa quantification est possible par la classification des données et des conditions sociales, mais leur valeur est relative à la qualité de vie et de l'environnement observée et perçue.

5.3 Un modèle d'écosystème urbain viable

5.3.1 Le modèle territorial diffus

Selon la logique écosystémique de l'AEUB, les lacunes du système économique actuel, guidé par toujours plus de consommation et de production, se traduisent spatialement et physiquement par un mode de développement territorial diffus (Figure 13). La croissance d'une agglomération métropolitaine s'effectue par une maximisation de la consommation du sol et des constructions, résultant en un tissu urbain de faible densité, étalé sur un territoire de plus en plus vaste et dont les systèmes sont artificiellement simplifiés par la ségrégation de ses fonctions. Une telle organisation urbaine repose en majorité sur (a) les déplacements en automobile (80 %) qui consomme une grande quantité d'énergie fossile et rejette une bonne quantité de déchets et de polluants atmosphériques et (b) sur la construction de bâtiments dispersés, eux aussi consommateurs majeurs d'énergie et d'eau potable et producteurs de déchets. Une considérable quantité de matières premières (minerais, eau potable, bois, pétrole, etc.) sont constamment extraites pour être transformées dans des processus industriels et produire les infrastructures, les réseaux routiers, les bâtiments et les véhicules nécessaires au développement et au fonctionnement de la ville diffuse. À l'échelle du territoire, cette planification entraîne une augmentation de (a) la consommation du sol et de la perte des terres fertiles, (b) l'imperméabilisation du sol et la canalisation des cours d'eau, (c) l'isolement des espaces naturels et la perte de biodiversité ainsi que (d) la diminution des espaces agricoles et des écosystèmes naturels, diminuant d'autant la capacité des écosystèmes terrestres à gérer les déchets et les extractions qui lui sont demandées.

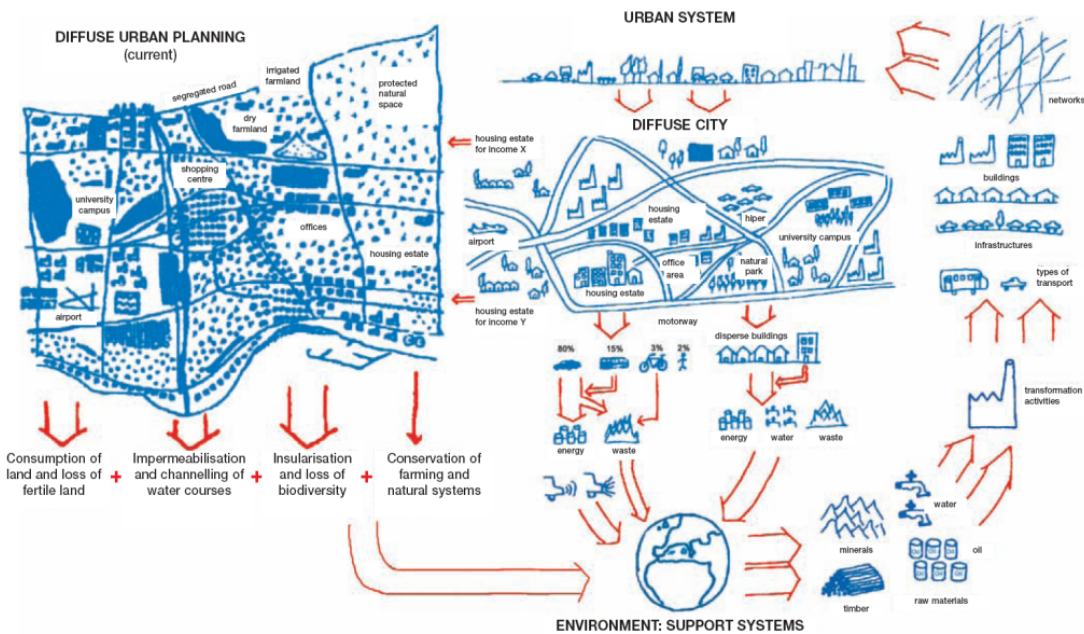


Figure 13 : Schéma illustrant la logique écosystémique du mode de développement territorial diffus (Rueda, 2007)

5.3.2 Le modèle territorial compact

Le modèle économique de l'AEUB, orienté sur l'échange d'information, nécessiterait une organisation urbaine plus compacte, permettant d'augmenter le potentiel de rencontre, d'échange et de production de connaissance tout en offrant un milieu de vie humain et naturel de qualité et un respect des capacités limites des écosystèmes terrestres (Figure 14). Une agglomération métropolitaine complexe, dont le tissu urbain de hautes densités est circonscrit sur un territoire donné et présente une diversité et une mixité des fonctions, repose en majorité sur (a) les déplacements à pied (40 %) et en transport en commun (40 %) qui, proportionnellement, consomme peu voir pas d'énergie fossile et rejette peu de déchets et de polluants atmosphériques et (b) sur la construction de bâtiments denses, efficaces en matière d'énergie, de déchet et d'eau. La proximité réduit les besoins en infrastructures, réseaux routiers, bâtiments et véhicules et nécessite peu d'extraction de matières premières et de processus industriel pour assurer le développement et le fonctionnement de la ville compacte. À l'échelle du territoire, cette planification compacte réduit (a) la consommation du sol et de la perte des terres fertiles, (b) l'imperméabilisation du sol et la canalisation des cours d'eau, (c) l'isolement des espaces naturels et la perte de biodiversité et (d) assure une plus grande conservation des espaces agricoles et des écosystèmes naturels, limitant d'autant la pression sur les écosystèmes terrestres. L'optimisation des constructions et des déplacements n'est pas seulement basée sur l'efficacité de l'écosystème, mais aussi sur la qualité de vie offerte en réalisant une ville à l'échelle humaine.

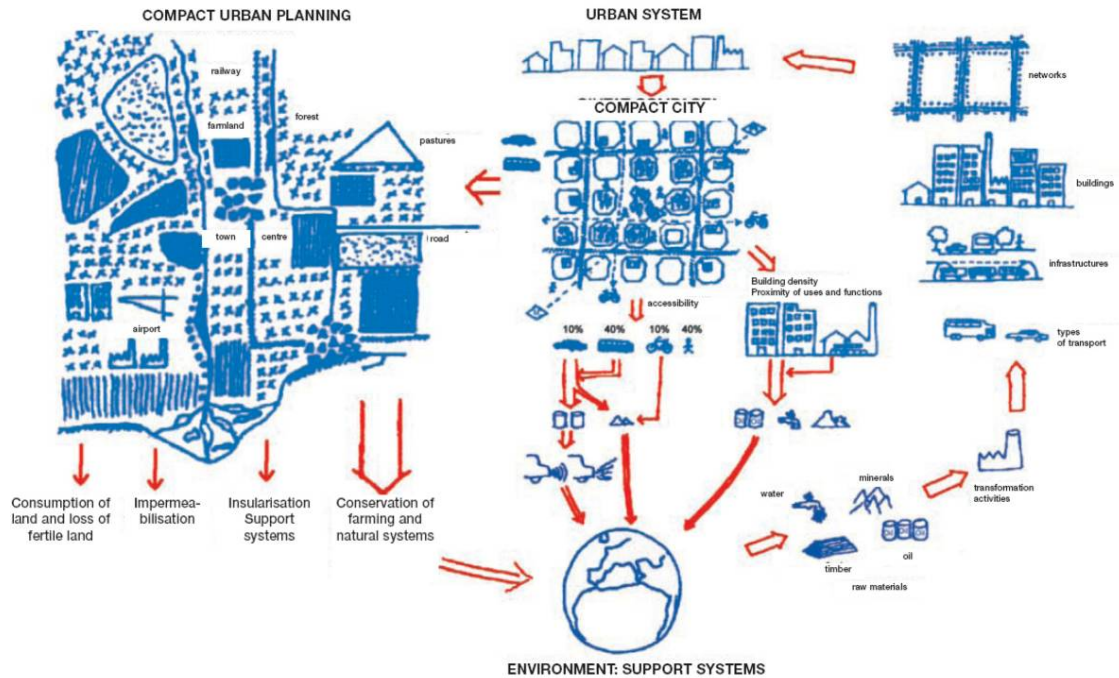


Figure 14 : Schéma illustrant la logique écosystémique du mode de développement territorial compact (Rueda, 2007)

Cette vision écosystémique compacte est fortement inspirée de la morphologie orthogonale du secteur de l'« Eixample » tracé par Cerdà au 19e siècle pour la planification de l'agrandissement de Barcelone. Selon l'analyse de Rueda, le tissu urbain constitué de vastes carrés présente un fort potentiel de compacité apte à accueillir un haut niveau de complexité qui, ensembles, jettent les bases d'une organisation urbaine plus durable. Le pouvoir de la compacité est limité, car elle balance constamment entre congestion et diffusion, le défi étant de trouver un équilibre dynamique entre la densité bâtie, la qualité des espaces publics accessibles, la diversité d'usage et la mobilité entre eux.

5.3.2.1 La notion de « super ilot »

Selon leur étude de Barcelone, Rueda et l'AEUB deux problèmes majeurs et d'apparence contradictoire résument les problèmes urbains barcelonais, la congestion du trafic (véhiculaire, individuel et de marchandise) et le manque d'espaces publics, support à la qualité de vie urbaine, du à la trop grande emprise des réseaux de mobilité dans l'espace non bâti. Rueda propose de réorganiser le trafic selon une logique de réseau orthogonal et une hiérarchisation des voies de transport nommé le « super ilot » (Figure 15). Par son geste, il réduit les frictions dues au trafic véhiculaire, augmente l'accessibilité et l'efficacité du transport en commun de surface (autobus et tramway dans la rue) et en sous-sol (métro) et libère une partie du sol pour créer de nouveaux espaces publics de qualité.

Sur la base des îlots carrés de Cerdà, une rue sur trois sert au flot véhiculaire général, dont les camions, les voitures et les autobus. La circulation sur les autres rues est limitée aux services locaux, à l'accès aux stationnements souterrains, aux livraisons, aux véhicules d'urgence, à la collecte des déchets, à la circulation des piétons et des vélos et à l'accès aux services de proximité. Les cours intérieurs des îlots sont connectés à ces rues intermédiaires et participent à la création de réseaux piétonniers, d'espaces verts et d'espaces de récréation. Ainsi, chaque « super ilot » (3 x 3 îlots soit environ 400 m x 400 m, soit 5 minutes de marche) offre en son centre un haut potentiel de vie de quartier et de support à la biodiversité.

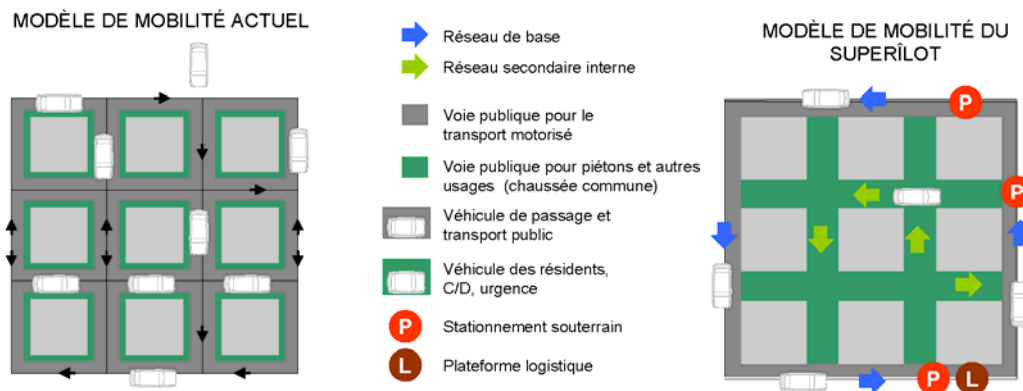


Figure 15 : Schéma illustrant la hiérarchisation de la circulation selon le principe de « super ilot ». (Plan de durabilité de Séville, 2008, AEUB)

5.3.2.2 L'urbanisme à trois niveaux

Si la réorganisation de la ville passe, en plan, par une morphologie orthogonale et la hiérarchisation des flux de mobilité, elle se traduit en coupe par ce que Rueda définit comme un urbanisme à trois niveaux : le sous-sol, la rue et les étages (Figure 16 et Figure 17). Le sous-sol est présentement peu utilisé à Barcelone, sauf pour le réseau de métro. Comme Rueda considère les rues et les cours intérieures comme des espaces de vie, de mobilité et de rencontre, il propose de les libérer des espaces de stationnement et de certains services sanitaires (infrastructures municipales et gestion des matières résiduelles) afin de les aménager sous les rues et sous les bâtiments. Les rez-de-chaussée publics et les premiers étages semi-publics des bâtiments sont consacrés à une mixité d'activités économiques et de services publics accessibles. Les derniers étages, les plus lumineux et éloignés des bruits de la rue, sont destinés aux habitations. Dans cette logique verticale, les habitats supportant la biodiversité urbaine (faune et flore) ne sont plus seulement soutenus par les parcs et les arbres plantés le long des rues, mais aussi par toute la végétation implantée sur l'enveloppe des bâtiments : balcons, loggias, murs et toitures. Ces mêmes espaces sont autant de lieux potentiels d'efficacité métabolique, comme la gestion de l'eau de pluie et la captation de l'énergie solaire.

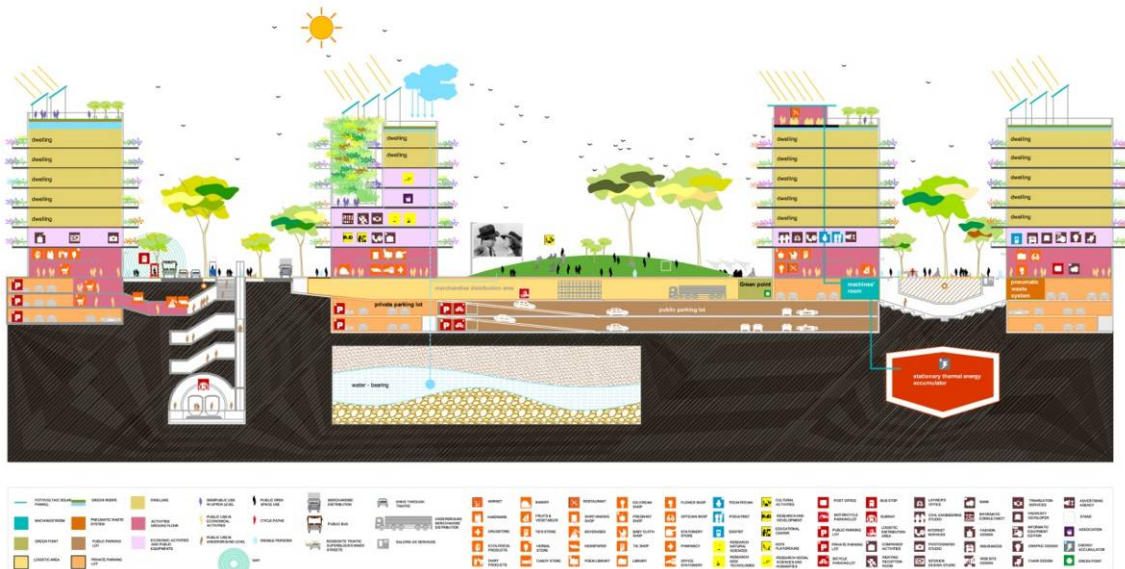


Figure 16: Le schéma de l'urbanisme à trois niveaux de l'AEUB: le sous-sol, le sol et les étages (Rueda, 2007).

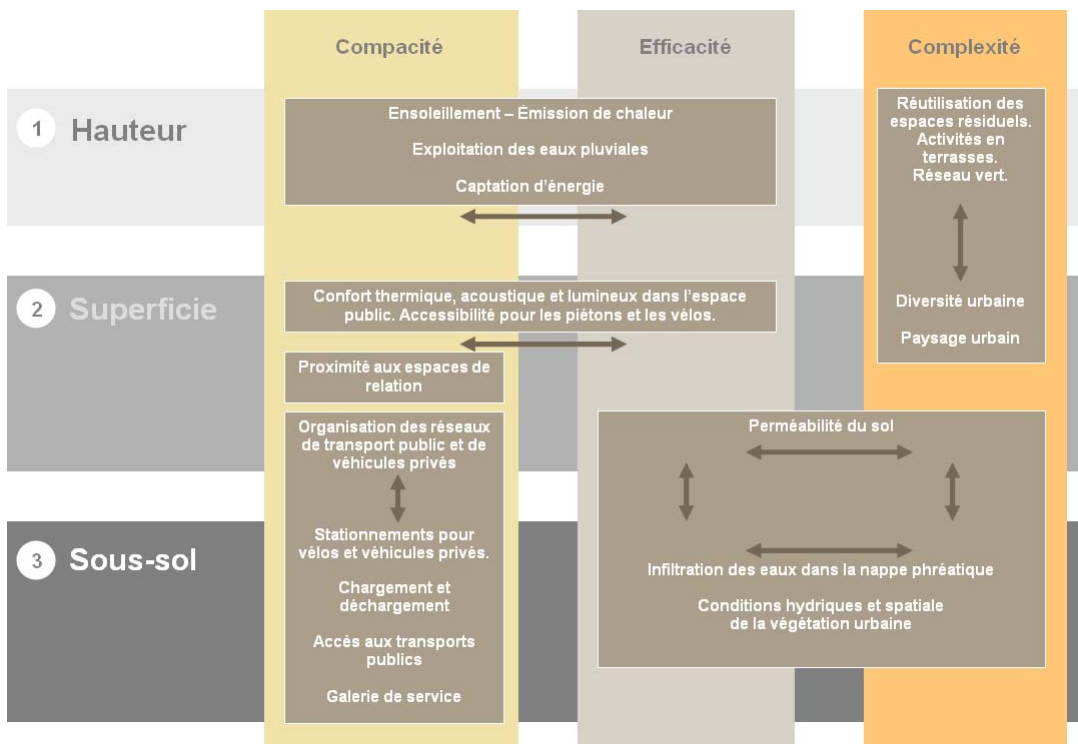


Figure 17: Schéma de l'interrelation entre l'urbanisme à trois niveaux et les principes de compacité, efficacité et complexité de la ville durable. (Traduction C.C. Mertenat) (Plan de Séville, 2008)

Si ces schémas ne sont pas révolutionnaires, ils ont le mérite de décloisonner la réflexion sur l'urbanisme et d'illustrer en une image l'application des quatre principes de l'écologie urbaine ainsi que l'interaction spatiale (pas seulement en plan, mais aussi en hauteur) et les synergies de plusieurs enjeux urbains souvent considérés isolément. Ils illustrent comment, à partir d'une morphologie et d'une densité spécifique à l'exemple de Barcelone, mais reproductible, il est possible de revoir la logique de mobilité des véhicules, des individus, des biens et même de la faune et de la flore, en lien avec les différents espaces publics urbains (rue, parcs, cours intérieures, etc.), l'accessibilité à une diversité d'activité et la proximité des habitations. Cette compacité est rendue plus conviviale par le couvert végétal (biodiversité, ombrage, etc.) tout en offrant une concentration qui justifie un système métabolique plus complexe et plus efficace dans la gestion de l'eau, de l'énergie et des matières résiduelles. Un milieu si complexe a un plus fort potentiel de répondre aux divers besoins de toutes les couches de la société tout en ayant besoin de cette diversité sociale pour fonctionner.

« Il y a une liaison entre la complexité, sa disposition dans l'espace, dans le bâtiment, en relation avec l'espace public et avec la cohésion sociale parce que quand un lieu est occupé par les gens, peu importe sa capacité économique, cela veut dire que ce lieu est un lieu normal. C'est un lieu revitalisé. » (Rueda, entrevue #1)

La vie au quotidien est alors supportée par des espaces publics extérieurs conviviaux et générateurs de cette urbanité qui qualifie la vitalité des villes et réduit les besoins d'espaces privés. Ainsi appliquées à la ville, les quatre principes d'écologie urbaine de l'AEUB adressent les enjeux majeurs qui définissent les dynamiques d'un écosystème urbain (Figure 18) : la morphologie, l'espace public, la mobilité et les services, l'activité urbaine, la biodiversité, les métabolismes urbains, la cohésion sociale et l'efficacité du système urbain. L'approche de l'AEUB est guidée par une volonté de revitalisation humaine et naturelle des tissus urbains existants dont la transformation doit prévaloir sur le développement de terrain vierge, car elle permet d'améliorer l'ensemble d'un territoire et non pas seulement un site particulier. Cette vision d'avenir d'une organisation écosystémique urbaine viable constitue le « modèle intentionnel » de l'AEUB. Il est un mélange entre les modèles « décisionnel » et « prévisionnel » de Durand⁴⁷ puisqu'il guide la prise de décision dans un contexte de complexité de l'information disponible, sur la base d'une théorie prévisionnelle de durabilité.



Figure 18 : Synthèse des principes et enjeux constituant le modèle intentionnel de durabilité de l'AEUB.

⁴⁷ Voir la section 1.2.2 La modélisation systémique de la complexité, p. 12

5.4 Des indicateurs de durabilité synthétiques

5.4.1 Logique des indicateurs

Rueda et l'AEUB ont développé une méthodologie pour opérationnaliser les transformations urbaines selon les quatre principes écosystémiques du modèle territorial compact. Cette méthode consiste en un diagnostic de durabilité pour une zone urbaine donnée, issue d'un processus de comparaisons itératives entre un état actuel, des états projetés potentiels et un état écosystémique idéal viable. Elle transpose concrètement un modèle théorique de durabilité, porteur d'une intention de changement, à un contexte ou un projet. Le « modèle intentionnel » de l'AEUB est opérationnalisé par un découpage en quatre principes de base, liés à des enjeux urbains majeur, à leur tour décomposé en indicateurs. Les indicateurs sont choisis en fonction du contexte (urbain/dense, périurbain/fragmenté) de chaque nouveau projet. Ils balisent les étapes du processus de transformation par rapport aux intentions initiales de durabilité. Ils quantifient le modèle intentionnel, informent sur des paramètres spécifiques, assurent le suivi et rendent compte de la multitude des enjeux, des temporalités et des échelles du contexte élargi d'un projet. Ils s'ajustent aux réalités et aux besoins et s'améliorent au fil de leur usage. Ce sont des indicateurs quantifiables, mais non additionnables, car ils fonctionnent selon des liens d'interdépendances où chacun n'a de sens que lorsqu'interprété selon ses synergies potentielles avec l'ensemble et leur lien au modèle initial. Cette logique de combinaison d'un modèle, de principes, d'enjeux et d'informations constitue les outils développés par l'AEUB pour opérationnaliser une approche d'écologie urbaine et baliser sa mise en œuvre concrète dans la planification et les projets de transformation urbaine. Elle est suffisamment directive pour faire ressortir le potentiel inhérent de chaque contexte étudié tout en étant assez flexible pour s'adapter à la diversité des enjeux urbains rencontrés.

Bien que les principes et les enjeux soient relativement constants d'un projet à l'autre, la sélection des indicateurs varie selon divers facteurs : les enjeux spécifiques au contexte, la disponibilité de l'information de base, l'objectif initial et l'échelle du projet. Cette flexibilité est rendue possible par la structure méthodologique de l'AEUB. Chaque indicateur n'a réellement de valeur que s'il est interprété en synergie avec l'ensemble des autres indicateurs dans le cadre du modèle intentionnel. Ainsi, la plupart des indicateurs peuvent être choisis selon les besoins et les enjeux spécifiques ciblés. Certains indicateurs sont toutefois inhérents au système, tel que les indicateurs de compacité pondérée, d'espaces publics et de complexité urbaine puisqu'ils relèvent plus d'une méthode de calcul de l'agence, essentielle pour aborder les principes de base, plutôt que d'une donnée du contexte tel que le nombre d'arbres de rue et la proximité des écocentres. Les indicateurs de durabilité⁴⁸ de l'AEUB sont répartis selon les quatre principes de durabilité, puis les enjeux urbains (Figure 19).

⁴⁸ Une description des calculs et des mesures associées aux différents indicateurs, sur la base du projet de Séville, est disponible en annexe du présent document.

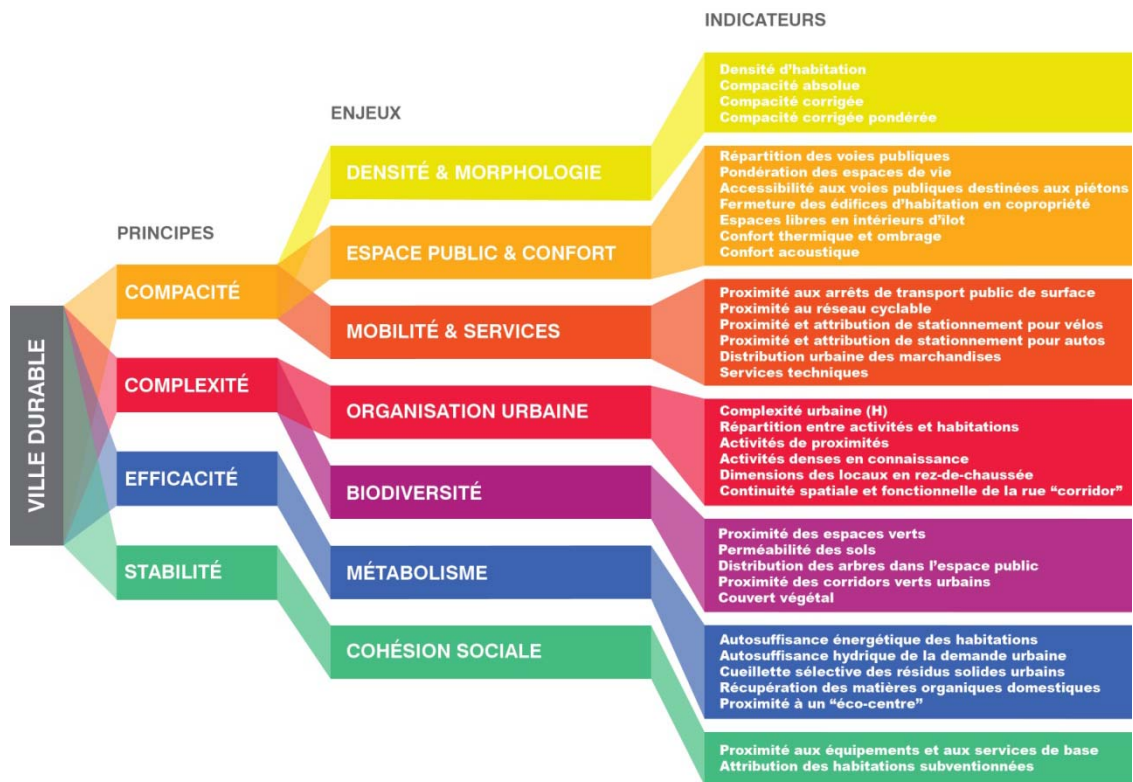


Figure 19 : Synthèse des principes, enjeux et indicateurs sélectionnés pour le projet de la ville espagnole de Séville. L'indicateur « fonction guide de la durabilité » n'est pas inclus au schéma puisqu'il est issu d'une logique différente qui englobe l'ensemble des indicateurs et des enjeux.

Bien que tous les indicateurs soient quantifiables sous forme de carte, de données et de statistiques, certains ont une portée plus qualitative que quantitative. Afin de guider la transposition d'un principe et d'un enjeu urbain, par exemple, le principe de compacité par rapport à l'enjeu d'espace public, les indicateurs doivent révéler une réalité mesurable autant que sensible. Ainsi, si par exemple l'indicateur « répartition des voies publiques » révèle sous forme de statistique le pourcentage de superficie au sol de voie de circulation dédiée au piéton, laissant peu de place à l'interprétation dans son application, d'autre comme « pondération des espaces de vie » nécessite de porter un jugement sur les espaces par rapport à leur potentiel de soutenir la vie civique. De plus, les indicateurs ont différentes échelles d'application et sont plus révélateur appliqué soit à l'échelle de la ville, du quartier ou d'un seul îlot. Dans tous les cas, l'interprétation des indicateurs est balisée par le modèle intentionnel de ce système.

5.4.2 L'exemple du projet CETICA

Lors du séjour de recherche à l'AEUB, j'ai participé à divers degrés à certains projets, dont CETICA (Ciudad Eco-Tecno-lóglCA) dans la ville basque de Gijón. Mandaté par une grande entreprise de l'acier en Espagne, l'AEUB devait effectuer l'analyse de diverses propositions architecturales, effectuées par un autre bureau, pour révéler l'impact des différents aménagements sur le quartier. Un îlot, jusqu'alors occupé par divers garages et entrepôts, devait être transformé en complexe d'habitation incluant une diversité d'activités non

résidentielles au rez-de-chaussée. L'îlot se retrouve entre une rue commerçante très active au nord, un secteur industriel au sud, un centre d'achat à l'ouest et une infrastructure routière majeure à l'est.

Un des objectifs de la démarche de l'AEUB était de faire ressortir des différentes propositions d'aménagement, le potentiel de revitalisation du secteur sur la base des principes écosystémiques de durabilité. Sans aller dans le détail de toutes les cartes, il ressortait que le projet était une opportunité de pont entre le secteur nord, congestionné (haute activité, mais sans espaces publics) et le secteur sud diffus (beaucoup d'espace libre, mais sans qualité et peu d'activité). Sans forcément donner de réponses directes d'aménagement, les indicateurs, recalculés à chaque nouvelle proposition grâce entre autres au logiciel SIG (système d'information géographique) GéoMedia, permettaient de faire ressortir, par exemple, le niveau et la diversité d'activité nécessaire au rez-de-chaussée ou la répartition entre les espaces verts et les espaces récréatifs (Figure 20, Figure 21, Figure 22, Figure 23 et Figure 26).

Le processus d'analyse avec les indicateurs de l'AEUB cherche à établir un diagnostic de durabilité du secteur à l'étude et d'anticiper l'avenir. Il s'agit de prendre en compte les dynamiques urbaines, mais aussi l'imbrication des tissus urbains et sociaux pour créer une cohérence entre la temporalité de l'analyse et celle de la projection. Le projet doit tenir compte de la capacité économique des intervenants, situation prise en charge à la fois par l'implication financière de multiples acteurs et par la planification du phasage de la réalisation à court, moyen et long terme.

5.4.3 Survol et exemple des différents indicateurs

Au moment du séjour de recherche, une quarantaine de projets étaient à l'étude par l'AEUB, tous basés sur le modèle de durabilité de l'agence, mais ayant chacun leurs particularités du à leur contexte et leur mandat. La force de ces indicateurs réside en partie dans la capacité de les représenter graphiquement, à partir d'une carte de base du secteur à l'étude. Selon sa nature, l'information est présentée sous forme de grille, de tronçon de rue, de point, de zones d'influence ou encore de surface pochée et sa quantification permet d'évaluer la performance réelle du secteur existant ou proposé et de le comparer avec un niveau de référence.

5.4.3.1 Les indicateurs liés à la morphologie

Ces indicateurs abordent la densité bâtie et l'efficacité de la construction par rapport à la consommation du sol. Les différents calculs nécessitent de pondérer la qualité des espaces non construits selon leur capacité à soutenir la vie civique. Les compacités absolues, pondérées et corrigées révèlent les différences d'équilibre entre les différentes qualités d'espaces libres qui, pour une même superficie, peuvent supporter différentes densités bâties et quantité de population. Ces indicateurs nécessitent de connaître le volume bâti (m) et la superficie (m²) de tous les différents espaces non bâtis ainsi que leur pondération (de 0 à 3). Ils se présentent principalement sous la forme de carte avec un maillage carré indiquant les différents niveaux de compacité. Ils sont particulièrement révélateurs à l'échelle du quartier.

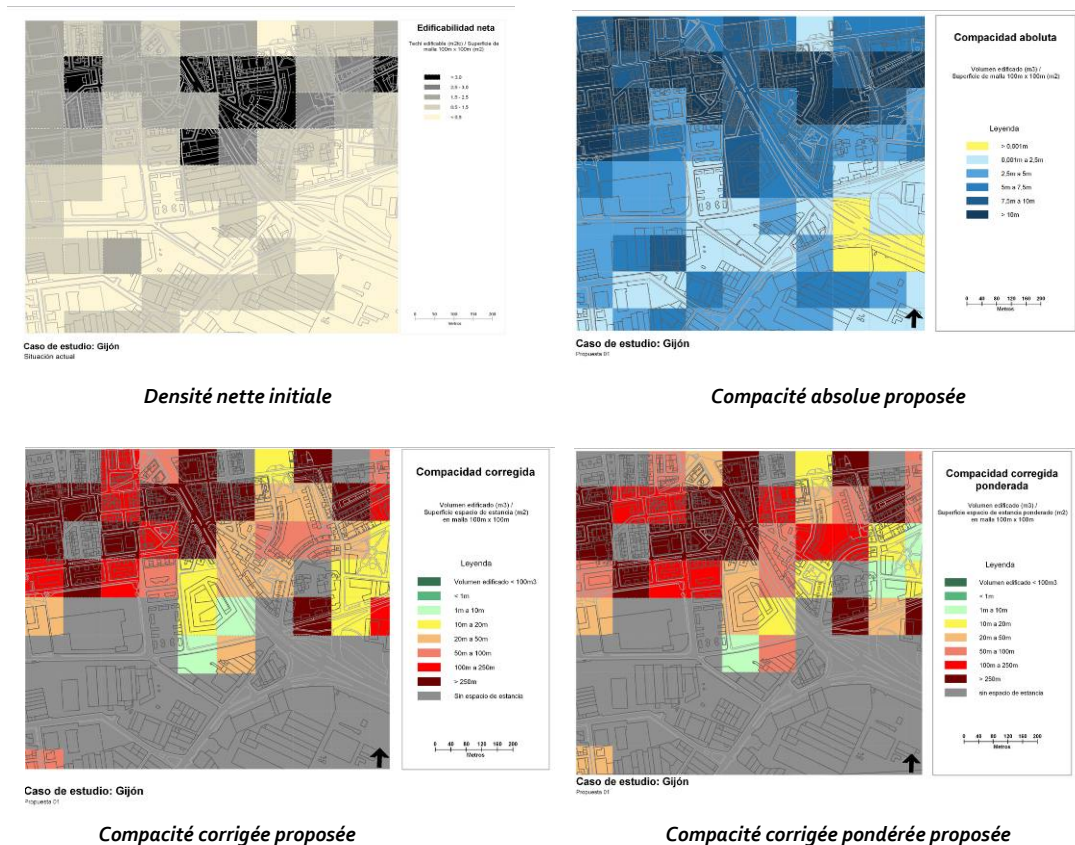


Figure 20 : Quatre exemples de cartes illustrant les indicateurs de densité nette, de compacité absolue, corrigée et pondérée pour le site existant et la proposition d'aménagement n° 1. La pondération met l'accent sur l'absence totale d'espace libre de qualité au sud et leur manque au nord pour répondre à la densité de population. Le site du projet ressort comme un élément charnière entre les deux situations extrêmes. (Projet CETICA, Gijón, 2009, AEUB)

5.4.3.2 Les indicateurs liés à l'espace public

Les espaces libres (non bâtis) sont classés selon que leur usage soit lié aux véhicules, aux piétons, aux loisirs ou aux espaces verts. Les indicateurs révèlent la proportion de sols dédiés à chacun d'eux. Ils sont pondérés selon leur potentiel de support de la vie civique à l'échelle du quartier : leur niveau d'interaction sociale, leur capacité de mobilité piétonne, leur convivialité naturelle et la proximité des services utilisés quotidiennement (Tableau 10). Le calcul de ces indicateurs nécessite de connaître l'usage de tous les espaces non bâtis, leur niveau d'accessibilité (distance, privé, public). Ils se représentent principalement sous la forme de carte colorée classifiant les espaces selon leurs usages, leur accessibilité et leur niveau de confort. Pour le calcul du confort de l'environnement thermique et acoustique des espaces publics, plusieurs logiciels spécialisés sont nécessaires dont, entre autres, Cadna pour le calcul du niveau de bruit ambiant résultant des sources industrielles et du trafic (routier, ferroviaire et aérien). Ils sont particulièrement révélateurs à l'échelle du quartier et de l'ilot.

Tableau 10 : Exemple de pondération et de classement des espaces libres selon l'AEUB

Typologie	Pondération	Catégorie des espaces libres
Espaces liés aux véhicules	0	Rues, routes, autoroutes, chemin de fer, etc.
	0	Stationnements
Espaces liés aux piétons (Espaces de vie)	3	Rue piétonne
	2	Voie partagée
	1	Trottoir large (> 2,5 m)
Espaces verts et de récréation (Espaces de vie)	3	Grand parc et jardin (> 5 ha)
	2	Espace privé accessible au public
	1	Extérieur d'îlot et parterre

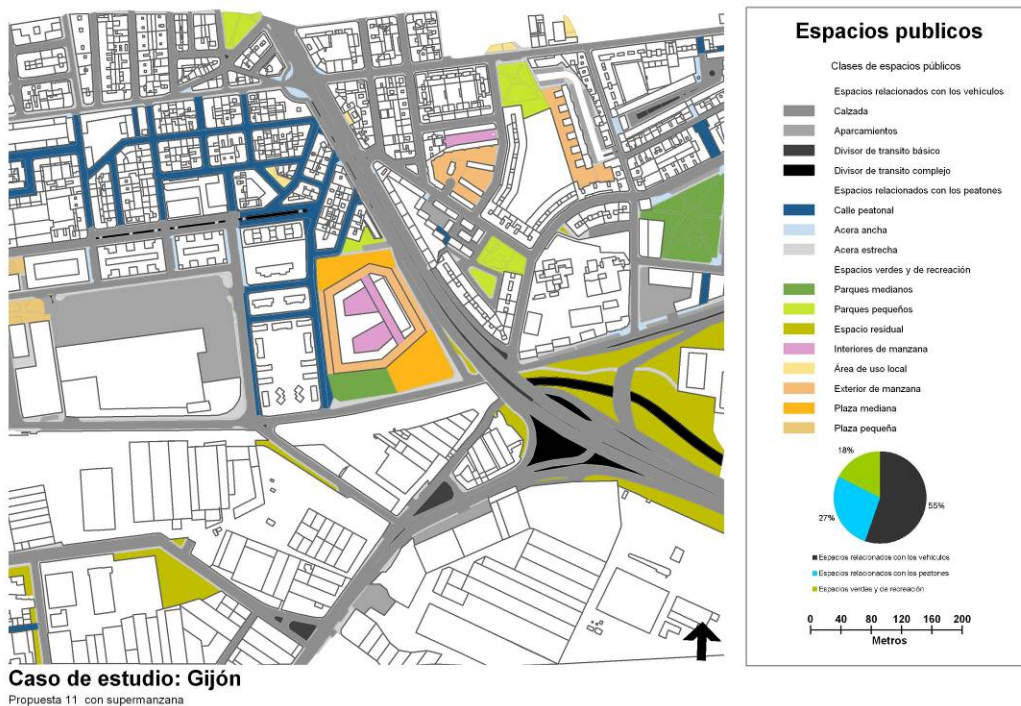


Figure 21 : Exemple de cartes illustrant les différents usages existants et proposés dans l'optique d'aménager un « super ilot » en piétonnant les rues du secteur congestionné au nord. Le logiciel permet de calculer le ratio de chaque typologie dans l'espace libre (Projet CETICA, Gijón, 2009, AEUB).

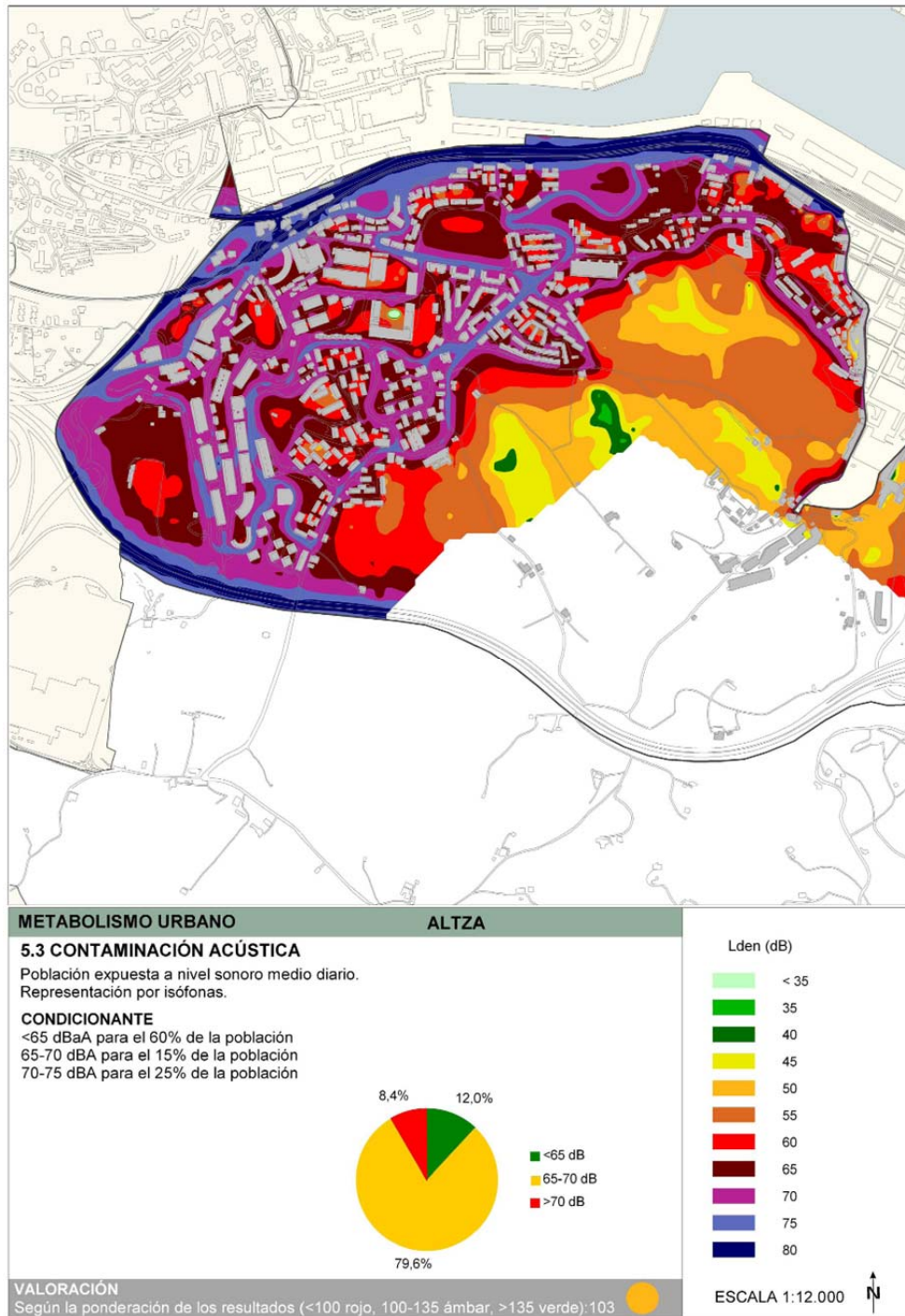


Figure 22 : Exemple de carte montrant le niveau d'exposition au bruit de la population dans les espaces libres. Le niveau sonore moyen est acceptable, mais pourrait être diminué pour plus de confort. (Plan de durabilité de San Sébastian, quartier Altza, 2008, AEUB).

5.4.3.3 Les indicateurs liés à la mobilité et aux services

Ces indicateurs révèlent la présence et la fréquence des différents réseaux de transport en commun et alternatifs ainsi que leur accessibilité. Ils montrent le nombre d'habitation dont la porte d'entrée est à une distance maximale de 300 mètres (soit environ 5 minutes de marche) d'un arrêt de transport public de surface (autobus) ou d'une piste cyclable ou encore à 600 mètres pour les transports publics en sous-sol (métro, train). Ils illustrent aussi l'espace dédié au stationnement automobile et l'accessibilité des stationnements pour vélo. Ils révèlent l'espace et l'accessibilité nécessaire aux services techniques et à la distribution des marchandises (livraisons et collectes). Ils sont particulièrement révélateurs à l'échelle du quartier et de la ville.

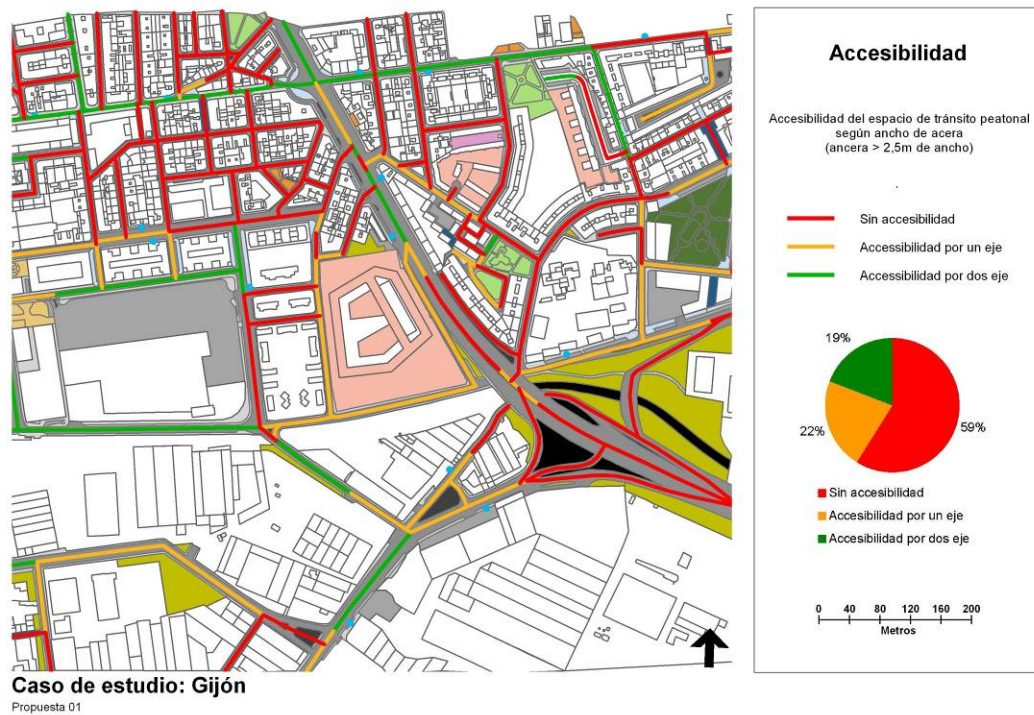


Figure 23 : Exemple de cartes illustrant l'accessibilité des piétons aux tronçons de rues par rapport à la largeur des deux trottoirs, un trottoir de moins de 2,5 m étant considéré comme non accessible. (Projet CETICA, Gijón, 2009, AEUB)

5.4.3.4 Les indicateurs liés à l'organisation de l'activité urbaine

Les indicateurs de complexité relèvent des questions de diversité et de mixité des activités et des gens (selon leur type de logement). Ils prennent en compte la quantité d'habitation par rapport aux nombres d'activités, la présence de services de proximité (support à la vie de quartier) et d'activités « denses en connaissances » (professionnel, technologique, recherche, culture, etc.) qui participent à la création de la « ville de la connaissance ». Ils indiquent le niveau d'activité dans la rue en calculant le nombre d'activités non résidentielles au rez-de-chaussée et les tronçons de rue particulièrement animés. Ils sont particulièrement révélateurs à l'échelle du quartier et de l'ilot.

L'indicateur de complexité urbaine, spécifique à l'AEUB, calcule le niveau de connaissance urbaine et d'information organisée et se mesure selon la synthèse de la densité d'information et de sa diversité. Il est basé sur la formule de Shannon tirée de la théorie de l'information⁴⁹. Si Shannon définissait « H » comme le niveau entropique d'information, Rueda l'adapte à une logique urbaine et définit « H » comme étant la quantité de « bits » d'information par individu. « Pi » devient la probabilité d'occurrence des différents éléments d'une communauté. Plus le « H » est haut, plus il y a d'éléments « n » et d'évènements « i » divers (individu et activité) qui se rencontrent et interagissent. Cet indicateur nécessite d'identifier toutes les « personnes juridiques » (entité représentant une activité non résidentielle) par adresse et de passer par un logiciel de SIG (système d'information géographique) pour effectuer les calculs logarithmiques de la formule de Shannon et les traduire en zones de différentes complexités.

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

Figure 24 : Formule de Shannon



Figure 25 : Schéma illustrant la différence d'animation entre une rue bordée de service de proximité et une avec des activités peu attractives (Projet Barcelone, 2007, AEUB)

⁴⁹ Pour plus de détail sur la Théorie de l'information et de sa participation à l'émergence de la systémique, vous pouvez consulter « La systémique » (Durand, 2008 : 31-47)

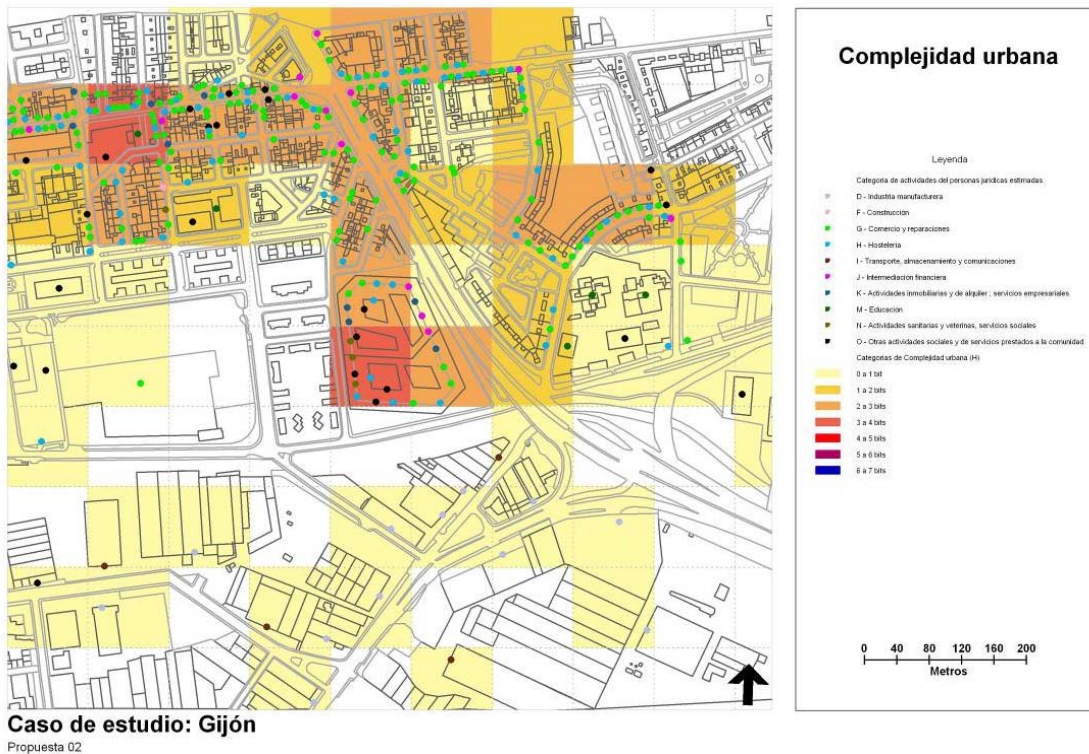


Figure 26 : Exemple de cartes illustrant l'indicateur de complexité urbaine. Elle révèle le potentiel d'activité du nouveau projet par rapport à son contexte, ainsi que le manque d'activité des parties ouest (centre d'achat) et sud (secteur industriel). (Projet CETICA, secteur Gijón, 2009, AEUB)

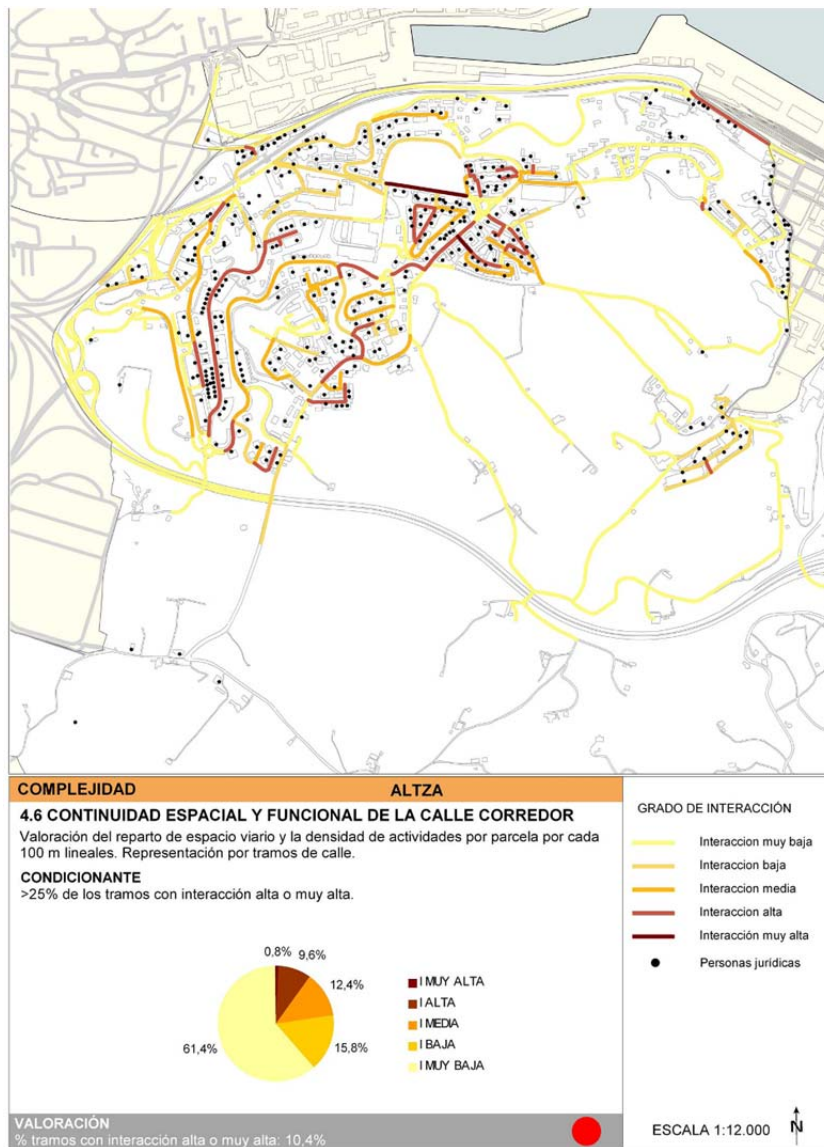


Figure 27 : Exemple de carte montrant la combinaison des personnes juridiques et du niveau d'activité dans les rues, l'objectif étant d'avoir au moins 25 % des rues avec un haut niveau d'activité. Dans ce cas, la performance atteinte est de seulement 10,4 %. (Plan de durabilité de San Sébastian, quartier Altza, 2008, AEUB)

5.4.3.5 Les indicateurs liés à la biodiversité

Bien que les animaux ne soient pas directement pris en compte par les indicateurs de biodiversité, l'AEUB considère que l'augmentation et la diversification de la flore urbaine créent de multiples habitats aptes à supporter une faune urbaine variée (oiseaux, insectes, etc.) qui assure à son tour la viabilité du couvert végétal. Les indicateurs révèlent la proximité des espaces et des corridors urbains verts ainsi que la distribution des arbres le long des rues et dans l'espace public. La présence de végétation dans l'espace public et l'accessibilité à différentes tailles d'espaces verts participent au sentiment de sécurité et de bien-être dans la ville. Les indicateurs abordent aussi indirectement le phénomène des îlots de chaleur et la gestion de l'eau de ruissellement en indiquant le niveau de perméabilité du sol et le couvert végétal dans son ensemble. Ils sont particulièrement révélateurs à l'échelle du quartier et de la ville.

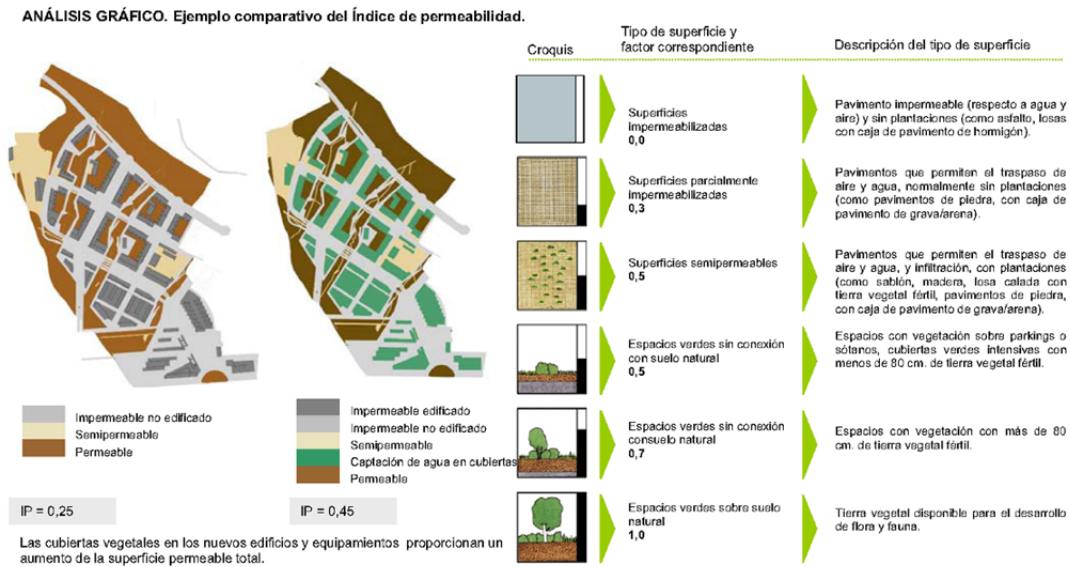


Figure 28 : Exemple de cartes illustrant la comparaison entre l'existant et la proposition (installation de toits végétalisés) pour les indicateurs de couvert végétal et de perméabilité, ainsi que la valeur de perméabilité associée à différents types de surface. (Plan de durabilité de Sevilla, 2008, AEUB)

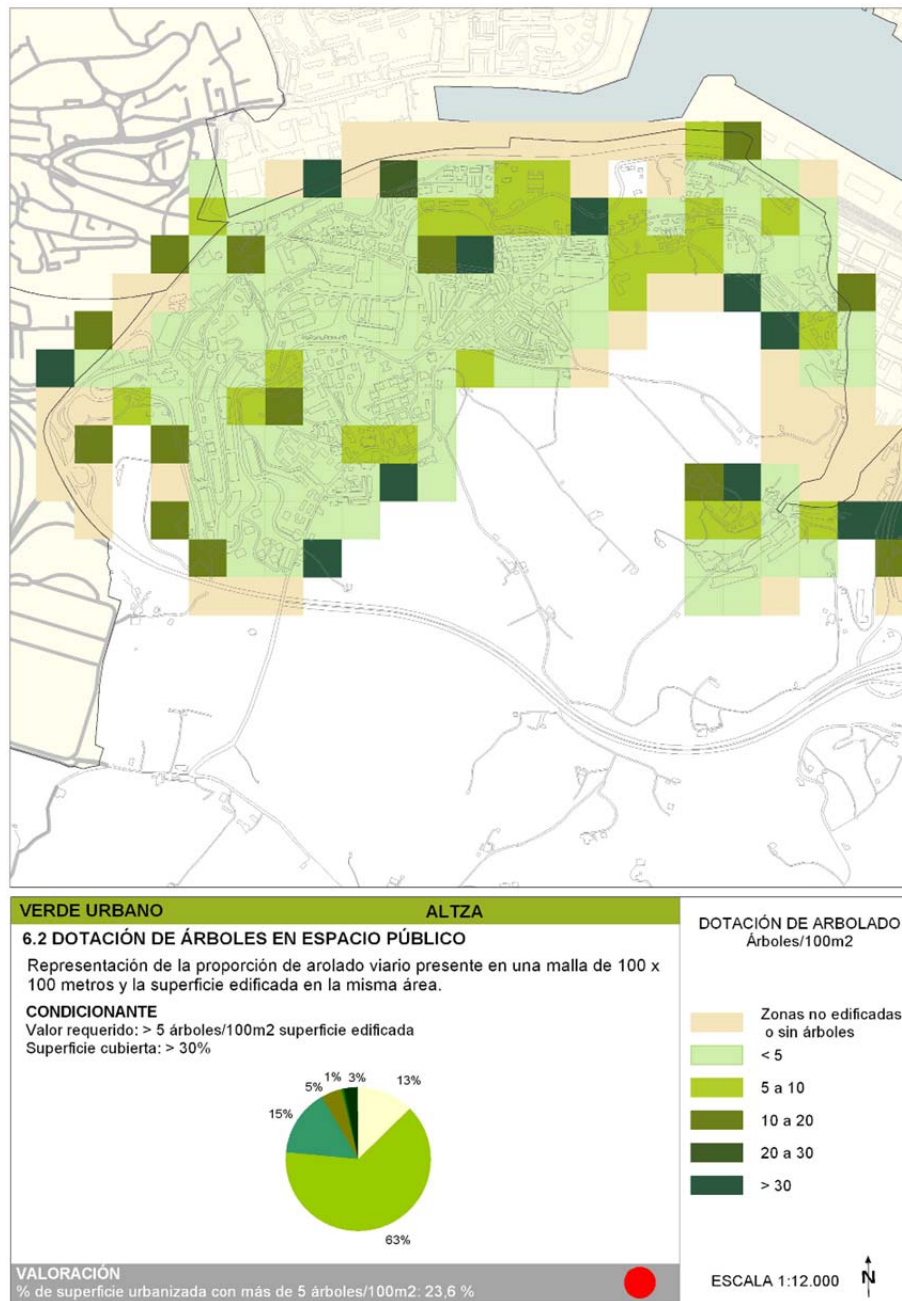


Figure 29 : Exemple de cartes illustrant la densité d'arbre réparti dans les espaces publics, selon une grille de 100 m x 100 m, la valeur de référence idéale étant de >5 arbres / 100 m de superficie construite. Le point rouge signifie que l'objectif minimal de 30 % des superficies conformes n'est pas atteint et qu'une intervention doit être effectuée. (Plan de durabilité de San Sebastián, quartier Altza, 2008, AEUB)

5.4.3.6 Les indicateurs liés aux métabolismes urbains

Il serait possible de démultiplier la quantité d'indicateurs compris dans la catégorie du métabolisme urbain puisqu'ils touchent aux questions cruciales de l'énergie, de l'eau et des matières résiduelles ainsi qu'à l'adaptation aux changements climatiques. Ceux mis de l'avant par l'AEUB sont sélectionnés pour déterminer le potentiel d'autosuffisance, soit trouver un équilibre entre la disponibilité des ressources et les besoins de consommation. Ce sont des indicateurs touchant à la consommation énergétique des bâtiments, la capacité hydrique de la ville et le système de cueillette sélective incluant les matières organiques et les centres de récupération des matières résiduelles. Ils s'illustrent principalement sous forme de schéma d'interrelation entre les systèmes, de tableau de compilation et de calculs de performance et de schéma d'intégration des stratégies dans l'aménagement de l'espace public et des bâtiments. Ils sont particulièrement révélateurs à l'échelle de la ville.

Pour certains indicateurs plus complexes, il faut jongler entre plusieurs logiciels pour procéder au complet au calcul. Par exemple, pour celui de pollution atmosphérique lié au métabolisme urbain, l'AEUB utilise :

- › GéoMédia, cartographie des résultats;
- › Excel, compilation des données, lien entre les logiciels;
- › Accès, compilation et gestion des données, lien entre les logiciels;
- › STREET 5, calculer la pollution atmosphérique causée par la circulation véhiculaire et;
- › Aimsun et/ou TransCad, simuler le trafic véhiculaire.

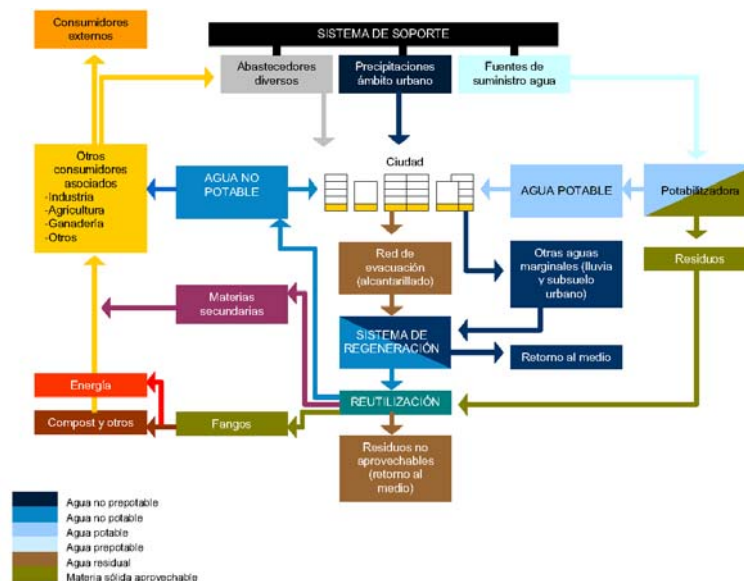


Figure 30 : Schéma de la gestion de l'eau et des ressources hydriques locales pour la ville de Séville (Plan de durabilité de Sevilla, 2008, AEUB)

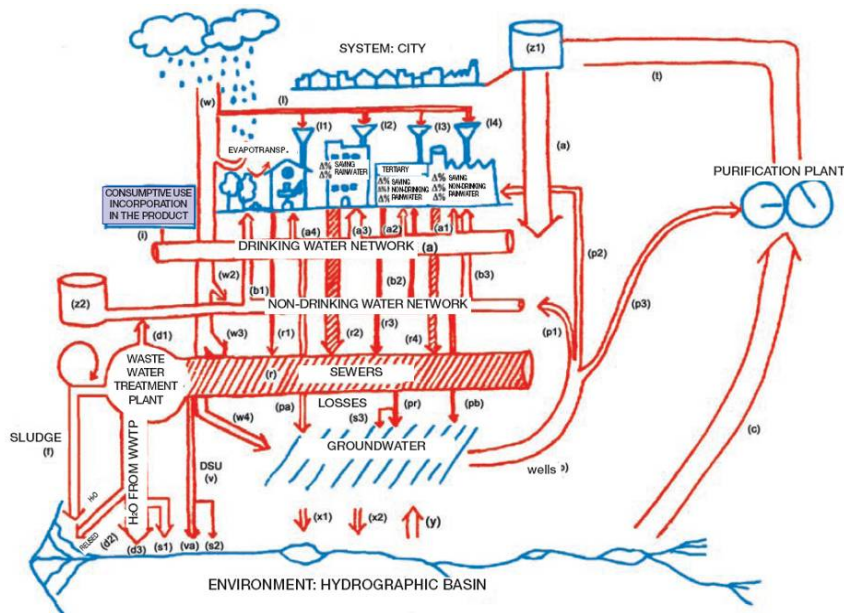


Figure 31 : Schéma du futur modèle proposé pour la gestion de l'eau à Barcelone, incluant la logique du cycle naturel du bassin hydrographique. (Projet Barcelone, 2007, AEUB)

5.4.3.7 Les indicateurs liés à la cohésion sociale

La cohésion sociale est un idéal à atteindre et d'autant plus difficile à quantifier. Peu d'indicateurs sont utilisés par l'AEUB, mais ils mettent l'accent sur la diversité des modes d'habitat disponibles dans un secteur (locatif, propriétaire, abordable, social, etc.) ainsi que sur la proximité et l'accessibilité des équipements et des services de base (école, soins de santé, ressources communautaires, etc.). Ces indicateurs nécessitent de connaître les usages, les modes de tenures, les données démographiques et les conditions sociales. Ils se présentent principalement sous la forme de carte et de statistique.

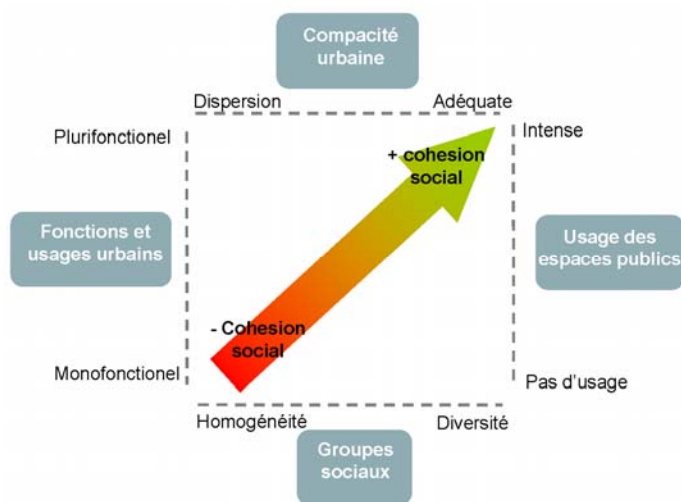


Figure 32 : Schéma de la logique de cohésion sociale dans un contexte urbain, selon l'AEUB (Plan de durabilité de Donostia-San Sebastián, 2009, AEUB)

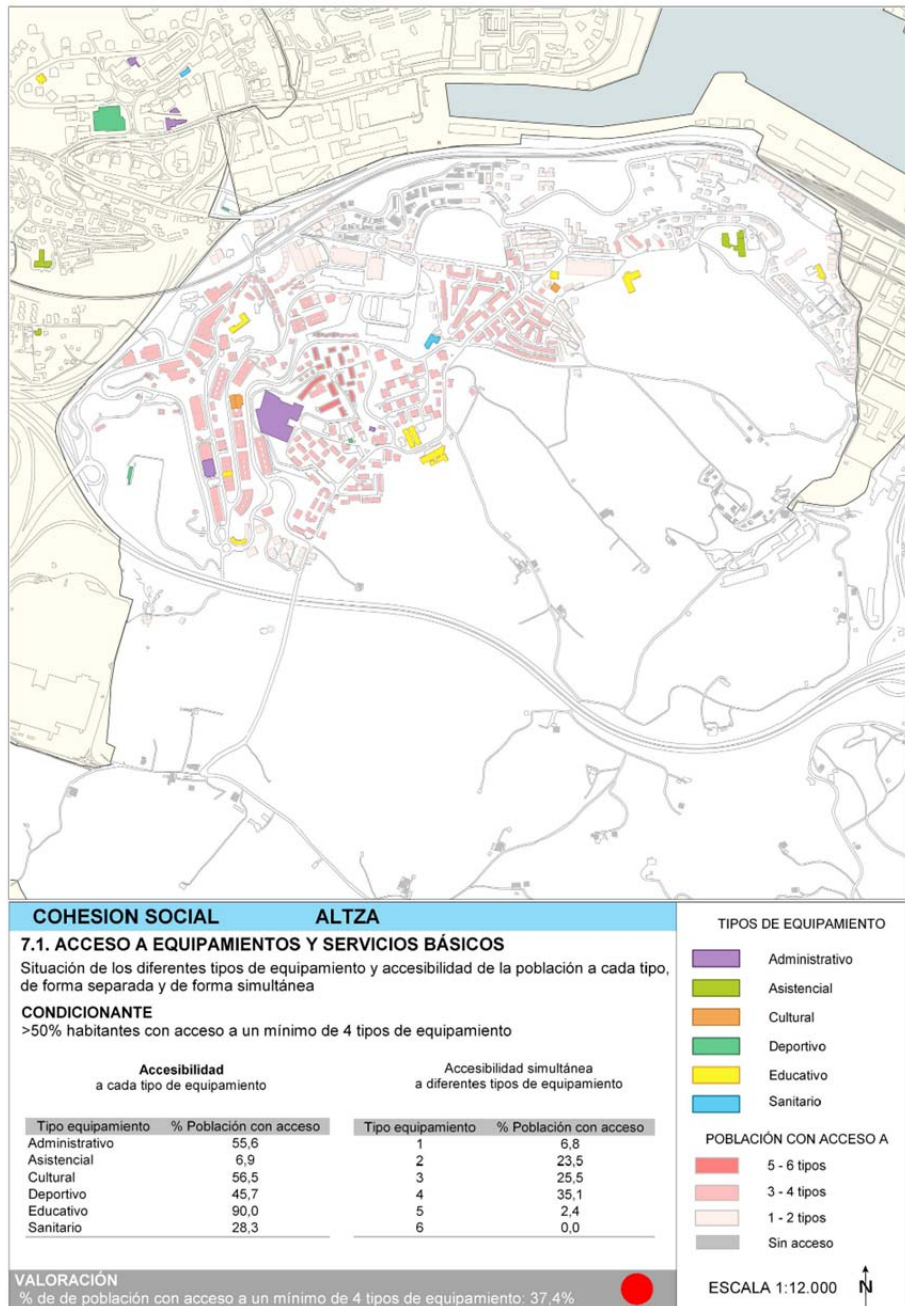


Figure 33 : Exemple de carte illustrant les équipements publics (administration, assistance sociale, culture, sport, éducation et santé) disponibles dans le quartier et leur niveau d'accessibilité par la population de chaque immeuble d'habitation. L'objectif est qu'au moins 50 % des habitants aient accès à au moins 4 types d'équipement différents. Ici, seulement 37,4 % y ont accès. (Plan de durabilité de San Sebastián, quartier Altza, 2008, AEUB)

5.4.3.8 Fonction guide de la durabilité

La « fonction guide de la durabilité » est un indicateur particulier qui mesure la viabilité de l'écosystème urbain selon sa capacité à atteindre une efficacité maximale dans l'utilisation des ressources avec une perturbation minimale des écosystèmes (Figure 34). Dans l'équation « E/H » (énergie/complexité) de la ville ou du territoire conceptuel, « E » correspond à la consommation de ressource à différentes échelles et « H » au niveau de complexité (information) de l'organisation. Si l'on arrive à calculer « E/H » pour un territoire, alors on saura s'il va vers la durabilité ou non. Plus bas est le ratio, plus efficace est le système, plus il sera capable de maintenir un haut niveau de complexité avec un minimum d'énergie et plus il augmentera sa viabilité.

Le calcul de cet indicateur est le plus complexe de tous. Si la valeur de « H » est celle déjà calculée à l'indicateur de complexité urbaine, « E » nécessite une longue série d'opérations qui additionne les différentes consommations énergétiques et matérielles de l'organisation urbaine :

- › déterminer la demande énergétique type du bâti local (chauffage, climatisation, ventilation, éclairage, électroménager) pour les habitations, le secteur tertiaire et les équipements, puis la pondérer par les facteurs humains, passifs et technologies (variations climatiques, heures d'usage, isolation, étanchéité du bâti, etc.);
- › multiplier les demandes énergétiques types par la quantité des unités bâties du contexte;
- › calculer la consommation de combustible selon les modes de transport, la quantité de chaque véhicule présent dans le contexte et leur distance de déplacement moyenne;
- › calculer la consommation des espaces publics par rapport à la présence d'arbres (diminution moyenne de 30 % de la demande électrique), à l'éclairage artificiel, aux panneaux de signalisation et publicitaires et à la rétention de l'eau de ruissellement.

L'addition de ces énergies, donne l'énergie primaire consommée qui est ensuite pondérée selon la durabilité des sources d'énergie employées pour donner finalement l'énergie primaire « E » qui sert au calcul de la fonction guide.



Figure 34 : Schéma illustrant le principe de la fonction guide vers la durabilité selon le ratio « énergie/complexité » pour les modes non soutenable et soutenable (AEUB, 2012)⁵⁰

	electricitat	gas natural	butà	gasoil	gasolina	biodiesel	sol	biomassa	carbó	TOTAL
HABITATGE	-1,14	7,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
TERCIARI	296,87	199,42	0,00	43,79	0,00	0,00	17,74	17,94		576
ESPAI PÚBLIC	262,07	0,00	0,00	88,80	225,51	0,00	0,00	0,00		576
INDUSTRIA	172,41	600,00	5,39	51,72	40,00	1,03	0,56	1600,00	2801,72	5273
TRANSPORT	5,80	432,72	0,00	202,26	22,45	0,86	0,00	0,00		664
RESIDUS	172,41	51,72	0,43	258,62	4,74	0,10	0,00	0,00		488
TOTAL	908,23	1291,65	5,82	645,19	292,70	2,00	18,30	1617,94	2801,72	7584

Figure 35 : Schéma illustrant la synthèse des calculs d'énergie primaire nécessaires pour déterminer l'« E » de la fonction guide de la durabilité (Plan de durabilité de Séville, 2008).

⁵⁰ Version originale [consultée le 05.12.2012] URL : <http://bcnecologia.net/es/modelo-conceptual/funcion-guia-de-la-sostenibilidad>

5.4.4 Les valeurs de référence des indicateurs

Les valeurs de référence des indicateurs varient selon les objectifs, le contexte et l'évolution de chaque projet. Elles évoluent au fil du processus d'apprentissage de l'AEUB et leur contextualisation dans les différents projets. Par exemple, les valeurs de référence de >2,5m de largeur (pour considérer des trottoirs et donc les rues accessibles au piéton) et 300 m de distance (pour les réseaux de mobilité alternatif) perd sa logique lorsqu'appliqué dans un contexte de tissu urbain d'origine médiéval, comme le quartier du El Born à Barcelone. Les rues étant 10 m de large, la notion de trottoirs doit être écartée au profit d'une approche de rue partagée ou piétonne. La densité d'activité et de bâti rend périlleux le passage d'autobus, mais offre un niveau élevé d'activité de proximité qui réduit le besoin de déplacement et rendent acceptable des distances de marche de 600 m.

Si au début de tout projet, l'AEUB propose des valeurs types pour ses indicateurs basés sur des contextes similaires précédemment étudiés, elles sont appelées à changer au cours du processus de comparaison entre un état actuel et un état projeté. L'AEUB n'a pas toujours l'opportunité de procéder à l'étude complète et à son évolution au fur et à mesure des interventions. Toutefois, l'expérience croisée des différents projets constitue un savoir précieux et reproductible grâce à leur base commune issue du modèle de durabilité de l'agence. Les valeurs cibles sont issues d'un cadre théorique qui encadre les décisions de la pratique. Les indicateurs rendent cette théorie intelligible et offre un terrain pour les discussions. Dans le processus décisionnel du projet, l'important n'est pas tant la performance des indicateurs que l'opportunité de débat public et de projection qu'ils offrent. Le processus de mise en pratique de la théorie de l'AEUB amène une rationalisation de la démarche et se présente surtout comme un outil d'aide à la réflexion et à l'action, flexible et adaptable, nécessitant un engagement des acteurs à travailler sur leur avenir commun local, selon des principes plus généraux. Ce n'est pas un modèle à copier, mais une démarche à s'approprier.

5.4.5 Comparaison avec LEED

Le choix des indicateurs au début d'un projet est un moment crucial, car il implique une certaine part de subjectivité et demande un engagement de la part des acteurs. Si tous les indicateurs du système de l'agence sont « obligatoires » dans le sens où ils sont tous utilisés dans un projet, les valeurs de références types qui peuvent être remises en question et adaptées par l'équipe élargie de projet, à l'aide, par exemple, d'un processus d'Agenda 21 Local ou de conception intégré. Cette subjectivité oblige les responsables du projet à comprendre et à justifier les valeurs choisies, les engageant ainsi pleinement dans la recherche de durabilité. La performance de chaque indicateur est connue et permet de dresser une image complète de la durabilité d'un projet, avec ses forces et ses faiblesses.

En comparaison, dans le système de certification LEED (section 4.3.2.2, p. 74), seule une minorité de crédits sont universellement « prérequis », c'est-à-dire obligatoires. Les autres crédits sont optionnels et choisis en conséquence de l'objectif de performance souhaité (certifié 40-49 points, argent 50-59 points, or 60-79 points ou platine 80 à 110 points). Selon Mertenat et Cucuzzella (2011), ils sont généralement sélectionnés par rapport à leur facilité d'application et à leur faisabilité financière et très rarement par rapport à leur

pertinence environnementale. Plus un crédit a un grand impact environnemental, c'est-à-dire, selon le U.S.GBC (2009a) principalement la réduction de l'émission de gaz à effet de serre pour limiter les changements climatiques et la qualité des environnements intérieurs par rapport à la santé humaine, plus il vaut de points. Ces valeurs sont déterminées par rapport à un contexte nord-américain générique et peuvent présenter certaines contradictions, lorsqu'appliquées localement. Dans un contexte urbain dense, par exemple, beaucoup de points sont obtenus presque automatiquement ce qui facilite l'obtention du niveau argent ou or. Sans un engagement du client et de l'équipe de projet d'aller chercher les autres crédits qui demandent des efforts et la remise en question partielle du projet, ces bâtiments obtiennent une certification sans dépasser les standards de l'industrie. De plus, la certification peut rester la responsabilité de seulement quelques experts au sein de l'équipe et ne nécessiter aucun apprentissage ou engagement de la part du client et du reste de l'équipe et encore moins des acteurs élargis. Toutefois, ce fait est connu et la reconnaissance publique accordée au niveau or et surtout platine est un incitatif majeur à l'engagement des développeurs (Mertenat, Cucuzzella, 2011).

Ces différences profondes viennent de la structure même d'où sont issus ces deux systèmes d'évaluation. Les indicateurs de durabilité sont un outil créé et utilisé par une agence de consultants professionnels indépendants, généralement mandaté pour suivre et guider un processus de projet intégré et multiacteurs. La discussion sur la valeur des indicateurs et l'utilisation du système se fait au début avec les acteurs du projet. Les systèmes de certifications LEED sont créés le U.S.GBC, un organisme à but non lucratif, à travers un processus de consultation publique principalement constitué des acteurs du milieu de la construction (entrepreneur, fabricant, professionnels) et du développement immobilier (développeur et maîtres d'œuvre publics et privés). Une fois adoptée, l'U.S.GBC garde le pouvoir d'interprétation et d'application et les équipes de projet sont tenues de respecter les exigences strictes. En terme de durabilité, la certification est le plus efficace si intégrée dès le premier jour du projet et utilisé dans un processus de conception intégré, ce qui est rarement le cas.

5.5 Le processus

Par leur approche adaptable, l'AEUB est amené à jouer divers rôles à titre de consultant externe dans la définition de la durabilité des villes. Elle collabore avec une pluralité d'acteurs à travers une diversité de type d'intervention d'aménagement allant de la réflexion à la construction. Son rôle est de baliser le processus à l'aide de ses indicateurs et de faire ressortir l'impact potentiel de différentes décisions sur l'écosystème urbain qu'est le secteur à l'étude. Pour Rueda (entrevue #2), la participation des acteurs et la planification du projet doivent être faites en parallèle. À chaque étape du projet urbain, tel que décrit à la section 4.2.3 *Les étapes du projet urbain* (p. 64), les indicateurs de l'AEUB peuvent jouer un rôle pour établir un dialogue entre les acteurs et entre les étapes et générer un processus de projet itératif.

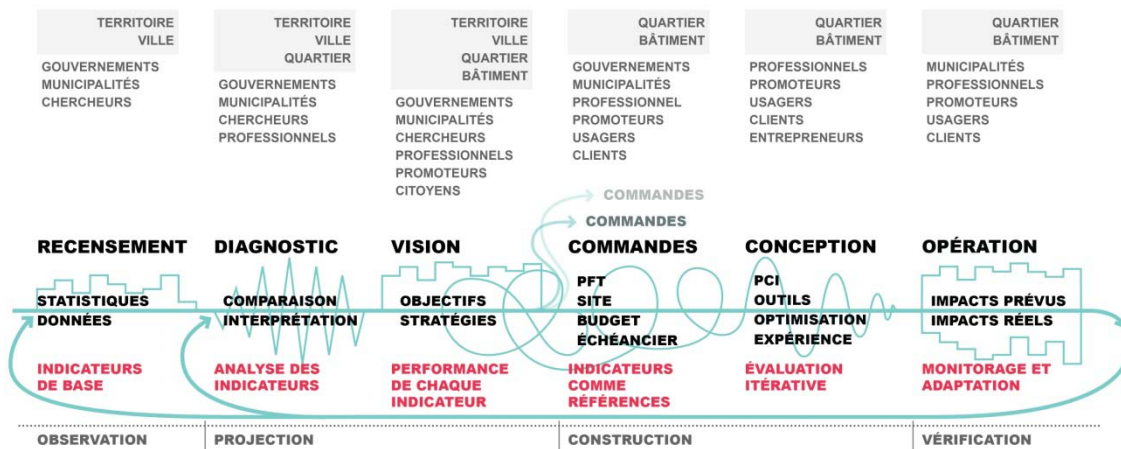


Figure 36 : Schéma des étapes du processus de projet urbain durable indiquant les échelles, les acteurs, les types de processus, de données produites et les actions entreprises ainsi que le rôle des indicateurs de durabilité.

5.5.1.1 Recensement

Le travail de l'AEUB dépend en partie de l'information recensée par les différentes instances gouvernementales et publiques. Bien souvent, les données ne sont pas disponibles ou adéquatement organisées pour le calcul des indicateurs et l'agence produit une grande quantité d'information de base sur les contextes mis à l'étude.

5.5.1.2 Diagnostic

Les indicateurs produisent des données reflétant l'état actuel d'un contexte dont les valeurs sont analysées par rapport aux principes du modèle intentionnel de l'AEUB. Cette démarche fait ressortir à la fois les lacunes et le potentiel de transformation durable du contexte, tout en entraînant un certain questionnement et une adaptation du modèle à la réalité étudiée. Le processus de diagnostic se fait à l'échelle d'un territoire, d'une ville ou d'un quartier et en collaboration avec les instances municipales, les gouvernements, les chercheurs ou encore les professionnels. L'AEUB peut soit tester les propositions des autres, comme dans l'exemple de Gijón où faire des propositions de réaménagement et de réorganisation comme pour les projets de Barcelone et de Victoria.

5.5.1.3 Vision, scénario et stratégie

Sur la base d'un premier diagnostic, le processus de définition d'une vision d'avenir s'effectue dans une logique de participation publique. Si le diagnostic parle du potentiel du contexte, la vision concerne les volontés et les valeurs humaines. Cette étape de débat entre les acteurs (municipalité, chercheurs, professionnels, citoyens, promoteurs, etc.) vise la formulation d'objectifs à atteindre pour le devenir d'un territoire, d'une ville, d'un quartier, voire d'un bâtiment et la modification des modes de vie. Les indicateurs de l'AEUB fournissent alors des cartes et des données qui alimentent le dialogue et le dirigent dans une optique de viabilité écosystémique. À ce moment, sur la base de l'anticipation des impacts du projet réalisé, se confirment les valeurs idéales pour chaque indicateur.

« L'important n'est pas seulement l'étude des questions importantes, c'est aussi le processus de participation citoyenne par rapport à la proposition de la société et de l'administration. À Vitoria, nous avons accepté 14 des 22 propositions de modifications émises suite à la consultation publique. Nous avons accepté tout ce qui ne mettait pas en péril la logique du réseau [de transport public proposé]. »
(Rueda, entrevue #2)

Dans l'exemple du projet de Vitoria, l'AEUB a développé une vision d'ensemble pour la ville, basée sur sa théorie écosystémique de durabilité. De l'exercice de diagnostic et du dialogue avec la municipalité et des acteurs locaux, est ressorti qu'une des stratégies à adopter et de commencer par la transformation du réseau de transport en commun (autobus). Cette proposition a été soumise aux citoyens comme premier pas d'un long processus de transformation vers la durabilité de la ville. Cet exercice a permis de partager et de soumettre aux critiques des citoyens le scénario de durabilité développé pour la ville tout en concrétisant le geste par un premier projet compréhensible, réalisable à court terme et donc compréhensible par la majorité.

5.5.1.4 Commande, programmation et conception

Les stratégies d'action issues du scénario sont déclinées en différentes commandes de projets (immobiliers, transport, aménagement public, etc.) planifiés à courts, moyens et longs termes. Ils amènent une synergie entre les interventions puisque chaque commande a pour objectif de concrétiser un peu plus la vision d'ensemble. Ainsi, chaque geste n'est plus limité aux intérêts du promoteur de développer son terrain et aux responsabilités de la ville d'entretenir ses espaces publics, mais s'inscrit dans une réflexion élargie basée sur la vision initiale et rendue itérative par l'usage des indicateurs de l'AEUB. Chaque proposition d'aménagement est analysée selon les indicateurs puis évaluée selon leurs impacts potentiels sur l'organisation du contexte élargi réelle ainsi que sur le niveau de durabilité projeté.

Une analyse complète des indicateurs de l'AEUB révèle les réalités urbaines autant qu'architecturales. L'analyse d'un seul bâtiment, comme pour le projet de Gijón, démontre les limites et les potentiels d'impacts d'un édifice sur un quartier et la nécessité de partenariat avec la municipalité pour transformer aussi l'espace public. Toutefois, l'utilisation d'une vision d'ensemble initiale et des mêmes indicateurs de durabilité permet que ces transformations s'exécutent dans des temporalités différentes, tout en ajustant cette réalité au fur et à mesure de la modification du territoire, de l'évolution des conditions environnementales et des mouvements de société.

Les données précises des indicateurs permettent d'intégrer aux programmes techniques et fonctionnels, des exigences de conception précises et adaptées au contexte et cohérentes avec le scénario d'ensemble et les autres projets. Par exemple, le nombre d'arbre de rue, le pourcentage de logements sociaux, la superficie de surface perméable, le volume d'eau de pluie à capter, le niveau de consommation d'eau ciblé, etc.

5.5.1.5 Réalisation, opération et monitoring

Si le travail de l'AEUB a que peu d'effet sur la construction du projet, il en a sur son opération. Une fois fonctionnel, le projet devient un nouvel élément alimentant voir perturbant positivement les différentes dynamiques de l'écosystème élargi dont il dépend. Le processus de monitoring permet d'évaluer, à l'aide des indicateurs de l'AEUB, les impacts réels du projet et leur évolution dans le temps, par rapport aux impacts initialement prévus. C'est une étape d'apprentissage, car la continuité de l'utilisation des mêmes indicateurs tout au long du processus permet de documenter chaque étape, d'effectuer un retour critique et de corriger les gestes et les valeurs de références. Les projets s'ajustent avec le temps et l'observation des dynamiques réelles après les interventions. Ainsi, les villes de Barcelone et Vittoria ont commencé les changements urbains par une refonte de leurs réseaux de transport en commun et le suivi étroit des impacts anticipés. La synthèse de l'ensemble du processus, documentée grâce aux indicateurs et présentée sous forme de carte et de données quantifiables, établit chaque projet comme un nouveau référent innovant, adapté et durable pouvant être repris par les citoyens autant que les professionnels, les milieux académiques, les médias, les autres municipalités et les instances gouvernementales. Il participe à l'éducation du public, à la propagation des expériences, à l'avancement des connaissances et donc au final, à la transformation des pratiques vers une plus grande durabilité.

5.5.2 Pratique actuelle

À l'interne, l'AEUB est dirigé par Salvador Rueda, des chargés de projet à la formation transdisciplinaires et des spécialistes de certains indicateurs. Il y a, entre autres, des architectes, des urbanistes, des ingénieurs, des écologistes, des géographes, des biologistes et des informaticiens. Une équipe adaptée est montée selon le mandat du projet. Jusqu'à présent, les mandats de l'agence ont principalement des mandats dont la portée se limite à une étape du processus de projet (Figure 36 p.117), comme, par exemple :

- Dans le cadre d'une vision établie par un processus d'Agenda Local 21, établir des stratégies d'action et les différentes commandes qui s'y rattachent, puis suivre et adapter les commandes au fur et à mesure de leur réalisation (P. ex. Barcelone).
- Dans le cadre d'une commande précise, évaluer par rapport au modèle de l'agence, le plan d'ensemble d'une ou plusieurs firmes pour comparaison de leur performance (p. ex. CETICA).
- Dans un cadre municipal, travailler auprès des élus et de la population dans un processus interactif de participation citoyenne pour déterminer la planification urbaine de la ville (p. ex. Vittoria).
- Dans le cadre d'un enjeu précis (p. ex., la gestion des déchets), diagnostiquer une situation à l'aide de certains indicateurs et sur la base de leur interdépendance proposer des recommandations (p. ex. San Sebastián).

La méthode de l'AEUB se base sur une logique de co-apprentissage entre les projets. Le modèle intentionnel a sa force quand tout est inclus, mais il est aussi utile dans un contexte réduit, qui se limite à une seule étape de projet, car il permet un regard élargi sur un problème spécifique. D'ailleurs, le schéma

des étapes du processus de projet urbain durable (Figure 36 p.117) est incomplet en ce qui a trait à la temporalité du processus, surtout dans les projets publics ou à grande envergure. Il peut se passer des mois, voir des années d'attente entre deux étapes de ce processus. Le contexte évolue et souvent le projet change. Dans ces cas, les indicateurs de l'agence peuvent servir à garder les objectifs de durabilité à l'ordre du jour. Entre-temps, l'expérience acquise sur les autres projets vient alimenter et améliorer la méthode de l'AEUB, dans un processus continu d'apprentissage et d'adaptation.

5.6 Analyse du système de l'AEUB

5.6.1 Analyse du processus de l'AEUB

En reprenant les caractéristiques du processus de projet urbain durable établies à la section 4.4 (p.79) au **Tableau 8** (p.80), il est possible de mettre en perspective la méthode de l'AEUB par rapport à un processus élargi.

Tableau 11 : Analyse du processus de projet élargi lié à l'AEUB, selon les caractéristiques du processus de projet urbain durable selon le Tableau 8 : Synthèse des principes du processus de projet urbain durable (Ascher, 2010 ; Ingallina, 2010 ; DaCunha, 2003, 2005 ; SSG, 2008 ; Pearl, 2004, 2010 ; Raynaud, Wolff, 2009 ; Mancebo, 2010; Reed, 7 group, 2009 ; Cole, Pearl, 2007)(p.80)

PROCESSUS	DESCRIPTION
Procédural et précautionneux	Il s'agit moins de faire des plans que de mettre en place des dispositifs qui les élaborent, les discutent, les négocient, les font évoluer. Il fait une place aux controverses et se donne les moyens de prendre en compte les externalités et les exigences du développement durable.
Itération, réflexion et évaluation continue	Le processus suit des démarches heuristiques, itératives, incrémentales et récurrentes qui intègrent les rétroactions et permettent que l'évaluation et l'analyse ne viennent plus avant la règle et le projet, mais qu'elles soient présentes en permanence. La connaissance et l'information sont mobilisées avant, pendant et après l'action. Réciproquement, le projet devient aussi pleinement un instrument de connaissance et de négociation.
Participatif et multiacteur	La conception et la réalisation des projets résultent de l'intervention d'une multiplicité d'acteurs aux logiques différentes et de la combinaison de leurs logiques. C'est une démarche de négociation, de participation, de compromis et de partenariat. Elle demande l'engagement et l'implication de tous les acteurs concernés par le projet.
Stratégique	Le processus mise sur le développement de scénarios et de stratégies variés, flexibles, adaptables et réactifs qui dépassent la logique rigide de la programmation.
Médiation	Les professionnels sont appelés à se mettre au service du projet et des autres acteurs dans une approche de professionnel médiateur qui facilite le dialogue. L'utilisation d'outils d'évaluation et d'indicateurs établit un langage commun entre les acteurs.
Transdisciplinaire	Le processus permet un travail transdisciplinaire, c'est-à-dire qui explore entre, à travers et même au-delà des limites disciplinaires. La transdisciplinarité est au cœur de la logique d'intégration et de la complexité.
Complexe et incertain	Le processus accumule et mobilise l'expérience, les savoirs et les techniques pour accroître ses potentialités d'adaptation à des contextes particuliers, changeants et incertains.
Éducation et comparaison	L'utilisation d'outils d'évaluation et d'indicateurs permet de transcrire sous forme de données les informations du projet, d'établir des comparatifs avec d'autres projets, de créer une information simplifiée facilement transmissible et enseignable au public et aux acteurs du projet.

5.6.2 Analyse du système d'évaluation de l'AEUB

Tel qu'identifié à la section 4.3.3 (p.76), certains éléments sont essentiels aux outils d'évaluation de la durabilité d'un projet urbain. En reprenant les caractéristiques résumées au **Tableau 7** (p.78), il est possible d'analyser la méthode de l'AEUB et de poser un regard plus critique sur leur système d'indicateurs.

Tableau 12 : Analyse de l'outil de l'AEUB sur la base des caractéristiques des outils d'évaluation de la durabilité d'un projet urbain, tel que décrit au Tableau 7, (p.78)

CARACTÉRISTIQUES	OUTILS DE L'AEUB
Complexité <i>L'outil doit laisser de la place à la complexité et à l'imprévu et permettre de réconcilier les enjeux environnementaux, économiques et sociaux.</i>	Le principe de complexité est au cœur du modèle intentionnel de ville durable et est plus particulièrement illustré par certains indicateurs, dont celui de complexité, issu de la théorie de l'information. La flexibilité dans le choix des indicateurs permet d'adapter la démarche à l'échelle, au contexte et au mandat du projet. L'imbrication des principes fondamentaux de compacité, complexité, efficacité et stabilité vise la synergie entre environnement, économie et société.
Volontaire ou obligatoire <i>L'outil est utilisable sur une base volontaire, mais est compatible et lié aux réglementations en aménagement.</i>	Pour l'instant, l'outil est privé et donc volontaire. Seul l'AEUB peut l'utiliser. Toutefois, il sert à l'occasion à la définition de plan et de réglementation d'urbanisme. Ainsi, certains de ces valeurs et de ces principes peuvent devenir la base de certaines réglementations municipales.
Systémique <i>Les critères de l'outil sont interreliés et sont donc traités sur un pied d'égalité, car il est impossible de définir objectivement l'importance d'un par rapport aux autres. Ils fonctionnent dans une logique systémique de synergie et permettent de boucler les processus des systèmes du projet.</i>	Les indicateurs fonctionnent au sein d'un système d'interrelation et de synergie défini par le modèle intentionnel. La plupart des indicateurs sont profondément interreliés et interdépendants. Si tous les indicateurs sont égaux dans le processus, certains sont plus révélateurs du contexte et selon le mandat, d'autres sont créés ou disparaissent. La force de l'outil ne repose pas sur la performance de chaque indicateur, mais sur le système qu'ils forment avec le modèle.
Contextualisation <i>L'outil est assez flexible pour permettre une certaine contextualisation de l'évaluation. Il prend en compte les caractéristiques de la localisation et de la connexion du projet à son contexte élargi.</i>	L'outil favorise l'analyse du contexte élargi des sites à l'étude. Le processus de détermination des valeurs des indicateurs permet d'adapter les valeurs de référence au contexte actuel et au futur souhaité. Les valeurs de référence initiales sont toutefois adaptées surtout aux contextes urbains méditerranéens.
Forme et organisation <i>L'outil permet une réflexion à la fois sur la réglementation, la forme du projet et l'organisation urbaine générée par le projet.</i>	Les indicateurs touchent à la forme, aux fonctions et à l'organisation, entre autres : au design urbain, à la réglementation municipale, à l'organisation des transports, à la répartition de l'activité économique et de la biodiversité, à l'organisation des infrastructures, etc.
Synergie et performance <i>Les niveaux de performance de l'outil sont pensés en fonction des synergies potentielles dans le projet et avec le contexte élargi. Le résultat des indicateurs va au-delà de l'atteinte d'une performance et permet de poser un diagnostic de durabilité du projet et du contexte.</i>	Les indicateurs sont conçus interdépendants et issus de synergies théoriques définies par les principes et enjeux du modèle intentionnel. La performance de chaque indicateur ne peut être évaluée qu'à travers ce modèle, dans le cadre d'un processus élargi de projet.
Suivi <i>L'outil permet d'effectuer un suivi de l'évolution du projet, avant, pendant et après afin de permettre à l'équipe de concilier les résultats réels et prévus.</i>	Le système des indicateurs permet d'établir un lien entre chaque étape du processus élargi de projet, en tant qu'indicateur de base pour le recensement, outil de diagnostic, balises de performance, valeur de référence, outil d'évaluation itérative, indicateur de monitoring et valeur de comparaison.
Investissement <i>L'investissement nécessaire à l'utilisation de l'outil et à l'obtention de la certification doit être pris en considération par rapport au besoin du projet et à la capacité de l'équipe de faire mieux en matière de durabilité avec ce budget supplémentaire.</i>	En tant que consultant, l'AEUB offre un produit adaptable et supporté par une équipe transdisciplinaire de professionnel, ce qui amène une meilleure optimisation de la démarche au mandat du projet, mais entraîne un investissement différent d'un outil de certification plus générique (LEED, BREAM, etc.). La présente recherche ne permet pas de répondre à ce critère précisément.
Objectifs <i>L'outil doit exprimer clairement qui l'a conçu, selon quel objectif, quel scénario de durabilité, quelle volonté politique et à qui il s'adresse, afin de permettre à l'équipe du projet de prendre des décisions sur la base de l'outil en toute connaissance de cause.</i>	L'utilisation de l'outil de l'AEUB nécessite de comprendre les principes d'où il est issu, puisque chaque indicateur n'a de valeur en soi qu'une fois interprété au travers du modèle de ville durable complexe. L'étape initiale de définition des valeurs de référence de chaque indicateur se fait en collaboration avec les principaux acteurs du projet, voir même avec la population concernée et cette étape est l'occasion de débattre des valeurs et des idées portées par le modèle intentionnel de l'AEUB.
Participation et décision collective <i>L'outil est assez flexible pour s'adapter à un</i>	L'outil de l'AEUB se veut assez vulgarisé et visuellement compréhensible pour établir une base commune de dialogue entre les mandataires, les professionnels

<i>processus de décision itératif et permet à l'ensemble des acteurs de saisir la portée de chaque critère. Il encourage une approche coopérative de dialogue entre les acteurs.</i>	et le public. Le travail de vulgarisation par carte et par statistique est au cœur du travail de calcul des indicateurs. En tant que consultant indépendant, l'AEUB joue le rôle de facilitateur à chaque étape de décision importante et tout au long du processus. La responsabilité envers le mandataire peut influencer l'objectivité du processus, mais c'est en partie contrebalancé par la force et la clarté du discours, la réputation de l'agence et par la comparaison avec d'autres projets publics de l'agence.
Portée multidimensionnelle <i>L'outil embrasse un large éventail de problématique multidimensionnelle du projet urbain durable et favorise la prise en compte de la transdisciplinarité.</i>	Le modèle de l'Agence couvre de multiples enjeux urbains associés à l'urbanisme, au design urbain, à la géographie, à l'architecture, à l'ingénierie, au développement immobilier, à l'activité commerciale, aux transports, à la gestion des matières résiduelles, à l'eau et à l'énergie, à la cohésion sociale et la végétation urbaine. La portée d'action de l'AEUB se limite aux transformations possibles à travers un projet d'aménagement. L'utilisation de l'outil de l'AEUB nécessite une équipe et des outils multi et transdisciplinaire
Portée multitemporelle <i>L'outil rend compte des multiples temporalités des problématiques et des actions caractéristiques du projet urbain durable.</i>	L'outil de l'AEUB permet d'établir un diagnostic de l'état présent d'un contexte puis d'établir le scénario d'un état futur souhaité et ensuite de déterminer les actions réalisables à travers un projet urbain pour atteindre cet état. Les hypothèses d'impacts futurs sont en partie définies dans le modèle initial, modèle en constante évolution sous l'influence des expériences apprennent des autres projets et de l'évolution des valeurs et des contextes sociétaux.
Portée multiscale <i>L'outil rend compte des problématiques et des actions à différentes échelles spatiales.</i>	Les indicateurs représentent principalement des réalités à l'échelle de l'îlot, du quartier et de la ville. Des indicateurs à l'échelle du bâtiment peuvent être ajoutés au besoin.

5.6.3 Forces et faiblesses

Ces analyses font ressortir le potentiel de la méthode (processus et outils) de l'AEUB comme structure à la fois bien balisée par ses principes, mais constamment adaptable aux réalités du contexte et du projet. Elle offre des solutions à deux des défis actuels les plus grands :

- amener les acteurs à s'impliquer et se responsabiliser par rapport au développement urbain durable dans toutes ses dimensions et;
- désenclaver les étapes de projet, menant à une meilleure intégration des acteurs, à la capacité de remise en question des décisions et aux suivis des gestes posés.

Toutefois, la méthode de l'AEUB se heurte à certains blocages potentiels :

- la complexité apparente du processus peut effrayer les acteurs;
- son caractère unique implique un engagement de l'AEUB à long terme ce qui peut être en contradiction avec des logiques de lutte à la corruption ou au favoritisme;
- elle doit être soutenue par une volonté politique forte et si possible continue, ce qui peut-être en contradiction avec la logique électoraliste à court terme et;
- elle fonctionne mieux si fait en parallèle de réforme de l'organisation urbaine et économie.

Dans l'ensemble, la méthode de l'AEUB offre une théorie, un processus et un outil d'évaluation cohérents entre eux et adapté à la structure de travail choisi, c'est-à-dire, une entreprise de consultant professionnel privé au service des promoteurs privés et publics et des municipalités. D'autres structures sont possibles, par exemple, la certification LEED et avec elles d'autres forces et faiblesses. Le plus important dans l'appréciation de toute méthode est sa capacité d'autocritique, d'apprentissage, d'adaptation et même d'anticipation, facteurs de résilience assurant une viabilité pérenne, cohérente avec le principe de court, moyen et long terme du développement durable.

5.7 Retour critique sur l'AEUB

Jusqu'à présent, l'AEUB a participé à plusieurs dizaines de projets à différents stades d'avancement. L'AEUB et Rueda cherchent, à travers leurs différents projets et collaborations à atteindre une « masse critique » pour générer un changement irréversible en politique. Leur objectif à moyen terme est de créer une certification urbaine de durabilité pour l'Espagne « Certificación urbanismo con criterios de sustentabilidad » et éventuellement pour les pays aux contextes similaires. Au-delà des indicateurs comme outils, c'est le processus et l'implication des acteurs qui créent la complexité et la résilience de la méthode de l'AEUB. Leurs indicateurs fournissent une opportunité d'apprentissage sur le projet et d'adaptation continue du modèle, des indicateurs eux-mêmes et du processus. Comme le soulignent They et Emelianoff (2001), la ville « durable » n'est pas la ville écologique au sens où seuls les processus écologiques de l'eau, de l'énergie et de la matière sont optimisés, mais plutôt en ce sens qu'elle est avant tout un projet de société. Un projet en évolution constante, où chaque membre d'une communauté peut prendre part à la réflexion commune de ce que serait un mode de vie plus durable, assurant une qualité de vie actuelle et future, en accord avec les logiques écologiques de leur environnement.

Malgré tous, les éléments plus facilement quantifiables liés aux dynamiques physiques et écologiques sont mieux représentés dans les indicateurs que ceux plus qualitatifs liés aux dynamiques économiques et socioculturelles. Cet écueil n'en est plus vraiment un si l'utilisation de ces indicateurs est remise en perspective par rapport à leur réelle responsabilité dans le projet urbain durable, soit non plus de porter seul les décisions de durabilité, mais d'être un support technique à l'adaptation d'un modèle de durabilité dans un contexte donné par une multitude d'acteurs sensibles et conscients des dimensions qualitatives du projet. Ainsi, la démarche de l'AEUB fournit des pistes pour concrétiser un développement urbain plus durable, sur la base de trois éléments :

1. un modèle intentionnel de durabilité, basé sur la résilience de l'écosystème urbain;
2. un processus élargi et itératif de diagnostic et d'action, prenant en compte les multiples acteurs, dimensions, échelles et temporalités qui constituent une organisation urbaine et;
3. des indicateurs synthétiques de durabilité pour baliser le processus.

Cela produit des projets qui transcendent les limites disciplinaires et permettent de poser des actions plus cohérentes avec le contexte tout en tenant compte des incertitudes liées à l'évolution sociétale et climatique, éléments clés d'un développement plus durable des villes.

D'un autre côté, la longueur de ce processus et son besoin d'engagement des acteurs semblent aller à l'encontre des pratiques dominées par la productivité et la rentabilité. Les acteurs clés dans la prise de décision doivent prendre le temps de comprendre la position théorique de l'AEUB et se l'approprier.

« C'est difficile comme travail, car les gens ne comprennent pas très bien notre position théorique. Pour bien comprendre notre analyse, cela prend du temps et demande d'aborder nos documents avec une certaine connaissance de notre approche, car tout est imbriqué. » (Rueda, entrevue #2)

Or, les politiciens n'ont souvent que le temps de leur cours mandat pour agir et les grands promoteurs immobiliers ne comprennent pas leur niveau de responsabilité par rapport à la durabilité de la ville. Ils ont peu de temps pour envisager la portée de leurs actions à long terme, contrairement aux chercheurs et aux professionnels qui ont cette capacité d'exploration et de projection, mais dont l'action dépend des commandes et du financement.

Ainsi, la durabilité des villes ne passe pas seulement par une compréhension systémique des multiples dynamiques qui la constituent, mais par le partage de cette compréhension entre tous les acteurs de la ville. L'utilisation de consultant externe et d'outils comme les indicateurs de l'AEUB peut fournir un terrain d'échange et une balise au long d'un processus qui peut s'étaler pendant des années. D'autres outils existent et sont utilisés, comme la certification LEED en Amérique du Nord. Toutefois, la particularité de l'AEUB est d'explicitier leur vision théorique de la durabilité, de la soumettre au débat public, d'amener les acteurs à réaliser leur part de responsabilité et de l'adapter au contexte sans pour autant affaiblir la théorie sous-jacente. Au contraire d'autres outils qui imposent inconsciemment un point de vue à travers des critères de performance ne nécessitant aucun engagement réel des acteurs d'un projet, sauf peut-être le professionnel responsable de s'assurer de l'obtention de la certification. Cela mène à des projets peut-être techniquement plus verts, mais peu compris par la société, remettant peu en question les modes de vie et peu influent sur la viabilité leur environnement élargi.

Rueda indique qu'avec l'AEUB, ils recherchent un changement plus fondamental au niveau de la société pour effectuer un « changement révolutionnaire dans la ville ». Il souligne que le futur se transforme constamment et que tout système qu'il met en place doit pouvoir s'adapter aux conditions changeantes : *« Je cherche comment objectiver, quantifier, une question qui est très large, très diffuse, très difficile à capter... Mais j'y arriverai! »* (Rueda, entrevue #2). Aucun diagnostic posé avec son approche n'est « neutre », mais cette partialité est nécessaire, car elle est porteuse d'un nouveau modèle de durabilité. La clé du développement urbain durable se retrouve dans la transformation continue des villes pour les rendre plus indépendantes des flux métaboliques mondiaux tout en s'assurant qu'elles s'accroissent dans le monde de l'information et de la connaissance. Dans cette logique d'écologie urbaine, la durabilité de la ville passe par un environnement socialement convivial, une économie basée sur l'échange d'information et un métabolisme urbain viable. Ce n'est pas en urbanisant le territoire, mais bien en complexifiant les organisations urbaines que les métropoles développent leur résilience et augmentent leur viabilité.

Conclusion

Le développement durable appelle à un changement de paradigme vers une compréhension plus complexe du monde. L'acceptation que l'évolution de nos sociétés est soumise aux limites finies de notre planète. Le défi majeur est de trouver comment modifier nos milieux de vie et nos organisations principalement urbaines, dans un respect des besoins humains et de la viabilité des écosystèmes. Si la systémique propose des méthodes de modélisation complexe des villes dans leurs multiples dimensions et temporalités, leur utilité est questionnée quand vient le temps de les traduire dans la pratique qui s'appuie sur de décision rapide et relativement à court terme.

Au-delà de l'analogie, le domaine de l'écologie urbaine apporte des pistes sur la manière de concevoir la ville dans l'imbrication de ses dynamiques humaines (sociale, économique, infrastructurelle, métabolique) et naturelles (climatique, biophysique, écologique), sur les liens d'interdépendance entre les individus, la société et leur milieu physique naturel et artificiel. La ville n'est plus l'antinature, mais un environnement humanisé où, à différentes échelles, les phénomènes naturels s'hybrident aux organisations sociétales pour constituer un écosystème urbain. En tant que système ouvert, il est constamment soumis aux perturbations d'origine naturelle (aléa climatique, phénomènes naturels, etc.) et anthropogène (crise économique, catastrophe industrielle, mouvements sociaux, etc.) ainsi qu'aux capacités limites des autres systèmes dont il dépend. En même temps, ses processus de spatialisation et de développement sur le territoire, guidés par le mode d'organisation urbaine, transforment l'environnement biophysique : ils modifient les dynamiques des cycles naturels (eau, air, énergie, déchets, etc.), perturbent les mécanismes climatiques et surexploitent les ressources naturelles. Cette relation de dépendance et d'influence constitue la base de l'équilibre dynamique d'un écosystème urbain.

Dans cette complexité, la viabilité du système dépend de sa capacité de résilience, c'est-à-dire de sa capacité à s'adapter aux modifications de ses dynamiques, d'assurer sa viabilité grâce à sa capacité d'auto-organisation et, par un processus d'apprentissage, d'anticiper les perturbations à venir. Cette résilience est basée sur quatre facteurs : la diversité des éléments et des liens de l'écosystème urbain, la flexibilité de son organisation, la capacité d'adaptation de ses dynamiques et sa capacité d'apprentissage sur l'ensemble du système. Au-delà d'un certain niveau de perturbation, tout écosystème atteint un seuil où il subit un changement d'état vers une dégradation ou une revitalisation de son niveau de résilience. Cette capacité est la clé du potentiel de transformation des villes vers la durabilité, par un processus volontaire de changement d'état vers un système plus résilient et plus viable.

Le mode d'occupation du territoire (constructions et organisations) issu des modes de vie est au cœur des enjeux du développement durable et constitue à la fois les risques et les dynamiques modélisables des écosystèmes urbains. La compréhension de ce phénomène, empreint d'incertitude et d'exception, est un des principaux facteurs de la problématique urbaine actuelle. Paradoxalement, l'amour de la nature et la facilité ont guidé un développement urbain diffus et étalé, détruisant la qualité de l'environnement. Les chercheurs proposent une nouvelle notion de qualité de vie, basée sur une urbanité offrant un contexte social et naturel, mixte et diversifié, sous la forme d'un mode d'occupation compact.

Ces valeurs sont en partie portées par de nouvelles approches urbanistiques, dont l'écourbanisme. La ville durable se définit par des principes de compacité, d'intégration, d'accessibilité, de mixité, de diversité, de contextualisation, de gouvernance partagée, de complexité, d'efficacité et de revitalisation. Elle devient un projet collectif, porteur d'un contrat social et revête différents scénarios de durabilité qui évoluent avec les mentalités et l'avancement des connaissances. Les transformations nécessaires à sa réalisation requièrent un processus flexible et itératif qui remet en question les pratiques de planification et de construction actuelles, trop souvent paralysés par la complexité des situations

Une nouvelle approche de projet est à envisager. Plus démocratique et adaptable, le projet urbain durable vise la construction concrète de la résilience de la ville et de son efficacité métabolique. Dans ce cadre, le professionnel de l'aménagement agit au sein d'une équipe transdisciplinaire en tant que médiateur entre des acteurs engagés. L'utilisation d'outils d'évaluation vient comme support à travers les itérations procédurales d'un processus de prise de décision multiacteurs dans une logique d'intérêts communs bénéfiques. Selon le diagnostic du potentiel d'un contexte donné, le projet crée des synergies entre les différentes dynamiques physiques et organisationnelles. Il est guidé par la volonté de revitaliser les milieux existants et à venir et d'explorer et d'exploiter leur plein potentiel de transformation dans leurs frontières réelles, au-delà des limites de propriétés. Applicable à toutes les échelles spatiales et temporelles de l'aménagement, le projet urbain durable se décline entre les projets de ville (plutôt orienté sur la planification) et les projets de quartier (plus axé sur la réalisation et la construction). L'objectif de chaque intervention ponctuelle est autant sa réalisation que l'expérience acquise au cours du processus et l'apprentissage qu'il est possible d'en tirer pour le corriger et pour instruire les autres projets en cours et à venir.

La nature non linéaire du processus élargi inscrit les étapes du projet urbain durable (Figure 37) - recensement, diagnostic, visionnement, stratégie, scénario, commande, conception, construction et opération - dans un dispositif perméable et itératif de décision. L'interaction des acteurs et des dynamiques propres à chaque étape créer une capacité de résilience au projet urbain durable, qui permet de concilier l'incertitude et l'évolution du contexte, avec la durée souvent longue de l'ensemble du processus élargi. Cette démarche évalue en continu les décisions pour mieux anticiper leurs impacts potentiels, apprendre des erreurs et des succès et se réorganiser au fur et à mesure des imprévus. Les décisions prises sur la base d'outils d'évaluation sont contextualisées et adaptées aux scénarios de durabilité. Ils favorisent le dialogue entre les acteurs et guident l'intégration des principes de durabilité. Les outils seuls n'assurent pas la performance du projet. Celle-ci repose surtout sur la capacité des acteurs à identifier les interrelations les plus cruciales entre les enjeux locaux et leur traduire dans un projet synthèse. Ainsi élargi, le processus de projet urbain durable devient assez complexe et réflexif pour opérationnaliser les théories de l'écologie urbaine et les nouvelles approches d'écourbanisme.

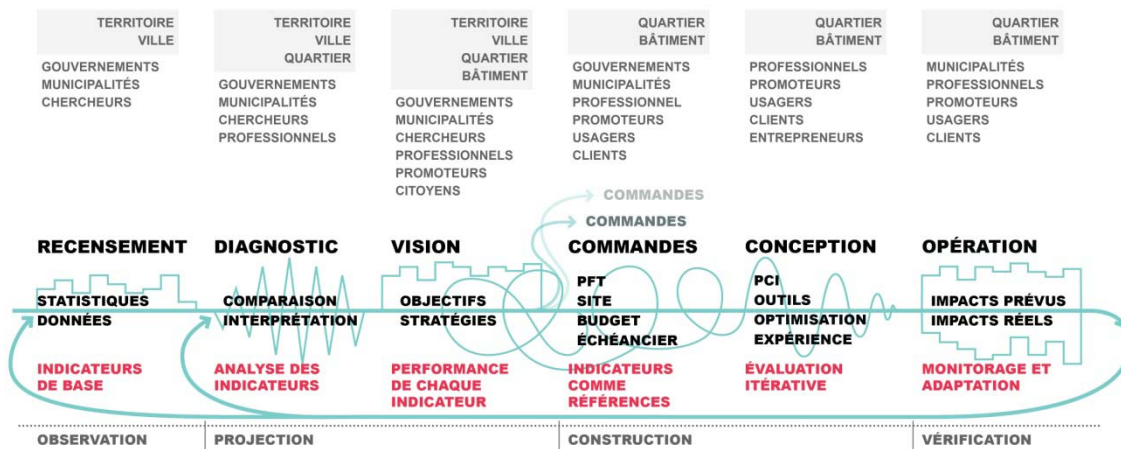


Figure 37 : Schéma des étapes du processus de projet urbain durable indiquant les échelles, les acteurs, les types de processus, de données produites et les actions entreprises ainsi que le rôle des indicateurs de durabilité (reproduction de la Figure 36, p. 117).

L'exemple de l'AEUB nous apprend qu'une telle démarche complexe d'écologie urbaine et de projet urbain durable est réellement opérationnelle. L'AEUB ne se limite pas aux enjeux métaboliques, mais considère aussi la ville comme un lieu de sociabilité et d'interaction humaine. Remettant en question les fondements de la société de consommation, Rueda et l'agence proposent une vision complexe et compacte de la ville durable. Ils collaborent avec les instances gouvernementales et les promoteurs privés pour poser des diagnostics de durabilité et élaborer des stratégies de transformation viable des territoires. La démarche de l'AEUB repose principalement sur trois éléments (Figure 38):

1. la construction d'un **modèle intentionnel de durabilité écosystémique** adapté au contexte étudié;
2. la mise en place d'un **processus itératif de diagnostic et d'action** sur la base du modèle intentionnel et prenant en compte les multiples acteurs, dimensions, échelles et temporalités qui constituent l'organisation urbaine étudiée et;
3. à partir du modèle intentionnel, la création d'**indicateurs synthétiques de durabilité** pour baliser le processus.

Ces indicateurs servent de support technique à l'adaptation d'un modèle de durabilité dans un contexte donné par une multitude d'acteurs sensibles et conscients des dimensions qualitatives du projet. Cela produit des projets qui transcendent les limites disciplinaires et permettent de poser des actions plus cohérentes avec le contexte tout en tenant compte des incertitudes liées à l'évolution sociétale et climatique, éléments clés d'un développement plus durable des villes.

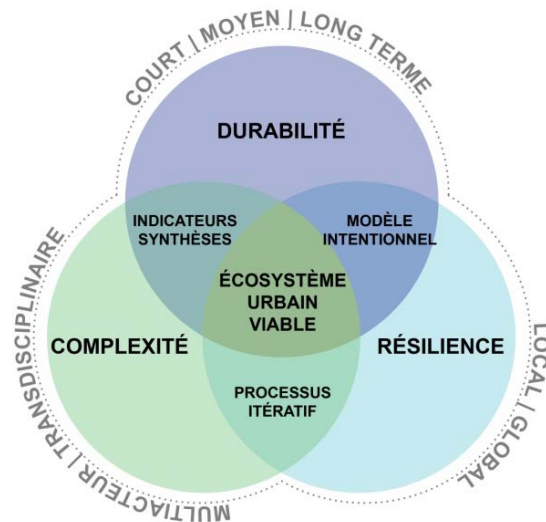


Figure 38 : Schéma synthèse des principes liés à la notion d'écosystème urbain et à l'AEUB.

La durée de ce processus peut sembler aller à l'encontre des pratiques dominées par la productivité et la rentabilité. Or, depuis ses débuts, l'AEUB a effectué un immense travail de vulgarisation pour faciliter la compréhension de la vision de l'agence et de permettre aux acteurs clés de se l'approprier. Avec le temps, les projets s'accumulent et offrent autant d'exemples de précédent qui génèrent de nouvelles commandes et répandent les projets de transformation. L'utilisation de consultant externe et d'outils comme les indicateurs de l'AEUB fournit un terrain d'échange et balise un processus qui peut s'étaler pendant des années. Les diagnostics posés par l'AEUB ne sont pas neutres, mais portent une volonté de dépassement et cherchent à stimuler le changement tout en offrant des stratégies concrètes de transformation (changement du réseau d'autobus, création de rue partagée et d'espace vert, etc.). Chaque geste posé n'a de potentiel qu'en fonction du scénario de durabilité, lui-même en constante évolution, au rythme de l'avancement du projet collectif (Figure 37).

L'exemple de l'AEUB démontre qu'en dix ans, sur la base des acquis issus des milieux politiques, académiques, sociaux et écologiques, il est possible par quelques projets d'enclencher une réaction en chaîne et de répandre de meilleures pratiques de durabilité. La crise économique en ce moment en Europe ralentit les projets, mais le climat d'incertitude favorise la remise en question du statu quo qui a mené à cette situation et ouvre de nouvelles portes aux idées de l'AEUB. Le développement durable est un changement de paradigme vers une compréhension complexe de notre monde et des approches comme celle de l'AEUB ancrent les changements dans une réalité tangible.

En entrevue, Salvador Rueda a souligné que ses indicateurs fonctionnent bien dans les conditions climatiques méditerranéennes, où, depuis des décennies, les gens ont développé un lien fort avec l'espace public. Ainsi, toute tentative d'appliquer la méthode de l'AEUB dans un contexte culturellement différent des villes méditerranéennes nécessiterait non seulement de revoir en profondeur les indicateurs et leurs valeurs, mais aussi la théorie au fondement du modèle intentionnel. Par exemple, si le principe de compacité est associé à la ville durable, son application peut s'avérer diamétralement opposée dépendamment de la nature étalée ou congestionner du contexte. La force de l'AEUB ne repose pas tant

sur leur théorie de la ville durable, qui finalement est partagée dans le monde scientifique, mais sur la structure de sa méthode : un modèle intentionnel, un processus itératif et des indicateurs synthétiques, entre les mains d'une équipe de consultants professionnels transdisciplinaires.

L'analyse du système de l'AEUB démontre que dans une optique aussi complexe que l'écologie urbaine, le développement durable de nos organisations urbaines est praticable. À condition toutefois de faire éclater les murs de verre qui ont isolé autant les chercheurs, les professionnels, les politiciens et le public que les différentes disciplines liées à l'urbanité. Dans ce cadre, les rôles traditionnels auront tendance à s'hybrider et, espérons, amèneront une plus grande collaboration entre les disciplines et les acteurs. Cela demandera une adaptation des manières de faire et, comme dans tout changement de paradigme, c'est non seulement un saut à effectuer individuellement, mais aussi collectivement, vers des pratiques plus responsables envers les futures générations.

Toutefois, ce **changement durable ne peut pas se faire par l'imposition de gestes radicaux, mais doit s'effectuer à la vitesse de la capacité de résilience des collectivités.** C'est là une des nombreuses contradictions inévitables du développement durable, à la fois prendre le temps de concevoir des solutions complexes et de les intégrer à la société et à la fois, répondre au sentiment d'urgence répandu par la crise des changements climatiques et l'épuisement des ressources. À très court terme, cela semble insurmontable, mais à moyen et long terme, il sera plus viable de mettre en place des transformations plus adéquates, car mieux construites, que d'effectuer des gestes plus approximatifs qui demanderont au final d'être recommencées ou deviendront caducs trop vite. Et pour conclure, dans la société de consommation dans laquelle nous vivons, il y a clairement de la place pour optimiser nos modes de vie et redéfinir ce qu'est la véritable « qualité » de vie en harmonie avec notre planète.

Sources documentaires

- ADGER, W. Neil. 2000. **Social and ecological resilience: are they related?** Progress in Human Geography #24. Issue 3. pp. 347-364
- AEUB, 2008. **Estrategia de sostenibilidad para Donostia-San Sebastián.** Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, document préliminaire 2008.
- AEUB, 2010. **Estrategia de lucha contra el cambio climático en Vitoria-Gasteiz.** Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, document préliminaire 2008.
- AEUB, 2008. **La ciudad Eco-Tecno-lógica -CETICA, Gijón proyecto.** Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, document préliminaire 2008.
- AEUB, 2008. **Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental, para el barrio de Altza.** Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, Octobre 2008.
- AEUB, 2008. **Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla.** Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, Novembre 2008.
- Ajuntament de Barcelona, 2003. **Indicadors 21. Indicadors locals de sostenibilitat a Barcelona.** Observatori de la sostenibilitat. [En ligne] [Consulté le 2013.01.03] URL : <http://www.bcn.cat/agenda21/> et http://80.33.141.76/ag21/documents/indicadors/Int_indicadors.doc
- ALBERTI, Marina. 2009. **Advances in Urban Ecology. Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems.** New York: Springer. Collection : Earth and Environmental Science. 366 p.
- ARUC-MPC, 2010. **Alliance de recherche Université-Communauté. "Les mégaprojets au service des communautés".** [En ligne] <http://francais.mcgill.ca/urbanplanning/mpc/> [consulté le 12.07.2010]
- ASCHER, François. 2010. **Les nouveaux principes de l'urbanisme suivi de Lexique de la ville plurielle.** Paris : Éditions de l'Aube. Collection : L'Aube poche essai. 275p.
- BAROUCH, Gilles. 1989. **La décision en miettes.** Paris : Éditions de l'Harmattan. 237 pp.
- BATESON, Gregory. 1980. **Vers une écologie de l'esprit.** Paris: Éditions du Seuil. Volume 2. 286p. Édition originale anglaise 1972. Sixième section : Crise dans l'écologie de l'esprit pp. 227 à 264.
- BERGER, Alan. 2006. **Drosscape, Wasting Land in Urban America.** New York : Princeton Architectural Press. 255 p.
- BERKE, Philip .R. CAMPANELLA, Thomas J. 2006. **Planning for Postdisaster Resiliency.** *The Annals of the American Academy of Political and Social Science.* Vol. 1, Issue 604. pp. 192-207. [Consulté le 17.03.2010] URL : <http://ann.sagepub.com/cgi/content/abstract/604/1/192>
- BERKES, F., FOLKE, C. (éd.). 1998. **Linking Social and Ecological Systems.** Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience, Cambridge, Cambridge University Press.

- BLAIS, Pierre. CARON, Alain. 2007. **Agenda 21 local, schéma d'aménagement et de développement et plan d'urbanisme : trois outils d'une même démarche ?**, MAMR, Québec, avril 2007, 15p. URL : <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs47381> . p.1-9
- BOCHET, Béatrice. Da CUNHA, Antonio. 2003. **Métropolisation, forme urbaine et développement durable**. Chapitre 5. Dans : DA CUNHA, Antonio. RUEGG, Jean. Développement durable et aménagement du territoire. PPUR : Lausanne. p.83-100
- BOCHET, Béatrice. 2005. **Morphologie urbaine et développement durable : transformations urbaines et régulation de l'étalement**. Chapitre 3. Dans : Enjeux du développement urbain durable : transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance. DA CUNHA, Antonio et coll. PPUR: Lausanne. p.55-76
- BOCHET, B. Bonard, Y. DIND, J-Ph., GUINAND, S., THOMANN, M. 2007. **Continuité - discontinuité de l'urbain et des réponses urbanistiques : réflexion sur le champ émergent de l'urbanisme durable**. Dans : DA CUNHA, Antonio. MATTHEY, Laurent. La ville et l'urbain : des savoirs émergents : textes offerts à Jean-Bernard Racine. PPUR : Lausanne. p.187-206.
- BORNSTEIN, L., et coll., 2009. **Rapport synthèse des recherches**. Alliance de recherche Université-Communauté. "Les mégaprojets au service des communautés". 23 pages. [En ligne] [consulté le 18.06.2010]. URL : <http://www.mcgill.ca/files/urbanplanning/CURA.Booklet.Final.pdf>
- BORNSTEIN, Lisa. 2007. **Confrontation, collaboration and community benefits: lessons from Canadian and U.S. cities on working together around strategic projects**. Confrontation, collaboration, community benefits, 43rd ISOCARP Congress 2007. 16 pp.
- BOTH, Jean-François. Da CUNHA, Antonio. MAGER, Christophe. 2003. **Évaluation du territoire, développement durable et indicateurs : un paradigme raisonné**. Dans : DA CUNHA, Antonio. RUEGG, Jean. Développement durable et aménagement du territoire. PPUR : Lausanne. p.221-238
- BRASSARD, A., E., ARTH, D., DROUIN, C., GAGNON, P., MARTIN, J-P., WAAUB ET M., WOTTO. 2007. **Les étapes d'un Agenda 21^e siècle local. Adapter la démarche à sa collectivité**. Dans GAGNON, C. (édit.) et E., ARTH (en collab. avec). Guide québécois pour des Agendas 21^e siècle locaux : applications territoriales de développement durable viable [En ligne] http://www.a21.qc.ca/9574_fr.html (page consultée le 30.12.2012).
- CARMONA, Matthew. HEATH, Tim. OC, Taner. TIESDELL, Steve. 2010. **Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design**. Architectural Press : Elsevier, 2e éd. (1er éd. 2003). 408p.
- CERDÁ, I.1979. **La Théorie générale de l'urbanisation**. Présentée et adaptée par Antonio Lopez de Aberasturi. Traduction, Jacques Boulet. Éditions du Seuil : Paris. 248p.
- CHARLOT-VALDIEU, Catherine. OUTREQUIN, Philippe. 2009. **L'urbanisme durable : concevoir un écoquartier**. Paris : Moniteur. 295 p.
- COLE, Raymond. PEARL, Daniel. 2007. **Blurring Boundaries in the Theory and Practice of Sustainable Building Design**. In : International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment. M. Horner, C. Hardcastle, A. Price, J. Bebbington (Eds) Glasgow, 2007
- DA CUNHA, Antonio. MATTHEY, Laurent. 2007. **La ville et l'urbain : des savoirs émergents : textes offerts à Jean-Bernard Racine**. PPUR : Lausanne. 484 p.

- DA CUNHA, Antonio, LERESCHE, Jean-Philippe, KNOEPFEL, Peter, NAHRATH, Stéphane. 2005. **Enjeux du développement urbain durable : transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance**. PPUR : Lausanne. 480 p.
- DA CUNHA, Antonio. 2005. **Régime d'urbanisation, écologie urbaine et développement urbain durable : vers un nouvel urbanisme**. Dans : Enjeux du développement urbain durable : transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance. DA CUNHA, Antonio et coll. PPUR : Lausanne. p.13-37
- DA CUNHA, Antonio. RUEGG, Jean. 2003. **Développement durable et aménagement du territoire**. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes. 360 p.
- DA CUNHA, Antonio. 2003. **Le développement durable : une éthique du changement, un concept intégrateur, un principe d'action**. Observatoire de la ville et du développement durable-Institut de géographie. Université de Lausanne. [En ligne] http://cms.unige.ch/isdd/IMG/pdf/textbook_da_Cuhna.pdf [consulté le 05.12.2012]
- DA CUNHA, Antonio. 2005. **Développement urbain durable, écourbanisme et projet urbain**. Dans : DaCUNHA, A. et coll. Enjeux du développement urbain durable: transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance. PPUR : Lausanne. pp. 175-192.
- DAUDÉ, Éric. PROVITOLLO, Damienne. et coll., 2009. **Spatial risks and complex systems: methodological perspectives**. Dans : AZIZ-ALAOUI, M., BERTELLE, C. (eds.) 2009. From System Complexity to Emergent Properties. Berlin : Springer. pp.165-178
- DAUPHINÉ, André. PROVITOLLO, Damienne. 2007. **La résilience : un concept pour la gestion des risques**. *Annales de Géographie*, vol. 2, n° 654, pp. 115-125.
- DURAND, Daniel. 2008. **La systémique**. Paris : PUF. 101^{ème} édition. 1979. 126 p.
- FARR, Douglas. 2008. **Sustainable Urbanism: Urban Design With Nature**. New Jersey: John Wiley & Sons. 303 p.
- FERGUSON, M., MORIARTY, R. J., GAGNON, F., McCavour M. J. 2009. The Health Effects of Road Traffic - A Brief Overview. Chapitre 8. Dans : GAUTHIER, P., JAEGER, J., PRINCE, J. 2009. Montreal at the crossroads. Black Rose Books Ed. : Montreal. pp.135-144.
- FRONTIER, Serge. 1999. **Les écosystèmes**. Paris : PUF. 1^{ière} édition. 1999. 128 p.
- GARIÉPY, Michel. GAUTHIER, Mario. 2009. **Le débat public en urbanisme à Montréal : un instrument de développement urbain durable?** *Canadian journal of urban research*. Montréal. Canada. Vol. 18, n° 1, 2009.- pp. 48-73.
- GEHL, Jan. GEMZOE, Lars. 2001. **New city spaces**. Copenhagen: Danish Architectural Press. 263 p.
- GRAFMEYER, Yves. JOSEPH, Isaac. 2005. **L'École de Chicago : naissance de l'écologie urbaine**. Paris: Édition Flammarion. 377 p.
- HOLLING, Crawford S., 2001. **Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems**. *Ecosystems*, Vol. 4, No. 5 (Aug., 2001), pp. 390-405. [En ligne] [Consulté le 05.12.2012] URL : <http://www.jstor.org/stable/3658800>
- INGALLINA, Patrizia. 2010. **Le projet urbain**. Paris : PUF. Collection Que sais-je? 4^e éd. (2001). 127 p.

- LE MOIGNE, Jean-Louis. 1995. **Les épistémologies constructivistes**. Paris : PUF.
- LONGET, René. 2005. **La planète, sauvetage en cours. Le développement durable: des accords mondiaux à l'action locale**. PPUR :Lausanne. 144 p.
- MANCIBO, François. 2001. **Accompagner les turbulences : une périurbanisation durable**. *Territoires*. Décembre 2001, n°4. pp. 77-87 [En ligne] [consulté le 05.12.2012] URL : http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/17/14/37/PDF/Texte_Annales-Mancebo.pdf
- MANCIBO, François. 2010. **Le développement durable**. Paris : Armand Colin. Collection U. 2e éd. (2007). 320 p.
- MANYENA, Siambabala Bernard. 2006. **The concept of resilience revisited**. *Disasters*. Volume 30, Issu 4. pp 434-450.
- MERCIER, Catherine. 2004. **La revalorisation des friches industrielles : deux études de cas sur l'île de Montréal**. Mémoire de maîtrise ès sciences appliquées (génie industriel). Montréal: École Polytechnique de Montréal. 197 p.
- MERTENAT, Céline C., THOMAS-MARET, Isabelle. 2010. **L'action communautaire : quelle influence sur les niveaux de risques urbains, de résilience et de durabilité?** Acte du colloque Séminaire international "Métropoles, Inégalités et Planification Démocratique (MIPD)". Rio de Janeiro, 26-29 août 2010.
- MERTENAT, Céline C., CUCUZZELLA, Carmela. 2011. **Among Urban Ecology and New Urbanism, how to reinvent the sustainable urban project?** Affiche du colloque : Sommet mondial Écocité, Montréal, 22-26 août 2011.
- METZGER, Pascale, COURET D. et collectif URBI, 2010. **Vulnérabilité et pauvreté en milieu urbain. Réflexions à partir des villes du sud**. Dans : COUTARD O. et LÉVY J.-P. (dir), *Écologies Urbaines*, Editions Economica, Anthropos, Collection Villes, p. 239-257.
- MILBERT, Isabelle. 2003. « **Vulnérabilité et résilience des métropoles: «elles sont si fragiles»** ». Dans : DA CUNHA, Antonio. RUEGG, Jean. *Développement durable et aménagement du territoire*. PPUR : Lausanne. pp.313-329
- MORIN, Edgar. 2005. **Introduction à la pensée complexe**. Paris : Seuil. 2éd. (1990). 158 p.
- NOVEMBER, Valérie. 2002. **Les territoires du risque: le risque comme objet de réflexion géographique**. Berne : Peter Lang. 332 p.
- OQLF, 2011. **Le grand dictionnaire terminologique**. Gouvernement du Québec. Office du Québec de la Langue Française. [En ligne] [consulté le 14.03.2011]: <http://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/gdt.html>
- ONU, 1992. **Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement**. Organisation des Nations Unies [Consulté le 29.03.2011] URL : <http://www.un.org/french/events/riog2/rio-fp.htm>
- PEARL, Daniel. 2010. **Élargissement des pratiques actuelles. Réactiver la dimension écologique passive des banlieues tout en concentrant et en revitalisant les quartiers existants**. Traduction française de *Greening and densifying : in search of suburbia's latent carrying capacity*, Acte du colloque BSA - MIT Symposium. *Mass impact : cities and climate change*. Cambridge, 25 mars 2008.
- PELLING, Mark. 2003. **The vulnerability of cities. Natural disasters and social resilience**. Earthscan Publications. 212 pp.

- PICKETT, S.T.A., CADENASSO, M. L. 2006. **Advancing urban ecological studies: Frameworks, concepts, and results from the Baltimore Ecosystem Study**. In : *Austral Ecology* (2006) 31, 114-125. [En ligne] [consulté le 05.12.2012] URL : http://www.rolandpark.org/documents/Pickett_Cadenasso_urbanecology_o6.pdf
- PUMAIN, Denise. 2007. **Les villes et le paradigme de la complexité**. Dans: DA CUNHA, Antonio. MATTHEY, Laurent. La ville et l'urbain : des savoirs émergents : textes offerts à Jean-Bernard Racine. PPUR : Lausanne. p.35-59
- RAYNAUD, Michel Max. WOLFF, Pauline. 2009. **Design urbain : approches théoriques. Volume 1 : Approches historique et conceptuelle**. Note de recherche. L'Observatoire SITQ du développement urbain et immobilier. Institut d'Urbanisme, Université de Montréal. 70 pp. [En ligne] [Consulté le 05.12.2102] URL : <http://www.observatoire-sitq.umontreal.ca/Publications/Design%20urbain%20vol%201.pdf>
- REED, Bill G. & 7 group. 2009. **The integrative Design Guide to Green Building, redefining the practice of sustainability**. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons. 416 p.
- REES, William E., WACKERNAGEL, Mathis. 1999. **Notre empreinte écologique: comment réduire les conséquences de l'activité humaine sur la Terre**. Traduction : Nicole Daignault. Montréal : Éditions Écosociété. 207 p.
- REES, William E. 2006. **Ecological Footprints and Bio-Capacity: Essential Elements in Sustainability Assessment**. Chapter 9 in Jo Dewulf and Herman Van Langenhove (eds) Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment, Chichester, UK: John Wiley and Sons. pp. 143-158.
- RUEDA, Salvador P. 1995. **Ecología urbana, Barcelona i la seva regio metropolitana com a referents**. Barcelona: Beta editorial. 266 pp.
- RUEDA, Salvador P. 2007. **Barcelona, a compact and complex Mediterranean city. A more sustainable vision for the future**. Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona / Ajuntament de Barcelona / Agenda 21 (version originale espagnol 2002). 90 pages. [consulté le 05.12.2102] URL : <http://bcnecologia.net/en/publications/barcelona-compact-and-complex-mediterranean-city-more-sustainable-vision-future>
- SCHL. 2007. **Une collectivité viable en douze points. Un exercice de visualisation et d'auto-évaluation**. Société Canadienne d'hypothèques et de logement. Dans GAGNON, C. (Éd) et E., ARTH (en collab. avec). Guide québécois pour des Agendas 21^e siècle locaux : applications territoriales de développement durable viable, [En ligne] [Consulté le 05.12.2012] URL : http://www.a21.qc.ca/g585_fr.html
- SCHÖN, Donald A. 1983. **The Reflexive Practitioner**. New York : Basic Books.
- SSG. 2008. **Integrated Design Process - Facilitation Resource Guide**. Sustainable Solutions Group. BC Green Building Roundtable. 72 p. [En ligne] [consulté le 26.04.2011] URL : <http://www.sustainabilitysolutions.ca/thinktank/idp-facilitation-resource-guide/187>
- STEUTEVILLE, Robert. 2001. **New Urbanism : Comprehensive Report & Best Practices Guide**. Ithaca: New Urban News Publications. 375 pages.
- THEYS, Jacques. 2002. **L'approche territoriale du " développement durable ", condition d'une prise en compte de sa dimension sociale**. *Développement durable et territoires* [En ligne], Dossier 1 : Approches territoriales du Développement Durable, mis en ligne le 23 septembre 2002, Consulté le 15 décembre 2009. 13 pages. URL : <http://developpementdurable.revues.org/index1475.html>

- THEYS, Jacques. EMELIANOFF, Cyria. 2001. **Les contradictions de la ville durable : L'écologie au-delà de l'utopie.** *Le Débat* : France. n°113, pp. 122-135. [En ligne] [Consulté le 12.04.2010] URL : http://www.recherche-innovation.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Les_contradictions_de_la_ville_durable_cle585a6a.pdf
- THOMAS-MARET, Isabelle. CADOUL, Thomas. 2008. **Résilience et reconstruction durable : que nous apprend La Nouvelle-Orléans ?** *Annales de Géographie*, vol. 5, no. 663, pages 104-124.
- U.S.GBC. 2007. **LEED for Neighborhood Development Rating System. Pilot version, June 2007.** United States Green Building Council. 161 pages.
- U.S.GBC. 2009a. **Green associate study guide.** United States Green Building Council. 1e ed. 144p.
- U.S.GBC. 2009b. **Green building and LEED core concepts.** United States Green Building Council. 1e ed. 125p.
- U.S.GBC. 2011. **Building impacts.** United States Green Building Council. [En ligne][consulté le 17.04.2011.] URL : www.U.S.GBC.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1720
- VEYRET, Yvette, 2004. **Géographie des risques naturels en France. De l'aléa à la gestion.** Paris : Hatier.
- WALKER, Brian., HOLLING, Crawford S., CARPENTER, Stephen R., KINZIG, Ann. 2004. **Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems.** *Ecology and Society*. Vol. 9, issu 2, article 5. [En ligne] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>
- WALKER, Brian., MEYERS, Jacqueline A. 2004. **Thresholds in ecological and social-ecological systems: a developing database.** *Ecology and Society*. Vol. 9, issu 2, article 3 [En ligne] [Consulté le 05.12.2012] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art3>.

Annexes

Synthèse des indicateurs pour la ville de Séville	2
Transcription de l'entrevue #1 avec Salvador Rueda	7
Compte rendu de l'entrevue #2 avec Salvador Rueda	17
Transcription de l'entrevue avec prof. Antonio Da Cunha	20
The Barcelona Agenda 21 Indicators	36
Curriculum Vitae de Céline C. Mertenat	39

Synthèse des indicateurs pour la ville de Séville

Traduction par C.C. Mertenat des indicateurs utilisés dans le *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla* / Plan spécial des indicateurs de durabilité environnementale de l'activité urbaine de Séville.

INDICADORES RELACIONADOS CON LA MORFOLOGÍA URBANA

- 01 Densidad de viviendas
- 02 Compacidad absoluta
- 03 Compacidad corregida
- 04 Compacidad corregida ponderada

INDICADORES RELACIONADOS CON EL ESPACIO PÚBLICO Y CONFORT

- 05 Reparto de viario público
- 06 Accesibilidad del viario público destinado a los peatones
- 07 Condominios cerrados
- 08 Espacio libre interior de manzana
- 09 Confort térmico
- 10 Confort acústico

INDICADORES RELACIONADOS CON LA MOVILIDAD Y LOS SERVICIOS

- 11 Proximidad a paradas de transporte público de superficie
- 12 Proximidad a red de bicicletas
- 13 Proximidad y dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas
- 14 Proximidad y dotación de plazas de aparcamiento para el vehículo privado
- 15 Distribución urbana de mercancías
- 16 Servicios técnicos

INDICADORES RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN URBANA: LA COMPLEJIDAD

- 17 Complejidad urbana
- 18 Reparto entre actividad y residencia
- 19 Actividades de proximidad
- 20 Actividades densas en conocimiento. Actividades arroba
- 21 Dimensionado de los locales en planta baja
- 22 Continuidad espacial y funcional de la calle corredor

INDICADORES RELACIONADOS CON EL METABOLISMO URBANO

- 23 Autosuficiencia energética de las viviendas
- 24 Autosuficiencia hídrica de la demanda urbana
- 25 Recogida selectiva de los residuos sólidos urbanos
- 26 Recuperación de materia orgánica doméstica
- 27 Proximidad a puntos limpios

INDICADORES RELACIONADOS CON EL AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD

- 28 Proximidad a espacios verdes
- 29 Permeabilidad del suelo
- 30 Dotación de arbolado en el espacio público
- 31 Proximidad a corredores verdes urbanos
- 32 Cubiertas verdes

INDICADORES RELACIONADOS CON LA COHESIÓN SOCIAL

- 33 Proximidad a equipamientos y servicios básicos
- 34 Dotación de viviendas protegidas

FUNCIÓN GUÍA DE LA SOSTENIBILIDAD

- 35 Eficiencia del sistema urbano

MORPHOLOGIE URBAINE

Indicateur / condition	Paramètre / condition
01. Densité d'habitation	<i>Densité d'habitation, minimum de 60 habitations/He</i> <i>Échelle d'activité : maille de référence de 100 x 100 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement : URBANISME</i>
02. Compacité absolue	<i>Valeur de compacité absolue supérieure à 5 mètres</i> <i>(indice d'orientation d'édification nette : > 1,2 m²c/m²s)</i> <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
03. Compacité corrigée	<i>Valeur de compacité corrigée entre 10 et 50 mètres</i> <i>(espace de vie par habitant : 10 - 20 m²/hab.)</i> <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
04. Compacité corrigée pondérée	<i>Valeur de compacité corrigée pondérée entre 10 et 50 mètres</i> <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>

ESPACES PUBLICS; CONFORT ET CONTRÔLE DES VARIABLES ENVIRONNEMENTALES

Indicateur / condition	Paramètre / condition
05. Répartition des voies publiques	Voies publiques destinées aux piétons et autres usages de l'espace public (véhicules des résidents, chargement et déchargement, véhicules d'urgence, service de taxi), supérieur à 75%. Voies publiques destinées aux véhicules de passage (voitures, etc.) et au transport public de surface (autobus), inférieure à 25%. <i>Échelle d'activité : maille de référence de 400 x 400 mètres ou unité équivalente</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
06. Accessibilité aux voies publiques destinées aux piétons	Espaces de transition piétonniers totalement accessibles : largeur de trottoirs minimale de 2,5m, avec une pente longitudinale inférieure à 6%. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
07. Fermeture des édifices d'habitation en copropriété	Fermeture des édifices d'habitation en copropriété. Disposition des espaces libres publics à l'intérieur des îlots. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement (îlot/parcelle).</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
08. Espaces libres en intérieurs d'îlot	Réserve d'un minimum de 30% d'espaces libres à l'intérieur des îlots <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement (îlot/parcelle).</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
09. Confort thermique	Obstruction minimale de 30% des rayonnements solaires dans les espaces publics (ombres fournies par le couvert végétal). Confort potentiel minimal, 50% des heures utiles par jour. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
10. Confort acoustique	Pourcentage de population exposé au niveau de bruit: Niveau de bruit diurne : <65 dBA (60% population); 65-70 dBA (15% population); > 70 dBA (25% population). Niveau de bruit nocturne: <55 dBA (60% population); 55-60 dBA (15% population); > 60 dBA (25% population). <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>

MOBILITÉ ET SERVICES

Indicateur / condition	Paramètre / condition
11. Proximité aux arrêts de transport public de surface	Accès à un ou des arrêts de transport public de surface dans une distance inférieure à 300 mètres. Réseau de transport public exclusif, isolé des autres modes de transport. (Voies réservées). <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
12. Proximité au réseau cyclable	Accès au réseau de pistes cyclables dans une distance inférieure à 300 mètres. Réseau de pistes cyclables exclusives, isolées des autres modes de transport. (Voies réservées). <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
13. Proximité et attribution de places de stationnement pour bicyclettes.	Accès à une place de stationnement pour bicyclettes dans une distance inférieure à 300 mètres. Réserve minimale de place de stationnement - en sous-sol - selon l'usage de la parcelle et la typologie de l'équipement. - Résidentiel : minimum de 2 places par habitation. - Équipement : variable (entre 1 et 5 places / 100m ²). <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
14. Proximité et attribution de places de stationnement pour véhicules privés	Accès à une place de stationnement pour véhicules privés dans une distance inférieure à 300 mètres. Stationnements non annexés aux habitations et hors de la voie publique (soit, en sous-sol). Réserve maximale d'une place de stationnement par habitation. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
15. Distribution urbaine des marchandises	Réserve d'espaces pour la logistique urbaine souterraine de livraison (dépendamment de la superficie d'action et d'activité). <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>
16. Services techniques	Organisation des réseaux de services au moyen de galeries techniques de service en souterrain. Canal de flux qui intègre tous les services et prestations. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / MOBILITÉ</i>

COMPLEXITÉ URBAINE

Indicateur / condition	Paramètre / condition
17. Complexité urbaine	Valeurs de diversité urbaine supérieure à 4 bits d'information par individu. Valeurs supérieures à 6 bits, dans des secteurs de nouvelle centralité (secteurs d'attraction commerciale/bureaux/prestation de services/centre intermodal transport). <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
18. Répartition entre activités et habitations	Usage commercial (non résidentiel) supérieur à 20%, destiné aux activités économiques du secteur tertiaire. Pourcentage de la parcelle ou de l'îlot résidentiel réservé à l'usage commercial en rez-de-chaussée : supérieure à 80%. <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
19. Activités commerciales de proximités	Réserve minimale de 10% des usages commerciaux (non résidentiel) pour les commerces de proximité (activités quotidiennes). <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
20. Services et activités denses en connaissances (activités @)	Réserve minimale de 10% des usages commerciaux (non résidentiel) pour les Services et activités denses en connaissances (Technologies de l'Information et des Communications, services patronaux qualifiés, recherche, développement et production dans des secteurs émergents, etc.). <i>Échelle d'activité : maille de référence de 400 x 400 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
21. Dimensions des locaux commerciaux en rez-de-chaussée	Division des rez-de-chaussée destinés aux locaux commerciaux de superficie utiles à partir de 50 m ² jusqu'à un maximum de 200 m ² . Application pour 80% des locaux situés dans des parcelles ou des îlots résidentiels. Restriction de construction de nouveaux centres commerciaux (grandes surfaces, exclusivement de tertiaire). <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / CONSTRUCTION (PROJET TECTONIQUE)</i>

22. Continuité spatiale et fonctionnelle de la rue "corridor"	<p>Pourcentage de tronçons de rue (mètres linéaires) ayant dans sa séquence spatiale, une interaction haute et très haute, supérieur à 25% (relation entre la densité d'activités et le pourcentage de voies publiques piétonnes pour chaque tronçon de rue).</p> <p><i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i></p>
---	---

MÉTABOLISME URBAIN

Indicateur / condition	Paramètre / condition
23. Autosuffisance énergétique des habitations	<p>Pourcentage d'autosuffisance énergétique des habitations par l'utilisation d'énergies renouvelables, supérieure à 35%. Réserve d'espace en toiture pour l'installation de panneaux thermiques et photovoltaïques. Cotas de production à accomplir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habitation multifamiliale (jusqu'à PB+5). ACS (70%); chauffage (40%); climatisation (60%); espaces communs (100%) - Habitation unifamiliale. ACS (70%); chauffage (40%); éclairage (100%) <p><i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / CONSTRUCTION / GESTION</i></p>
24. Autosuffisance hydrique de la demande urbaine	<p>Pourcentage DE l'autosuffisance hydrique supérieure à 35% (approvisionnement en eau potable). Consommation de l'eau urbaine, optimisée selon l'usage et la typologie construite (en litres/personnes*jour; lpj).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usage domestique multifamilial intensif : 64 lpj (potable); 18 lpj (non potable). Consommation totale : 82 lpj. - Usage domestique multifamilial semi-intensif : 68 lpj (potable); 28 lpj (non potable). Consommation totale : 96 lpj. - Usage domestique unifamilial : 70 lpj (potable); 90 lpj (non potable). Consommation totale : 160 lpj. <p><i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / CONSTRUCTION / GESTION</i></p>
25. Proximité de la collecte sélective des résidus domestiques. Minimisation des impacts dérivés de la gestion et de l'attribution des espaces publics.	<p>Concentration des flux de résidus dans le sous-sol ; récolte pneumatique des résidus urbains (étude de viabilité).</p> <p><i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / CONSTRUCTION / GESTION</i></p>
26. Récupération des matières organiques domestiques	<p>Réserve d'espaces pour le compostage communautaire et l'agriculture urbaine dans les espaces libres et/ou en toiture des bâtiments. Récupération de 50% des matières organiques domestiques. Utilisation du compost généré dans le réseau des espaces verts et des espaces publics.</p> <p><i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / CONSTRUCTION / GESTION</i></p>
27. Proximité à un "point propre urbain" (écocentre) à l'échelle du quartier	<p>Accès à un écocentre dans une distance inférieure à 600 mètres. Localisation recommandée en dehors de la voie publique (soit, en sous-sol).</p> <p><i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / CONSTRUCTION / GESTION</i></p>

BIODIVERSITÉ URBAINE

Indicateur / condition	Paramètre / condition
28. Proximité des espaces verts	Accès simultané à des espaces verts selon leur surface et la distance à parcourir à pied pour les atteindre : <ul style="list-style-type: none"> - Espaces verts > 1.000m² à moins de 200 mètres - Espaces verts > 5.000m² à moins de 750 mètres - Espaces verts > 1Ha. à moins de 2.000 mètres - Espaces verts > 10Ha. à moins de 4.000 mètres <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / BIODIVERSITÉ</i>
29. Perméabilité des sols	Pourcentage de sol perméable supérieur à 30% (indice biotique des sols). Compensation pour les sols scellés et imperméabilisés. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / BIODIVERSITÉ</i>
30. Distribution des arbres dans l'espace public par rapport à la superficie construite	Distribution d'un arbre pour chaque 20m ² de superficie construite. En cas d'impossibilité, compenser chaque arbre par la constitution d'une banque d'arbres urbains. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / BIODIVERSITÉ</i>
31. Proximité des corridors verts urbains	Accès à un corridor vert urbain dans une distance inférieure à 600 mètres. <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / BIODIVERSITÉ</i>
32. Couvert végétal	Réserver un minimum de 30% de la superficie construite totale, à la couverture végétale (végétation urbaine en hauteur). <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME / BIODIVERSITÉ</i>

COHÉSION SOCIALE

Indicateur / condition	Paramètre / condition
33. Proximité aux équipements et aux services de base	Accès simultané aux équipements et aux services de base selon l'usage et la distance à parcourir à pied : <ul style="list-style-type: none"> - Marché municipal : < 10 minutes - Centre de santé : < 10 minutes - Garderie et/ou maternelle : < 5 minutes - École primaire : < 5 minutes - École secondaire : < 10 minutes - Centre civique et associatif : < 5 minutes - Bibliothèque et/ou centre culturel : < 10 minutes - Centre sportif de quartier : < 10 minutes - Centre de services sociaux et communautaires : < 10 minutes <i>Échelle d'activité : superficie totale du secteur d'aménagement.</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>
34. Attribution des habitations subventionnées	Attribution des habitations subventionnées entre 30% et 50% des habitations. <i>Échelle d'activité : maille de référence de 200 x 200 mètres</i> <i>Échelle d'aménagement: URBANISME</i>

ÉQUATION GUIDE DE LA DURABILITÉ

Indicateur / condition	Paramètre / condition
35. Efficacité du système urbain	Augmentation de l'efficacité. ↓ E/H

Transcription de l'entrevue #1 avec Salvador Rueda

17 novembre 2009, à l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone

Début de l'entrevue

Le futur... très intéressant, il y a beaucoup de choses nouvelles, des projets nouveaux, avec une consistance conceptuelle intéressante et une application future.

Dernièrement, le projet de nouveau réseau d'autobus de Barcelone...

Oui, j'ai vu il est officiellement rentré.

Oui, oui. Il est le nouveau réseau de Vitoria. Il a déjà commencé d'un jour pour l'autre, totalement, et il fonctionne très bien, avec des pourcentages d'augmentation de les déplacements très significatifs.

Donc, les politiciens n'ont pas eu de difficulté à le mettre en place et ils ont approuvé le...

Vous savez, en ce moment ils sont très contents parce que c'est une risque très grand pour eux, pour moi aussi. Parce que si le nouveau réseau ne fonctionne pas, alors le modèle de mobilité tombe également. Mais, il a été à l'autre côté et il ...

... fonctionne...

Il fonctionne, oui. C'est une *sorte*, dans le bon sens.

... hum...

Bien.

D'accord. Avez-vous reçu mon message avec mon questionnaire?

C'est très grand...

Oui...

Alors, vous voulez... hahaha...

Oui, mais c'est plutôt l'introduction.

Oui.

C'est beaucoup de questions et Daniel m'en a rajouté aussi d'autre donc heu...

D'accord. Tu pars quand? Jeudi matin?

Oui, jeudi matin.

Oh lala, mais nous sommes un mardi... hou...

Alors. Allons.

J'ai quatre catégories de question.

D'accord.

En premier c'est les indicateurs eux-mêmes et leurs interactions. Après, c'est l'adaptabilité de votre méthode aux différents contextes.

D'accord.

En suite c'est les rôles potentiels que pourrait jouer votre méthode. Et puis l'influence de votre méthode sur le rôle des professionnels.

D'accord. La dernière je le laisse pour vous. Hahaha... Pour toi, pardon.

Je sais que vous avez une opinion, mais vous allez voir la question.

D'accord.

Euhmmm... Oui, en premier je vais vous demander, est-ce que j'ai le droit de vous enregistrer?

Oui, oui.

C'est parfait. Parce qu'après je vais le transcrire si possible.

Première question

Donc, un des grands intérêts de vos indicateurs est qu'ils accordent une très grande place aux enjeux sociaux de la ville durable. Par leur nature qualitative, ces enjeux sont difficiles à évaluer par des indicateurs quantitatifs. Dans votre méthode, vous proposez trois grands groupes d'indicateurs sociaux qui sont la complexité, l'espace public et la cohésion sociale. D'une manière très simplifiée, la complexité réfère à l'organisation, l'espace public à la qualité de vie et la cohésion sociale à la diversité.

Hum, hum.

Pouvez-vous me décrire comment ces indicateurs sociaux s'influencent entre eux et comment vous en êtes venu à les séparer?

D'accord. Bien les indicateurs qui a une relation socio quand tu augmentes la quantité d'activités dans la ville, veut dire que tu augmentes aussi le nombre de lieux de travaux...

... d'emploi...

... d'emploi. Quand tu augmentes la quantité de l'activité et son diversité, veux dire que tu peux arriver à augmenter aussi le nombre de activités denses en connaissance. Veux dire que tu peux faire une euh... une... je ne sais comment ça s'appelle en français, une « abanico » [gamme]...

... une gamme, un éventail...

... un grand éventail de lieu de travail, d'emplois différents, avec des caractéristiques aussi différentes, plus qu'il a besoins d'information spécialisées ou non. Alors, c'est très bon parce que alors veux dire que le nombre d'emploi... non que les caractéristiques de l'emploi sont très différents et aussi, il y a une hiérarchisation...

hiérarchisation...

... hiérarchisation... mais c'est pas une parole mauvaise...

Ok...

... c'est une stabilité sociale, une stabilité sociale relationné [liée] avec les activités diverses en ce sens. Euh, ce qu'on *diame*, il y a aussi la caractérisation de l'espace public. De l'amélioration de l'espace public comme nous voulons avec nos indicateurs. L'espace public pour moi, c'est le lieu qui fait que le citoyen prend son quart de nature. Le citoyen est citoyen, car il fait dans l'espace public tout ce que peut faire. Sans restriction, parce que c'est la maison de tous. Alors, **il faut faire ville et la ville se fait parce qu'il existe l'espace public.**

Pensez-vous que l'espace public est aussi le lieu de représentation de la complexité et de la cohésion sociale?

De la cohésion sociale, une bonne part et aussi de la complexité parce que si tu vois dans notre liste d'indicateurs, il y a par exemple la continuation de la rue corridor.

Oui.

Il y a une relation entre le nombre d'activités et la trame de la rue.

[Interruption. Appel téléphonique.]

Alors, il y a une appropriation de l'espace public venu de la ville. Quand il y a une proposition [proposition] de réduire le nombre, la surface d'occupation de la motorisation de les véhicules, nous disons alors en même temps que nous cherchons à faire que l'espace public retourne une autre fois pour les citoyens, non pour les piétons. **Le piéton, il est piéton parce que l'espace public aujourd'hui c'est occupé surtout par l'automobile.** Alors, c'est une demande claire pour la cohésion sociale, parce que c'est le lieu où tout le monde se trouve. D'accord? **Il y a une liaison entre la complexité, son disposition dans l'espace, dans le bâtiment, en relation avec l'espace public et aussi il y a une liaison avec la cohésion sociale parce que quand un lieu est occupé par la gens, peu importe sa capacité économique, veut dire que ce lieu est un lieu normal. C'est un lieu revitalisé.**

Un lieu qui fonctionne, viable...

... qui fonctionne, viable. D'accord? La liaison c'est très grande. Je peux chercher par exemple connaître la sécurité dans l'espace public ou bien parce que je demande avec un indicateur le nombre de personnes victimisées [attaquées] ou bien je peux connaître aussi un degré de sécurité indirect, si je sais le nombre, le pourcentage d'activité de proximité qu'il y a dans un morceau de ville.

Hum, hum.

Parce que il... elle... cette activité contrôle l'espace public. Alors, il y a une liaison totale avec la sécurité, avec l'interchange [interaction] entre la gens, avec la mélange entre des gens des rangs différents, avec ... C'est la ville. C'est la ville. Elle vient *entendi*. Et les indicateurs que nous avons désignés veulent dire tout cela.

Deuxième question

Mais, justement par rapport à ça, c'est ma question suivante, je comprends bien l'interrelation avec ces trois là, aussi avec la mobilité, c'est très clair. Mais quels liens y a-t-il avec les autres indicateurs environnementaux comme le métabolisme urbain et la biodiversité?

Oui. Avec la cohésion sociale ou non?

Oui. Par rapport à... entre la cohésion sociale, la complexité de l'espace public et de l'autre côté, la biodiversité et le métabolisme urbain?

Ouais...

Comment ils s'influencent mutuellement?

Ouais, bien. Euh... Quand tu parles de le métabolisme, tu parles par exemple de réduire la consommation de les ressources naturelles entre autres, l'énergie. Comme [comment] tu peux faire descendre l'énergie, réduire l'énergie, la consommation d'énergie, parce que tu fais un plan de mobilité différent, parce que tu fais un plan relationné [relié] avec de l'urbanisme différent. Parce que tu fais une proposition [proposition] de réhabilitation de bâtiments pour changer une habilité nouveau [nouveaux modes d'habiter]. Tout il est relationné [relié] d'une forme ou d'une autre avec la cohésion sociale. Quand tu fais une proposition [proposition] de mobilité comme le modèle que nous proposons, il est étroitement relationné [lié] avec la complexité par exemple. Parce que si tu fais un changement de le modèle de mobilité, par exemple le super ilot, de ces prochains, tu peux contrôler comme [comment] la complexité augmente. Quand tu vas au super ilot de Gracia, tu peux contrôler la même chose. Veux dire, qu'il est très relationné [relié] et il est très relationné [relié] aussi avec la cohésion sociale, parce que la qualité de l'espace public augmente, et alors la quantité de gens qui occupent l'espace c'est très grande et surtout des gens qui sont de

différents âges, qu'ils sont de différents niveaux social. Veux dire que la cohésion sociale c'est très relationné [relié] avec le métabolisme, parce que nous cherchons entre autres choses à réduire la consommation des ressources parce que nous font que le nombre de véhicules il est réduit, mais aussi il représente une augmentation de la complexité et autour, veut dire que la cohésion sociale augmente, parce que l'espace public est plus accessible et la relation entre les gens c'est mieux. Il est totalement relationnel [en relation]...

Et par rapport à la biodiversité?

C'est la même chose!

C'est la même chose?

Oui, c'est la même chose parce que...

... parce que l'espace est de meilleure qualité...

... oui...

... et que c'est plus facile de le développer...

... exactement. Tu dois chercher une idée. **Tu dois faire une ville, pas une urbanisation. Faire une ville veut dire que les gens peuvent trouver que l'espace c'est accessible partout. Sans restriction.**

Je fais un projet pour augmenter la quantité de gens qui entre dans le super îlot de **Santa Maria del Mare**. Je fais un projet de ville ouverte verte parce que le vert représente la confiance. De dire que je cherche l'objectif de créer des flux de gens qui entrent, qui, sans confiance, n'entrent pas. Aujourd'hui non, parce que la situation s'est très normalisée. Mais avant, la situation c'est marginal. Alors, je **cherche la sécurité la confiance et la confiance veut dire flux de gens. Quand il y a des flux de gens, la situation de sécurité augmente. C'est systémique.**

Tout à fait...

Tout à fait.

Tout à fait...

Alors, il y a une liaison totale, totale, et nous cherchons aussi dans notre projet qu'il y ait une participation aussi de la gens...

... de l'argent ?

... de la gens, de la population, des gens... Euh, **nous cherchons que il y a une identification entre la population avec le changement de son territoire.** Par exemple, dans le projet de le nouveau réseau d'autobus de **Vitoria**, il y a un projet de design de participation et dernièrement il y a une réunion quotidien dans le quartier, quartier par quartier, des discussions de tous les éléments de cet réseau et la possibilité de changer quelque chose. Veux dire à la fin qu'un projet de cette caractéristique est plus complexe, est trop complexe à représenter, que les journaux parlent seulement pendant 7 jours et après ne parle plus ni dans les journaux, la radio, la télévision. Veut dire qu'il est normalisé. Veut dire que la gens a compris que c'est une question bon et normale. Mais, **c'est pas possible sans un projet de participation réelle et intensif.**

Est-ce que c'est vous qui l'avez mis en place cette participation avec les citoyens?

Non, je suis le projet de participation. C'est un projet qui déroule [que développe] la municipalité de Vitoria.

Et puis, il y a des séances où les gens viennent et ont le droit de parole?

Oui, oui, oui. Il y a plus de 100 réunions!

100 réunions?

Oui.

Et c'est pour toute la ville de Vitoria?

Toute la ville.

Pour tout les quartiers?

Tous les quartiers, oui.

Et le public a été content de ça ou... ?

Il est content de participer, mais ils ... comme tout le monde, quand tu as fait une réunion avec les acteurs social, normalement, il y a des conflits.

Oui.

Parce que, il y a beaucoup de gens que leur position [position sociale] augmente quand ils s'opposent.

Oui.

Hahaha

Alors, il faut savoir quelles est les limites de les choses. Mais, il y a un consensus pour transformer, pour changer quelque chose qu'il faut changer dans la proposition [proposition], et quelques autres que non, parce que sinon, ils transforment le cœur de le réseau. Alors, nous ont fait les changements que nous ont dit que nous étudions pour et nous ont fait les changements que nous pensons qu'ils sont convenant et quelques non... et alors, il a retourné de nouveau avec la population pour parler et à la fin, nous a accordé la solution finale.

Ah, c'est bien, je ne savais pas...

Troisième question

D'accord. On va passer à la deuxième section, l'adaptabilité de votre méthode aux différents contextes. Cela n'a plus...

Je pense que nous pouvons étudier des contextes différents. Bien sûr, mais nous devons parler si le déroulement [développement] des les territoires, c'est nouveau ou c'est un tissu déjà consolidé. Ils sont deux situations différentes. Si l'analyse, nous devons en relation à un nouveau tissu, à un nouveau déroulement [développement] territorial, je pense que c'est parfaitement possible d'adapter notre indicateur à n'importe quelle réalité urbanistique.

En réalité, j'avais sorti six modifications de contexte, donc des différents contextes climatiques, différents contextes d'habitudes de vie, donc différents contextes de morphologie, donc là, ça rejoint tissus nouveaux, tissus consolidés, les contextes environnementaux, les contextes politiques et les contextes économiques. Donc, c'était plutôt une manière de diviser un peu... heu...

Pour moi, je pense que en principe il peut, ce panneau [groupe d'indicateurs] c'est possible de l'accommoder à n'importe quelle situation.

Mais, il faut quand même changer, il faut adapter certains...

Il faut adapter quelques choses naturellement parce que...

[Interruption de l'extérieur]

Alors...

Ce qui m'intéresse plus particulièrement, c'est justement c'est-ce qui devrait être adapté, car pour moi, les grandes catégories d'indicateurs, oui, mais il y a quand même certains éléments qui...

Il dépend, il dépend... Si tu veux transformer un tissu déjà consolidé, c'est une chose. Si tu veux dérouler [développer] un nouveau morceau urbain, alors je pense qu'il n'importe pas quelles sont les conditions climatiques ou environnementales ou ... il dépend. Il dépend aussi de quel est le contexte, par exemple morphologique autour de la proposition [proposition/ du projet proposé]. Veut dire que nous on fait un projet nouveau à Séville. C'est à côté de Séville, il y a un quartier que déjà existe, que nous devons faire un déroulement [le développement] d'un nouveau quartier. Alors la connexion entre les deux c'est une connexion que le paysage, le skyline, tout, c'est pareil, c'est similaire. Il y a une connexion totale. Veut dire que s'il y a deux étages, nous fait deux étages aussi. Et après, nous pouvons augmenter la densité, mais, il faut que la continuation, la connexion, c'est bien.

Donc, dans les indicateurs de compacité, vous changez vos données de références pour vous adapter au contexte.

Naturellement, naturellement. Il y a dans notre [nos] indicateurs des pourcentages d'adéquation...

Il y a une valeur de référence...

Il y a une valeur de référence, mais il faut adapter cet niveau à la situation de partie [de départ].

Parce que, par exemple, une question qui nous préoccupe beaucoup, c'est... on sait que l'espace public est central dans la ville durable, mais comment on fait dans des conditions où, comme par exemple à Montréal, où les espaces publics sont inaccessibles six mois par années à cause des conditions climatiques, des conditions environnementales, qui font qu'elles sont recouvertes de neige, qu'il fait trop froid, donc il n'y a plus de vie extérieure. Donc, comment on gère la cohésion sociale, l'accessibilité dans ces conditions-là? Il ne suffit plus de changer les valeurs de bases [les valeurs de base des indicateurs], mais il y a quand même une certaine adaptation...

Nous pouvons changer les valeurs de bases. Il faut... Nos indicateurs, ils fonctionnent bien dans cette condition climatique où l'espace public a une relation avec la population qu'il a déroulée [développée] pendant décades [des décennies] parce que la relation de la population avec l'espace public et le climat, il y a une liaison très grande, hein?

Hum, hum...

Alors, par exemple, à New York, il y a plusieurs mois avec très grand froid, mais l'espace public fonctionne. Possiblement, il y a des neiges.

... mais pas assez pour...

Mais, il y a des neiges. Mais, l'espace public toujours fonctionne. Et fonctionne similairement à la notre réalité de l'espace public avec notre condition climatique très similaire. Alors, je pense que votre problème, c'est surtout, il est relationné [lié] avec le nombre d'espaces, de portes d'entrée avec le bâtiment. Il y a un bâtiment, un îlot comme cet [cela] ... [Rueda dessine un carré sur une feuille de papier.] ... il y a possiblement une seule porte d'entrée. C'est pas possible d'entrer par là. il n'y a possibilité de occuper avec des autres activités l'espace parce que c'est un bâtiment unique avec de portes d'entrée et de sortie par ici, par ici et par ici. Alors, c'est pas possible la diversité ici. Alors, beaucoup, je pense que le problème principal de Montréal, c'est ça. Il n'y a la possibilité d'augmenter les activités. Quand tu as la possibilité comme à le centre historique de Montréal, l'espace public fonctionne. Mais pas en souterrain, en surface !

C'est vrai qu'en souterrain il n'y a pas beaucoup d'espace public, mais...

En surface, en surface.

Oui, oui.

C'est un espace public limité en souterrain, parce que c'est la possibilité d'utiliser par la population, mais avec limitation.

Mais, en même temps, c'est pas exactement cette morphologie-là de bâtiment qui a créé l'espace public, mais plutôt la demande et les habitudes de vie de la population qui ne veulent pas rester dehors quand il fait trop froid et qui demandent d'avoir des commerces à l'intérieur, parce que les commerces de rue ne fonctionnent pas forcément. Donc il y a aussi une question d'habitude de société, de « lifestyle ».

Bien sur, mais combien de villes comme Montréal existe dans le monde ?

Euh... en Amérique du Nord, beaucoup.

Beaucoup. Et combien il y a avec des souterrains et combien avec des espaces publics?

Euh... moins, hihhi.

Alors quel est le problème, c'est Montréal pour créer cet espace public. Et l'espace public c'est pas possible créer s'il n'y a des connexions avec le bâtiment, avec les activités. S'il n'y a pas cette situation, c'est pas possible faire l'espace public elle monte, vive. C'est le problème pour moi. J'ai fait beaucoup de photographie de Montréal, parce que je pense, je veux savoir pourquoi, Montréal, il y a trente kilomètres de rues souterraines et je me demande pourquoi. Et alors, je fais beaucoup de photographies

de les bâtiments et la relation des bâtiments et de l'espace public, c'est très important. S'il n'y a de relation, c'est pas possible que l'espace public vive. C'est le problème pour moi. C'est pas le problème de le climat. Mais c'est une opinion, c'est mon opinion.

Mais, c'est très important hihhi.

Je ne sais pas si c'est vrai, mais j'ai fait des promenades dans des rues très importantes de Montréal, qui sont vides, vides des gens. À la part historique, il y a quelques activités et la quantité de gens qu'il y a c'est significativement supérieur que dans cet espace plus grand avec une dimension d'espace plus grand aussi, mais ils sont vides.

Vous êtes venu à quelle période de l'année?

Je sais pas.

Il faisait chaud ou il faisait froid?

Non froid, non. Je sais pas quel est le mois. Le mois de mai?

Parce qu'il y a quelque chose de particulier dans notre contexte, similaire à Barcelone, mais moins fort par rapport aux touristes, et effectivement pendant l'été, pas pendant l'automne, le printemps ou l'hiver, mais qui pendant l'été viennent en très grande quantité et prend possession de la rue Sainte-Catherine, du Vieux-Port, du Vieux-Montréal et là effectivement on se retrouve avec une grande population.

Mais quelle est la température de Montréal l'hiver, moyenne.

Euh... ça va de -5 à -30.

-5 à -30. Mais la moyenne ?

-15. Janvier février, -20, décembre, mars, -10, donc -15.

Mais pas de problème. Nous pouvons calculer les indicateurs pour les mois qui ne sont pas avec cette température. Parce que cette température, c'est pas humain.

Hihhi, non, hihhi.

Alors...

Par rapport à deux autres points qui sont plus nébuleux pour nous. Par rapport au contexte politique et au contexte économique, je sais que c'est les deux contextes un peu moins pris en compte dans vos indicateurs, mais je sais qu'ils sont importants, car ils sont liés justement à la disponibilité des emplois, ils sont liés à l'implication de la législation gouvernementale pour mettre en place les solutions apportées par les indicateurs, donc comment voyez vous l'évolution peut-être de vos indicateurs ou la difficulté peut-être d'adapter vos indicateurs justement aux différents contextes politiques et économiques que l'on retrouve même en Espagne, pas seulement ailleurs.

Euh... je suis conscient que notre indicateur, qu'ils sont d'avant garde.

Ah oui, ça c'est sûr.

Alors, le contexte est pas préparé encore. Je irai demain, à Vitoria pour parler avec la société civile [la municipalité] de Vitoria. Viendra aussi un représentant du Ministère de la Planification Urbaine de l'état espagnol pour parler de comment [comment] mesurer la durabilité dans les villes européennes, dans un projet européen.

D'accord...

... et je parlerai de cet indicateur. Parce que je pense que nous devons faire un effort pour dérouler [développer] cet indicateur avec des règles mnémotechniques, des règles plus faciles, qui nous permet de calculer avec des règles simples les calculs de cet indicateur qui peuvent penser que c'est compliqué. Avec les instruments informatiques, très importants.

Mais, vous parlez de vos indicateurs actuels ou de futurs indicateurs économiques?

Actuels et futurs.

Ok.

Actuels et futurs. Les notre indicateurs en relation avec l'économie, ils sont relationné [liés] avec les activités, pour nous. C'est la clé. Pour moi aussi. Nous cherchons que cet panneau [groupe d'indicateurs], il sera le panneau [groupe d'indicateurs] futur de l'Europe, ou non. Sais pas. Mais nous travaillerons pour faire que c'est la marque de référence pour évaluer la durabilité ou non de le système urbain européen. C'est la question pour moi... Parce qu'ils sont des indicateurs qui sont très coordonnés entre eux, entre lui. Ils sont très...

... imbriqué, dans le font, indissociables...

Oui, indissociables. Parce qu'ils répondent à une conception urbaine intentionnée.

Parce qu'en réalité vos indicateurs, du point de vue politique, ils ont... il y a deux aspects, le premier, c'est que... ils prennent en compte que la politique doit agir pour rendre la ville durable mais en même temps, en ayant ce point là intégré dans les indicateurs eux-mêmes, c'est pour forcer les politiciens à réaliser ça et à changer leurs mentalités, donc...

C'est une combinación [combinaison] de les deux. Une combinación [combinaison] de les deux. Nous travaillons avec beaucoup de municipalités à l'Espagne. Avec un, nous travaillons question relationnée [en relation] avec l'espace public, avec des autres, l'urbanisme, avec des autres l'énergie, avec des autres... Mais tous, tous, il est directionné avec, dans la même diversion [dirigé dans la même direction]. Et nous cherchons la masse critique pour faire des changements à différents niveaux. Par exemple...

La masse critique?

La masse critique veut dire pour faire fonctionner politiquement...

Ah... pour qu'il y ait une révolution, un véritable changement politique.

Oui, oui, oui. Ce que nous cherchons.

C'est une masse critique auprès des instances municipales qui change et qui entraîne un changement.

Nous cherchons que le changement y viendra par la municipalité, ou par l'état ou par la région et il dépend. Après de notre travaux, nous sommes les rédacteurs principaux de la stratégie espagnole de durabilité urbaine et locale. Que, prochainement,

aujourd'hui, il a venu à mon email pour faire les corrections finales... parce qu'après il ira à le conseil des ministres pour son approbation.

Bon, vous avez écrit un guide de stratégie espagnole, des indicateurs, pour transformer les villes...

Des indicateurs, des concepts, des directives, de tout...

Des directives? Est-ce que c'est des directives comme votre « livro verde »?

Ouais, ouais, mais à niveau politique.

Donc, par rapport à des suggestions d'action politique?

Ouais, parce que nous voulons, que cet document c'est approuvé pour l'état espagnole et il, l'État, portera pendant la présidence de l'Espagne de la communauté européenne, de l'Union européenne, ce document. Veux dire que s'il est approuvé ici, et après veux dire que l'importance politique de notre pensée se multiplie.

Quand vous dites qu'il est approuvé et voté, vous dites qu'il passera dans la loi? ou qu'il devient un texte de référence? ou...

Il devient un texte de référence, premièrement. Après viendra la légalité, la normative.

[Interruption de l'extérieure/secrétaire, va chercher le document?]

Quatrième question

Combien de temps il vous reste ?

Allons, allons.

Justement, la question qui me venait après, votre méthode d'analyse par indicateurs, est-ce qu'on pourrait l'adapter à une certification?

Oui.

Est-ce qu'elle pourrait devenir une certification?

Oui, il viendra. Oui, oui.

Donc, votre but c'est de faire une certification pour comparer les villes entre elles, les contextes entre eux, pis comment vous la voyez? Est-ce que ce serait à peu près la même chose? Ou quelles adaptations vous allez devoir faire à vos indicateurs?

En ce moment, nous étudions les différents certifications urbanistiques. LEED c'est bien dedans. Et nous cherchons dérouler [développer] un nouveau certification avec notre **modèle intentionnel**.

Intentionnel?

Intentionnel veut dire quel type d'urbanisme, quel type de mobilité, quel type d'espace public, et alors notre indicateur nous dérouleront [développeront] un peu plus nos indicateurs pour faire de cet panneau une certification urbanistique.

J'ai pas bien compris, vous déroulerai les indicateurs?

Nous ferons les changements nécessaires.

Ah ok, vous ferez évoluer vos indicateurs. Mais est-ce que la structure des indicateurs sera la même? Est-ce que...

Sais pas encore. Il y a une équipe qui travaille ici.

Ok ? ...

Oui.

D'accord...

Oui, entre autres Berta.

Ah oui? Ok...

Oui.

Donc vous connaissez déjà un peu ces certifications qui existent comme LEED ND ou Bream?

Oui.

Mais, est-ce que vous avez une critique? Qu'est-ce qui a priori est critiquable déjà dans leur approche?

[Lecture du titre d'un document présenté par Rueda]

Certificación urbanismo con criterios de sustentabilidad...

Hahaha...

[Feuillette des papiers]

Ah oui, d'accord.

Mais, en résumé, vous, personnellement, en deux trois phrases, si vous aviez à me dire ce que vous vous n'aimez pas a priori dans ces certifications ou au contraire qu'est-ce que vous trouver de bien euh...

Pour moi, il y a un problème pour cette certification. Je pense qu'il n'y a le modèle conceptuel en arrière pour savoir ce qu'ils cherchent.

Donc, les modèles conceptuels de la ville ou de la ville en réalité, sont inexistantes ou sont invalides ou sont incomplets, c'est ça?

C'est une liste de choses, ils ne répondent à un modèle.

Ils ne répondent pas à un modèle. C'est une liste incohérente ou incomplète...

Exactement.

... ou dysfonctionnelle...

Dysfonctionnelle. Il y a des contradictions entre les éléments par exemple. C'est possible de faire barbarité...

Barbarité?

... barbarité [barbarie] veut dire... euh...des choses que c'est pas bien.

À cause de ces contradictions qui sont basées sur aucun modèle. Parfait.

Je devrais pas le dire, mais c'est ça que je voulais entendre.

Cinquième question

Et puis, ah oui, aussi, est-ce que, pour l'instant, vos indicateurs sont vraiment basés sur une analyse d'un contexte, une analyse pré-projet. Il y a quand même assez peu d'influence sur la conception, enfin oui, il y a une influence, mais indirecte sur la conception du projet et il y en a, à peu près aucune sur l'évolution future ou sur la mise en place des recommandations ou sur le suivi de ces recommandations, ou le phasage... enfin ... La question du temps par rapport à votre analyse, à vos conclusions de vos analyses, de vos recommandations... ma question c'est, est-ce que vous pensez que vous allez évoluer vers ça, ou que votre rôle est vraiment au départ? Est-ce que c'est une question de contrat ?

Non, notre temps pour dérouler [développer]... pour faire... pour appliquer notre panneau [groupe d'indicateurs] et notre concept appliqué dans différentes réalités, **c'est un processus**. Et nous prenons tout le temps que nous avons besoins.

Mais qui ça nous ?

Nous ? L'Agence. Moi.

Mais, une fois que vous avez remis, une fois que vous avez fait votre projet, vous l'avez remis entre les mains des autorités... ?

Nous faisons différents projets. D'accord ? Alors. Nous testé les différents indicateurs intégralement ou partiellement. Et alors, nous faisons les feed-back. Et une autre fois, un autre projet et un autre projet, qui nous permet de chercher des régularités, de chercher qu'est-ce que nous devons changer. Quelles sont les limites où définir les valeurs de chacun des indicateurs? Mais c'est une approximation expérimentale. Alors, nous voulons que notre indicateur, ils nous permettent de faire le suivi le niveau de durabilité de morceaux de ville déjà construit.

Des mêmes morceaux de villes ou différents morceaux?

... un même morceau ou différents. Si nous pouvons faire l'évolution temporelle, parfait. Nous recherchons cette [cela]. Mais, après, si nous pouvons faire cette chose sur un autre morceau de ville, c'est meilleur. Parce qu'alors, les différentes conditions des contextes nous permettent de savoir quel est la bon, la qualité de l'indicateur.

La qualité de l'indicateur, mais aussi la qualité par rapport au contexte?

Aux contextes différents, exactement. Alors, nous sommes dans un processus, je ne te peux dire quels sont les meilleurs indicateurs, je ne te le dirai jamais. D'accord?

Je pose même pas la question.

Non, non. Je sais. Je te dis simplement que **nous sommes en processus de améliorer toujours ce que nous permet analyser et projeter le futur**. Analyser la situation actuelle et projeter le futur. Et quantifier aussi l'avenir avec nos indicateurs. Par exemple, après la discussion des derniers jours, demain [à Vitoria] nous parlerons de nos indicateurs et de la possibilité de changement de certaines choses.

Ok.

Parce que nous avons besoin de changer certaines choses après de la discussion intellectuelle. C'est la concession, l'élément principal. Les meilleures pratiques, c'est une bonne théorie. Toujours. Et alors, je cherche, par exemple, comme [comment] à nouveau réduire l'actuelle stratégie pour compétir [compétitionner] entre territoires, basés dans la consommation de ressources... de sol, d'énergie, de matériaux, par une autre, relationné avec [lié à] l'information. Mais, qu'est-ce que veux dire cet [cela] ?

Oui, c'est là première chose qui m'a accrochée, mais de quoi il parle? Comment, il va faire ça?

Et nous cherchons comme [comment] faire ce ça. Mais il veut dire que sûrement, il y aura un changement révolutionnaire dans la ville pour faire ce ça.

Parce que l'on parle du modèle de la ville, mais il y a aussi, en arrière de ça, le modèle de société qui est, dans le fond, le modèle à changer.

Ouais, à changer.

Et pour les indicateurs, il y a l'objectif de l'indicateur pour nous aider à prévoir le futur pour savoir comment agir, mais la nature même de l'indicateur c'est qu'il est constamment en train de se réinventer, de se requestionner. Donc le futur change constamment et s'adapte aux conditions...

Je suis d'accord.

Génial.

Et alors, je cherche, aujourd'hui, je cherche comme [comment] objectiver, quantifier, une question qu'il est très large, très diffuse, très difficile à capter. Mais j'arriverai.

Vous avez bien commencé.

Ouais.

Il y a un premier étage [étape] qu'est ce relationné [lié] avec la mesure de la complexité.

Hum, hum.

Mais cette mesure, c'est similaire à la biodiversité dans le système naturel. Mais, notre écosystème urbain, il a des caractéristiques différentes.

Oui.

Mais, pourtant nous devons faire un effort pour traduire ces caractéristiques nouveaux, différents, quantitativement. Et aussi, que l'indicateur porte dedans l'intention de nouvelles stratégies. C'est le problème. Parce que tous les diagnostics ne sont pas neutral...

... ne sont pas naturel?

... neutral...

Ah, neutre, oui, oui...

Non, mais on ne veut pas qu'ils soient neutres non plus puisque l'on veut qu'ils nous amènent vers un changement du modèle de ville durable.

Exactement. Et alors, je sais pas comme [comment] je ferai le nouveau étage [la nouvelle étape] en relation à cette demande que je fais en relation avec l'information, mais c'est la clé. Pour moi, c'est la clé, parce que nous devons faire que notre ville, chaque jour, il sera plus indépendant de les flux métaboliques du monde. Mais nous devons, par l'autre côté, faire que notre croissance comme ville dans le monde de l'information, de la connaissance, monte [augmente]. Et la compétition doit être en relation avec cette question, pas dans la question relationné [liée] avec le métabolisme. Le métabolisme doit être confiné, doit être limité et les ressources doivent être renouvelables, locales, etc.

Quand vous parlez de métabolisme, le métabolisme de la matière et des ressources... mais il existe aussi le métabolisme de la connaissance et de l'information? C'est pas le métabolisme, c'est ça? C'est l'organisation...

C'est pas le métabolisme. C'est le flux d'information. C'est différent.

Mais, c'est l'énergie qui tient l'écosystème urbain?

L'énergie doit venir comme une énergie renouvelable du Soleil, de la mer, de la force de la terre. Mais l'information¹, doit être que nous permet de compétir [compétitionner] entre Montréal et Barcelone. L'intelligence. L'innovation, la réunion de les éléments qui fait que tu veux venir à travailler avec nous. Si je... comment ce dire conseguir [obtenir]?

Je sais, euh...

Si je peux faire que tu viennes ici à travailler, je gagne la partie.

Hihihhi...

Tu m'as compris ?

Oui.

Je gagne. Et comme vous, tout le monde qui veut venir ici, parce que tu es une personne formée, intelligente, qui nous aidera à Barcelone, à additionner ton intelligence avec la notre...

... et à augmenter le niveau de connaissance et de complexité?

Exactement, exactement. Tu partiras avec ce questionnaire et tu parleras de Barcelone. Ce qui m'intéresse à moi, c'est la compétition. La bonne compétition. Tu compris ?

Oui, oui. Et pour...

Il viendra beaucoup de gens de Montréal et d'autres parties du monde. Je dis, j'ai ici une personne qui vient de France, qui est en relation avec l'état français pour parler de la marque de référence de les indicateurs européens. Parce qu'il a été une initiative de les Français, de Sarkozy, pour faire ce ça. Et il parlera de Barcelone. Comme moi, il y a beaucoup de gens à Barcelone qui pensent comme moi.

Oui, effectivement, j'ai été surpris.

Alors, alors, il faut compétir [compétitionner] avec les idées.

À Barcelone ou les idées dans le monde?

Les idées dans le monde. Mais la référence, c'est Barcelone.

Hihihhi.

Et tu dois faire, si tu travailles à Montréal, que la référence c'est Montréal.

Oui.

Oui.

Oui, parce qu'on peut pas utiliser exactement le même modèle non plus.

Oui, c'est le jeu. C'est le jeu. Avant, les gens parlent de comme [comment] faire qu'ils viennent ici différents activités pour faire de l'automobile ou de l'industrie de transformation des métaux ou je sais... Non. C'est pas le problème aujourd'hui, c'est notre ressource, c'est l'information. C'est un petit exemple, mais c'est un exemple précis que je veux dire. N'est-ce pas?

Donc... oui.

[Interruption]

Donc, quand on dit que c'est l'économie qui gère le monde, c'est pas vrai, c'est la connaissance c'est l'information ?

Le problème de l'information c'est comme l'énergie, nous ne savons pas qu'est-ce que c'est.

Voilà, oui.

Nous ne savons pas qu'est-ce que l'énergie.

C'est difficile à saisir.

Nous savons que c'est une chose qui nous permet de faire des travaux. Mais quelles choses?

C'est presque une énergie aussi, l'information. C'est la même nature dans le fond.

C'est la même nature. Nous ne savons pas qu'est-ce que c'est, mais il nous permet d'organiser plus.

En manque d'information, on régresse.

La forme d'accumuler l'information sont les activités. C'est la complexité.

¹ [Info générée par l'humain, humain comme source renouvelable et en grande quantité...]

... accumuler de l'information...

Parce que c'est dans les activités où l'information prend son *si*. Alors, nos indicateurs, déjà, calculent cette chose.

Oui, tout-à-fait. D'ailleurs, je travaille sur cette complexité depuis quelques jours et c'est très... complexe à comprendre...

C'est très important. Mais, si tu étudies beaucoup plus nos indicateurs, tu comprendras encore plus **le sens de la ville et aussi le futur de la ville.**

C'est, à quelque part, c'est le but de mon mémoire.

Sixième question

J'aimerais finir là-dessus parce que c'est absolument fantastique, mais j'ai encore juste une ou deux minis questions à vous poser qui sont beaucoup moins poétiques, qui sont par rapport au fonctionnement de votre agence. Parce qu'il y a quelque chose d'absolument fascinant. Car pour être capable de calculer vos indicateurs, pour appliquer votre modèle, vous avez besoin de différents employés qui viennent de beaucoup de contextes, principalement la géographie, l'architecture, l'environnement, vous avez beaucoup d'ingénieurs, des biologistes, comment vous réussissez à faire travailler tout le monde ensemble?

Hahaha... **Parce que l'approximation à la réalité c'est systémique.**

L'approximation à la réalité?

Oui. **L'approximation pour comprendre la réalité c'est systémique, de dire [c'est-à-dire] de la théorie des systèmes. C'est l'écologie.** De dire que nous travaillons avec une idée. C'est pas la interdisciplinarité c'est la transdisciplinarité. C'est différent.

C'est justement ça. C'est une question qui nous intéresse énormément Daniel et moi, c'est comment concrétiser cette transdisciplinarité? Donc, comment vous arrivez que les gens travaillent d'une manière transdisciplinaire? Parce qu'ils travaillent tous la même idée, le même concept, c'est ça?

Ils travaillent avec les mêmes idées et les mêmes concepts, mais il n'a pas les mêmes idées et les mêmes concepts. C'est après plusieurs années et plusieurs ans que permet la liaison entre les concepts, les modèles, les indicateurs, tout ensemble, il y a une conception similaire...

... dans l'esprit de la personne...

... dans l'esprit de la personne. C'est pas facile. Il y a dans cette agence, possiblement, 3 ou 4 personnes qui sont capables de comprendre la complexité de notre travaux.

C'est ça, parce que c'est quasiment la théorie de l'inertie, parce qu'à la base, chaque employé va se cantonner dans sa discipline, dans son savoir, ses outils et sa capacité. Comment vous arrivez à les faire s'ouvrir sur les autres questions, sans forcément qu'ils perdent leur temps ailleurs? Ou qu'ils perdent... euh...

C'est notre forme de travail. C'est une forme qui est très relationné [interreliée] entre lui. Hein... Alors, il y a des gens qui sont plus capables de comprendre les interrelations polyvalents que les autres qui sont très spécialistes. Ils sont pas capables de comprendre la complexité, alors quand je regarde quelques personnes qui est capables de faire ce ça, je les fais monter pour coordonner différents projets.

D'accord...

Mais, il faut chercher la transdisciplinarité.

Donc, c'est pas tout le monde qui est capable...

Non. Je voudrais que tout le monde comprend la même chose.

Mais, c'est dû à leur formation ou à un contexte ou à une aptitude?

C'est la personne. C'est la personne. C'est la personne et son capacité de comprendre les systèmes complexes. Et sa synthèse.

La synthèse, oui.

Pas tout le monde c'est possible qu'il comprend la profondeur de nos travaux. Berta, par exemple, c'est une des personnes plus capables. Je parle et elle comprend immédiatement qu'est-ce que je veux dire. Je parle pour une période de temps très petit, mais c'est suffisant. Il y a d'autres personnes que je parle, je parle, je parle et c'est comme si je parlai avec un mur. Hahaha... Et alors, je cherche cet [cela]. Je pense aussi que ma personnalité, c'est une personnalité un peu... chaotique...

Complexe?

Complexe.

[Interruption. Le téléphone sonne.]

Conclusion

Ça sonne la fin.

Alors, nous nous voyons le 3 et le 4.

Oui, je reviens le 3 et le 4.

Tu viendras ici ?

Oui, je viendrais ici. Je vous remettrai un rapport de mes activités. Euh je pense que ça va être surtout un rapport qui fait un résumé, une présentation de ce que j'ai fait ici.

Parfait.

Mais, vous savez après il me reste encore un an pour rédiger mon mémoire au complet par rapport à ça, alors ca va être...

Parfait

Peut-être il y aura d'autres questions qui vont sortir alors..

Pas de problème, tu me les demanderas... D'accord ? Hahaha

Oui, c'est merveilleux, vraiment merveilleux...

Et Barcelone ?

Oui, bien, très bien. C'est... il y a une douceur de vivre au quotidien absolument fascinante.

Fascinante, oui, oui.

Très surprenant.

C'est surprenant cette ville et si tu as la chance de trouver des personnes *males* et généreuses alors la vie à cette ville est incroyable.

C'est quand même un peu dense pour moi...

Ouais, je te comprends.

Mais je n'ai pas vécu dans diagonal mais...

Je suis d'accord, car la densité de cette ville c'est trop. Et il doit réduire, mais c'est impossible. Je pense qu'avec une densité un peu plus bas, la possibilité de chercher un équilibre urbain meilleure de faire de cette ville. C'est la raison parce que je cherche le super ilot dans Barcelone. Si les supera ilota dans Barcelone, ils sont déroulé [développé] alors la possibilité d'augmenter les surfaces de relax, les surfaces de décompressions nous permettra d'avoir une ville incroyable.

Dans ce cas là vous devrez gérer l'immigration...

Oui Hahahah, hahah

Tous le monde va vouloir venir habiter ici. Le problème de la gentrification n'ira pas en s'améliorant.

Nous nous voyons le 3.

Oui. Bon voyage à Vitoria.

Merci.

Au revoir.

Compte rendu de l'entrevue #2 avec Salvador Rueda

4 décembre 2009, à l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone

Compte rendu selon mes notes de la rencontre entre S. Rueda et C. Mertenat le 04.12.2009 dans les locaux de l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone.

Pour ma dernière journée de stage à l'Agence d'Écologie Urbaine de Barcelone, j'ai rencontré le directeur de l'agence, Salvador Rueda, pour un dernier entretien. La conversation n'a pas été enregistrée, mais j'ai pris de nombreuses notes qui sont transcrites dans la section suivante.

La conversation a débuté sur un compte-rendu de mon passage à Lausanne et de ma rencontre avec Da Cunha.

C. M. : J'ai rencontré le professeur Da Cunha dans son bureau à l'Université de Lausanne. Nous avons parlé de son travail sur les indicateurs en Suisse et du rôle du géographe et des autres disciplines dans le projet urbain durable. J'ai expliqué à Rueda qu'il y a en Suisse un système d'indicateurs de durabilité, le projet MONET et qu'il sert de bases aux autres groupes d'indicateurs des cantons et des communes de Suisse.

S.R. : J'ai travaillé à la création d'une proposition d'indicateurs pour le réseau des 2000 municipalités espagnoles. Cette proposition permet de prendre en compte les différentes caractéristiques et les différents contextes géographiques de ces villes. Ces indicateurs se basent sur le même chemin développé à l'AEUB, car nous sommes sûres de ce chemin, mais ils ont été complétés avec des indicateurs qui permettent un suivi dans le temps des éléments évalués afin d'objectiver la réalité selon de tous ses aspects. L'évolution des indicateurs nous amène à ne garder que les indicateurs les plus synthétiques. Il y a dix ans, j'ai procédé à l'étude de 2000 indicateurs, mais aujourd'hui, il faut reconsidérer la question avec une nouvelle vision et selon les nouvelles informations disponibles afin de s'ajuster à la nouvelle réalité et d'atteindre une approximation (ou une modélisation) de la réalité mise à jour. (Le temps que prennent le développement, puis l'application des indicateurs est tel en comparaison à l'évolution ultra rapide de nos sociétés, qu'ils deviennent rapidement désuets ou incomplets. Par exemple, les groupes d'indicateur développés dans les dernières années ne prennent pas en compte l'accès des gens à internet)

C.M. : Une des grandes différences entre vos indicateurs et les indicateurs suisses, c'est que les leurs prennent en compte une évolution dans le temps alors que les vôtres montrent plutôt un état actuel. Da Cunha a mentionné durant notre entretien qu'il n'existait pas de groupes d'indicateurs synthétiques répondant aux trois aspects du développement durable. Cela m'a beaucoup surpris.

S.R. : Si tu abordes les problèmes en créant une dissection partielle de la réalité alors, c'est impossible d'atteindre des indicateurs synthétiques. Si tu cherches selon un modèle intentionnel, alors c'est possible. L'OCDE a proposé un modèle de la réalité : Pression-État-Réponse,² qui m'a servi de base comme modèle analytique et pour la conception de mes indicateurs. Mais en soi, ce modèle n'est pas suffisant pour arriver à bon port, car il est conçu comme une check-list (liste d'épicerie), sans définition d'un modèle intentionnel. J'ai travaillé à un modèle d'analyse où j'adapte les indicateurs que j'ai analysés pour l'Agence de l'Environnement Urbain de Barcelone (ou d'Espagne) et ce processus d'analyse m'a fait changer mes propres indicateurs.

C.M. : Da Cunha précisait qu'il est possible d'atteindre un niveau synthétique seulement si l'on procédait à l'interprétation des résultats des indicateurs selon le modèle conceptuel que l'on avait établi au départ.

S.R. : L'équation « E/H » correspond à la ville ou au territoire conceptuel. « E » correspond à l'efficacité entre les ressources et l'organisation à différentes échelles et « H » au niveau de complexité de l'organisation. Si l'on arrive à calculer « E/H » pour un territoire, alors on saura si ce territoire va vers la durabilité ou non.

C.M. : Da Cunha m'a dit qu'il connaissait un peu les pratiques à Barcelone, mais pas précisément celles de votre agence. Je lui ai mentionné qu'il pouvait trouver toute votre approche expliquée très clairement dans votre livre.

² Le modèle Pression-État-Réponse est un modèle économique développé par l'OCDE pour représenter les pressions exercées par l'activité humaine sur l'environnement, l'état de l'environnement qui en résulte, et les réponses des entreprises.

S.R. : L'AEU n'est pas connue partout, car nos travaux sont focalisés à l'Espagne. C'est amusant de travailler sur l'Espagne. Nous avons travaillé sur des indicateurs pour Athènes et Milan (par exemple). C'est difficile comme travail, car les gens ne comprennent pas très bien notre position théorique. Pour bien comprendre notre analyse, cela prend du temps et demande d'aborder nos documents avec une certaine connaissance de notre approche, car tout est imbriqué. Comme l'exemple de la relation entre la cohésion sociale et les autres indicateurs, parce que tous les indicateurs sont interreliés.

C.M. : C'est surprenant de voir à quel point les gens à Barcelone ont une vision unifiée de la ville.

S.R. : Il y a une accommodation entre les différentes visions de la réalité de la population, des institutions et des professionnels. Avant, les visions étaient plus proches. Aujourd'hui, je travaille pour les rapprocher à nouveau. Je travaille avec le directeur de l'urbanisme de Barcelone sur l'avenir de la ville et pour faire un projet avec notre agence, afin de définir un nouveau discours autour de la ville, entre autres pour le réseau de mobilité. Nous cherchons à définir l'orientation de la ville avec les indicateurs. Si nous arrivons à le développer dans la prochaine année, ce sera une grande avancée. Nous faisons le même exercice pour la ville de Vitoria. Le projet n'a pas la même incidence que si cela se passait à Barcelone. Si nous arrivons à calculer différents indicateurs pour différents tissus et que nous arrivons à une nouvelle proposition de modèle pour Barcelone, alors nous aurons un grand succès. Ça serait aussi un grand succès si finalement un nouveau réseau autobus était installé à Barcelone. Hier, j'étais avec le directeur du transport métropolitain de Barcelone pour parler. Ils ont peur des changements radicaux par crainte de perdre les élections. À Vitoria, les politiciens ont été plus braves. La situation de la politique à Barcelone conditionne l'innovation et les changements radicaux. Mais si le statu quo actuel continue dans le temps, ils vont perdre quand même les élections. Il y a beaucoup de problèmes dans villes qui doivent être résolus : pollution atmosphérique au dessus des limites, bruits, congestions, accidents, blocages visuels. Les politiciens doivent chercher des solutions. Quand doit-on commencer à mettre en place ces solutions? Il n'y a pas de réponse.

Céline : [...]

S.R. : Ce que nous proposons à la ville de Barcelone, c'est de dérouler [développer] la première phase que nous avons planifiée (réseau de mobilité). Si le projet passe et que les politiciens sont réélus, alors on pourra dérouler [développer] la totalité de la proposition. Il s'agit de prendre un risque.

Céline : [...]

S.R. : Nous avons fait la même démarche à Vitoria. J'ai recommandé aux élus et aux techniciens (professionnels) de procéder à un changement total du jour au lendemain. En premier, ils ont dit que j'étais fou. Mais, ils ont fini par accepter mon point de vue. Maintenant, leur réseau d'autobus est implanté et ils ont gagné le prix de l'entreprise de l'année, attribué par un magazine spécialisé dans les bus et les voyageurs et dont le jury était constitué de politiciens municipaux, de journalistes et d'universitaires. Sans risque, le changement est impossible. Nous avons joué gros et nous avons gagné.

C.M. : Mais si le projet a été accepté à Vitoria, c'est aussi parce que vous avez mis en place un bon processus de participation citoyenne?

S.R. : À Santiago de Chile, ils ont fait la même expérience, mais ça a été un désastre. Le ministre du transport chilien a dû démissionner. L'important n'est pas seulement l'étude des questions importantes, c'est aussi le processus de participation citoyenne par rapport à la proposition des sociétés et de l'administration. À Vitoria, nous avons accepté 14 des 22 propositions de modifications émises suite à la consultation publique. Nous avons accepté tout ce qui ne mettait pas en péril la logique du réseau.

C.M. : Avez-vous un document qui relate cette expérience de participation citoyenne à Vitoria?

S.R. : Un article est à venir. Il sera écrit avec la collaboration des personnes qui ont participé au processus.

C.M. : Mais, plus précisément, comment c'est déroulé cette consultation publique? Vous avez présenté à plusieurs reprises votre projet?

S.R. : Je suis convaincu que beaucoup de nos projets sont possibles avec la participation. Sans participation, un projet de cette amplitude est impossible. **Participation et planification du projet doivent être faites en parallèle.** Les techniciens et les politiciens doivent arriver à une proposition préliminaire avant de la présenter au public afin d'avoir un élément autour duquel orienter les discussions. Ils doivent expliquer le sens et les intentions de la proposition :

1. Explication générale du plan et de la mobilité.
2. La participation est focalisée sur un nouveau réseau de bus à améliorer et permet de discuter concrètement autour du projet.
3. Intégration des propositions citoyennes et présentation du projet. Par exemple, à Vitoria, nous avons un feedback permanent, nous avons présenté plusieurs variables du projet. La municipalité de Vitoria a développé une stratégie de communication par le web. Elle a mis en ligne de nombreux documents et un endroit pour faire des commentaires.

Transcription de l'entrevue avec prof. Antonio Da Cunha

02.12.2009 à L'Université de Lausanne

Je dois commencer par les formulaires que l'Université me demande, car je viens en tant qu'étudiante à la maîtrise en aménagement et cette entrevue est dans le cadre de mon mémoire de maîtrise et puis l'Université de Montréal me demande de faire signé un formulaire, le formulaire officiel de consentement qui dit que vous avez le droit de vous retirer de la recherche, que vous avez le droit de demander que l'on n'utilise pas le matériel que l'on va produire ensemble, que vous ne retirerez aucun bénéfice de ça, enfin financièrement et qu'il n'y a pas de risque de préjudice non plus.

Alors, expliquez-moi qu'est-ce que c'est tous ça ... parce que je ne suis pas encore au courant, je n'ai pas lu le document. Vous me l'avez envoyé?

Non, malheureusement...

Non, alors je ne me soucie pas du tout, alors expliquer moi...

Je vous explique un petit peu ce que je suis en train de faire alors le titre de ma recherche c'est l'analyse contextuelle entre compacité et capacité d'accueil...

oui

... et je la fais sous la direction du professeur Daniel Pearl à l'Université de Montréal à l'École d'architecture, mais moi je suis à la Faculté de l'aménagement et puis l'objectif général de ma recherche c'est de faire l'étude... enfin, ce que j'ai écrit exactement c'est démontrer le rôle fondateur de l'analyse contextuelle dans la conception du projet urbain durable et d'identifier quelle méthode, quels outils et quelles valeurs sont impliqués dans le processus en fonction de la nature de la commande et du contexte. Bon, ça c'était au début de ma recherche ça à légèrement évoluer, mais c'est encore ça. Deux hypothèses sont soulevées donc l'analyse contextuelle permet d'évaluer la capacité potentielle d'un contexte par rapport au projet qui est planifié, et l'autre, c'est les indicateurs liés à la complexité à la cohésion sociale et à l'espace public jouent un rôle majeur dans l'établissement du projet urbain durable. Donc l'objectif particulier sur ce formulaire de l'entrevue que nous avons aujourd'hui qui se rapporte tout particulièrement aux indicateurs et aux liens entre géographie et architecture. Et puis après, je vous assure de la confidentialité de notre entrevue. Que vous n'ayez pas d'avantage ou d'inconvénient particulier à participer à la recherche, vous avez le droit de vous retirer...

D'accord.

... et que les résultats seront diffusés à mon professeur, ils seront utilisés dans mon mémoire et seront potentiellement utilisé pour des conférences...

D'accord, très bien. Je comprends mieux.

Votre signature...

Maintenant, si je suis en mesure de vous aider.

Je vous ai donné une copie des questions que j'ai préparé d'avance, mais j'ai déjà fait la même chose avec d'autres personnes et généralement on dérive un peu des questions d'après ce qu'on discute. Donc, l'objectif général de cette entrevue plus particulièrement... petite introduction...

Les impératifs du développement durable nous demandent maintenant d'avoir une compréhension élargie, voir systémique du monde qui nous entoure. Dans le cas de l'architecte, cela se traduit par une ouverture aux autres échelles de l'aménagement et par une approche transdisciplinaire du projet urbain. Dans le cadre de mon mémoire, j'ai choisi de me pencher sur l'étape qui précède tout projet, celle de l'analyse d'un contexte du point de vue de son potentiel et de ses besoins pour l'amener vers un développement plus durable. C'est ainsi que j'explore les domaines de l'urbanisme et de la géographie à travers le modèle de la ville durable.

Les questions que je vais vous poser aujourd'hui ont pour objectif d'approfondir ma compréhension de la géographie incluant les méthodes d'analyse contextuelle par indicateur et son influence potentielle sur la ville durable et le travail de l'architecte.

Donc, j'ai développé quatre catégories de questions. Enfin, c'est plutôt quatre thèmes que j'aimerais aborder :

- A. Les interactions entre les échelles d'interventions et les disciplines.
- B. L'évaluation de la capacité d'accueil d'un contexte.
- C. Les indicateurs de durabilité comme outils d'analyse et d'évaluation.
- D. La ville durable : complexité et cohésion sociale.

Donc la première question : Les interactions entre les échelles d'interventions et les disciplines.

La question de la ville durable englobe la question des interactions entre les échelles d'interventions et entre les disciplines. En effet, les disciplines de l'aménagement sont généralement divisées par échelle d'intervention. Ainsi, le géographe et l'urbaniste s'attarderont plutôt sur l'échelle du territoire et de la ville alors que l'architecte est plus concerné par l'échelle du projet urbain et du bâtiment. Ces différentes échelles amènent aussi une différence dans le type d'interventions et dans le type d'intervenants. Ainsi,

l'échelle territoriale amène une intervention de type planification liée à des intervenants publics alors que l'échelle du bâti demande des projets de construction plutôt dirigés par des intérêts privés. Comment pensez-vous que les disciplines de la géographie et de l'architecture s'influencent entre elles?

Ah ! Vous poser des questions compliquées!

Oui, elles sont assez compliquées c'est correcte si vous rester général.

Vous poser des questions compliquées, et la formulation est longue et une formulation qui aura lieu de faire quelques commentaires.

Oui.

Le géographe et l'urbaniste travaillent plutôt sur l'échelle du territoire et de la ville alors que l'Architecte est plus concerné par l'échelle du projet urbain. [Lit sur le papier que je lui ai fourni]. Vous voulez dire du bâtiment. Mais je pense aussi que le géographe il est très concerné par toutes ces échelles du projet urbain à l'Échelle du quartier, nous travaillons beaucoup, le secteur urbain à une échelle qui aujourd'hui en suisse révèle des périmètres communaux, donc 4, 5, 6, 7 communes comme c'est le cas aujourd'hui dans les agglomérations où les géographes interviennent dans un domaine qui leur est pertinent et propre aussi à l'urbaniste et à l'architecte. Et donc sur cette division de la ville ou de l'agglomération où, au-delà et de l'échelle du projet urbain, je pense que le projet urbain est aussi une échelle sur laquelle le géographe peut avoir des idées.

Oui, tout à fait. C'est un peu le but caché de la question, car je sais qu'il y a beaucoup d'interaction entre les échelles, mais ce n'est pas encore si évident que ça, le géographe est rarement autour de la table avec l'architecte quand même...

Oui. Alors ainsi vous vous dites, vous continuez, l'échelle territoriale *** type d'intervention, il y a des intervenants publics alors qu'à l'échelle du bâti c'est plutôt des intérêts privés. À l'échelle urbaine avec des intervenants publics. Alors, oui, peut-être, quand vous parlez du projet, disons immobilier, lui-même c'est évident, mais si je me rapporte toujours aux manières de faire en Suisse aujourd'hui et particulièrement dans les projets qui ont une incidence, qui peuvent avoir une incidence en matière de stratégie de développement durable à l'échelle des communes ou des informations. En réalité, les pouvoirs publics sont toujours partie prenante et il y a du côté du privé pas seulement les acteurs de l'immobilisé et les habitants, les usages de la ville et les habitants du secteur de la ville, du périmètre. Donc, qui sont convoqués à se prononcer sur la nature des transformations qui sont effectuées éventuellement sur même les planifications, sur les plans d'affectation sur les plans locaux, etc. Donc là, les choses ne sont pas aussi tranchées. Maintenant, essayons... juste un commentaire sur ces deux éléments donc le partage des échelles et le partage disciplinaire. En ce qui concerne notre expérience ici, il y a une plus forte imbrication des disciplines de l'architecture et du géographe à des échelles plus fines. Pas seulement un partage qui se fait dans tout le bâtiment. Là, le géographe il n'a pas grand-chose à dire de manière évidente professionnel, ce n'est pas son champ de compétence, mais dès qu'il s'agit de travailler à l'échelle de l'ilot, du quartier, du secteur, là nous nous retrouvons dans un terrain où nous pouvons échanger.

Mais qu'est-ce qui, sur quel point plus particulièrement, cet échange se crée?

Alors, cet échange peut se créer à plusieurs niveaux par exemple tout simplement sur la qualification des espaces publics aujourd'hui un élément majeur.

Ah oui?

C'est-à-dire, de quelle manière on requalifie autour du bâtiment lui-même à commencer par l'équipement d'immeuble, par l'équipement d'ilot du quartier de proximité, les places de jeu les zones de verdure, par cette déserte fine...

... mais ça c'est un rôle, c'est le rôle de l'architecte, voir de l'urbaniste, mais du géographe aussi?

Celle du géographe urbaniste parce qu'il se trouve que le géographe ne pense pas qu'à l'échelle du monde, de la région et du canton, ou du continent. De plus en plus. Le géographe urbaniste c'est aussi un débat ancien, si l'on remonte au début de la discipline, on retrouve cette convergence, disons d'option, et on essaye de travailler effectivement à la conjonction de ces différentes échelles. Et quand on revient à l'espace de proximité, là effectivement on se retrouve souvent avec des architectes, des urbanistes, des paysagistes encore des ingénieurs de la circulation aujourd'hui. Je pense que ce que requière le développement durable et cette problématique-là est en réalité une problématique à travers les savoirs, mais en réalité une problématique transversale, mais du côté des acteurs. Et dans tous les domaines où l'on intervient, en ce qui nous concerne, nous nous retrouvons autour d'une table. Ici en suisse le processus participatif est fait bien en amont de la planification elle-même, et on se retrouve autour d'une table avec forcément, architecte, paysagiste, ingénieur de la circulation, ensuite élu, représentant des habitants, etc. etc. Donc, la composition du groupe d'intéressement est très large et là les disciplines se mélangent d'une manière assez naturelle. Sans aucune opposition, sans aucune contrainte. Chacun avec sa culture professionnelle, débat des problèmes de l'espace public parce qu'évidemment l'approche de l'ingénieur est très différente de celle du paysagiste.

Il existe une structure en Suisse qui permet justement ce travail entre les disciplines et même en amont du projet.

Il existe des structures. Absolument.

C'est quelque chose qui n'existe pas du tout chez nous.

Et bien...

Imaginer que la loi fédérale sur l'aménagement des territoires définit dans un article l'obligation de participation comme premier élément. Alors, cette participation peut se faire à différents niveaux. Premier niveau, c'est l'information. Deuxième niveau c'est la consultation.

Oui

Troisième niveau concertation, quatrième niveau la négociation. Et de plus en plus dans les projets d'aménagement urbain, ce que l'on met en place rapidement, c'est pas uniquement l'information et la consultation, c'est immédiatement trouver autour de chaque projet quels sont les acteurs qui doivent être présent au niveau de la conception même des projets de manière à non seulement avoir un maximum d'acceptabilité sociale, mais d'avoir un maximum d'information pour mener le projet à bon port.

Oui, qui décide de ces....

En général, c'est la maîtrise d'ouvrage, le maître d'ouvrage. En général c'est qui? C'est les communes qui ont, disons, une forte autonomie en Suisse, qui mobilise ou active les acteurs autour d'une table de concertation où les problèmes sont exposés, communiqués et discutés dans une première phase. Et il se peut qu'il y ait des projets dont l'intention est intercommunale, plusieurs commune et dans ces cas-là, à nouveau, sont convoqué à la table de discussions les élus dans ce cas-là uniquement ceux qui sont représentant des autres communes on voit les influence entre eux, le projet d'une commune avec d'autres types de communes. Les chefs de projets, les mandataires à qui on confie les études : architectes, architectes, bureau d'ingénieurs, etc. les différents domaines. Et lorsqu'il y a encore d'autres implications plus larges, les responsables de projet de revalorisation...

Mais quand les implications sont plus réduites alors?

Mais quand les implications sont plus réduites, on se retrouve dans un cas de figure. On se retrouve dans une séance de ce type par exemple, on a un petit périmètre, 1000... environ, dans lequel il y a 1300 personnes et que 600 logements. C'est un projet de densification, dans ce cas un quartier, pas très loin d'ici d'ailleurs, et qui se retrouve autour de la table pour ce projet? Les représentants des propriétaires qui sont un bureau d'architecte dans les circonstances, il y a une dizaine de propriétaires concernés. Donc, ces propriétaires ont mandaté un bureau pour les représenter, pour qu'ils soient représentés. Et donc, les promoteurs d'une opération immobilière, ceux qui veulent faire l'opération, les assistants de maître d'ouvrage, dans ce cas nous même, qui menons une opération de montage du projet de participation lui-même. On doit pendant une année et demie menée le processus participatif avec les élus et les services concernés. Tout d'abord, le service d'urbanisme et les services sociaux puisqu'il s'agit d'un projet conjoint d'intégration sociale et de l'aménagement.

Oui...

Donc, vous avez un représentant autour de la table, un représentant des habitants qui est constitué, du quartier, vous avez les services sociaux, les services d'urbanismes, la représentante de la municipalité responsable du service d'urbanisme, le chef du service d'urbanisme le représentant des propriétaires, l'assistant du maître d'ouvrage, qui organise le processus participatif et qui amène l'information sur l'ensemble du projet et qui essaye d'amener de l'information pour que les acteurs aient le même niveau. Comme on le fait dans le « public planning » ou comme on le fait dans d'autres méthodes de participation d'urbanisme collaboratif où on voit avec l'information et où on dit aux acteurs, et bien voilà, voilà le champ des possibilités.

Oui. Il y a 7 intervenants au moins dans ce projet.

Au minimum. Et ensuite, on organise les ateliers où on a des personnes, où toute la population du quartier est invitée. Ils viennent pas tous, mais on va aux écoles, il y a des interventions dans les écoles, il y a les centres de loisirs pour les ados, il y a des ateliers essentiellement, il y a des personnes âgées ou des femmes au foyer qui viennent, toutes ces personnes-là, on organise 4-5 ateliers dans une année on a fait trois...

...

Oui, pour un projet qui concerne la construction de trois bâtiments nouveaux, 400 logements, dans un quartier qui en a déjà 1300-1400 au total. Vous voyez comment ça s'organise ici? Et au totale, il y a... nous sommes des géographes, il y a des urbanistes, pour l'instant, il y a des architectes. Et les responsables du service sont même des assistants sociaux. Donc, l'interaction est forte à ce point là.

Alors, vous me dites comment pensez-vous que les disciplines s'influencent entre elles? Et bien, elles vont s'influencer ici de manière... ce n'est pas seulement les disciplines qui s'influencent, faut parler des savoirs, ça, c'est une autre chose. Du côté ... vous voyez, j'ai tendance à séparer ces deux niveaux de réflexion. On peut se dire de quelle manière les savoirs s'échangent et ça, c'est un problème académique interprofessionnel de l'acquisition et de la conception des savoirs, quelles sont mes relations avec mes collègues urbanistes, dans le domaine de l'urbanisme et du développement durable. Et on peut se dire aussi de quelle manière, dans l'action, les acteurs se rencontrent, ils échangent et ils interviennent. Pour moi, ce sont deux choses qui sont liées, mais qui sont différenciées. Parce que si on se dit comment les disciplines s'influencent entre elles au niveau de l'action...

... ce n'est pas la même chose...

... ce n'est pas la même que comment elles s'influencent au niveau de la production théorique la production d'outils, d'analyse, la prospection sur le territoire. Donc, il faut que vous me disiez de quoi vous voulez que je vous parle.

Au niveau de l'action, mais on va y revenir après, parce que l'action c'est en terme d'indicateur et de planification du territoire.

D'accord, alors si l'on parle au niveau de l'action, de quelle manière moi, moi je ne suis pas totalement dans l'action, je parle de mon point de vue, mon premier rôle c'est la formation, l'enseignement et de temps à autre je me retrouve dans des projets accessoirement avec mes assistants. Alors juste pour préciser les choses, je ne suis pas un urbaniste qui est dans l'action principalement, évidemment, mon métier c'est d'être professeur, ce n'est pas de faire des projets. Mais, j'ai été confronté à plusieurs expériences de ce type et je dois dire que je ... la question qui est posée au niveau de l'action quand je me trouve avec des architectes qui souvent son représentant, alors le rôle de l'architecte, là il est très... l'attitude de l'architecte, comme l'attitude du géographe dépend souvent moins de sa compétence interne que des intérêts qu'il défend autour de la table.

Des intérêts qu'il défend?

Ben oui. C'est-à-dire que l'architecte est représentant du propriétaire, il vient défendre le propriétaire, mais si c'est un géographe qui est à sa place, il vient de la même manière, défendre de la même manière les intérêts du propriétaire. Dans les

circonstances, l'intérêt du propriétaire c'est d'avoir un bâtiment avec des gains maximums de coefficient d'utilisation du sol maximal possible, pour construire le maximum de surface de plancher, pour rentabiliser dans les meilleures circonstances. Donc, c'est vite vu. Et donc là, quand je suis confronté au représentant, architecte, géographe, urbaniste, j'ai la même personne qui défend le point de vue du propriétaire immobilier. C'est tout simple. Et qui essaye d'argumenter avec tous les arguments à disposition là-dessus. Et si on essaie de représenter les élus, c'est la même manière, comment on va pouvoir s'assurer de la qualité des espaces publics, pour... et de quelle manière les propriétaires peuvent contribuer en Suisse. On a l'expérience que... au financement des équipements publics par exemple. Voyez-vous?

Mais où est-ce que là-dedans il y a la notion de faire quelque chose de plus durable, une ville plus durable un projet plus durable?
[20 :35]

Alors, là-dedans ce que l'on cherche évidemment, c'est qu'il y a les intérêts des personnes et aujourd'hui les intérêts peuvent être effectivement convergents. Prenons ce cas donc je suis en train de vous parler. Le projet est de densifier une zone suburbaine loin encore des étalements urbains. Donc, l'intérêt obéit, dans les circonstances, ce qui nous permet de poser la question de l'interférence des échelles. Tout projet aujourd'hui doit être conforme à la planification définie à des échelles supérieures. La Confédération Suisse a signé les accords de Rio, elle a introduit dans sa constitution le développement durable qui devient donc contraignant pour les politiques publiques, c'est déjà un élément. Donc, elle définit des orientations stratégiques pour l'ensemble du pays, les stratégies de développement public qui est applicable pour toutes les politiques publiques en Suisse, les Cantons, deuxième niveau, deuxième échelle décisionnelle, et d'action doit tenir compte des injonctions de la confédération sous peine de voir son plan cantonal, son plan directeur annulé ou ne pas être accepté, ce qui n'arrive jamais pratiquement, jusqu'à aujourd'hui, on demande peut-être des modifications, mais voilà. Et ensuite au niveau des agglomérations urbaines, des villes, du quartier on doit être en accord avec des stratégies qui sont définies. Donc au niveau du quartier, cette commune, la commune de Renens pour ne pas la citer, doit mettre disons un accord avec les stratégies de niveau supérieur qui apparaissent comme une sorte d'injonction et les niveaux de planifications supérieures lient les acteurs publics. Elles lient les acteurs publics et lorsqu'une communauté est en transformation, elle doit le justifier à l'aune des *conflits chénaux* le développement durable est accepté comme une orientation stratégique par la confédération pour les cantons. Donc dans ce cas de figure, la densification est justifiée.

D'accord.

Donc la densification pour faire face à l'étalement urbain, pour diminuer l'impact environnemental, pour toutes ses questions que vous connaissez, pour le transfert modal, etc. etc. Donc, on est en accord avec les niveaux de planification supérieurs, donc tout le monde est d'accord aujourd'hui là-dessus et les propriétaires immobiliers, et architectes, et ingénieurs, et là on doit réduire l'empreinte environnementale.

D'accord, mais est-ce que c'est suffisant ce qui est demandé?

C'est-à-dire?

Est-ce que ce qui est demandé dans la loi c'est suffisant pour faire des projets?

C'est suffisant dans la circonstance, car par exemple les promoteurs immobiliers sont très intéressés par la densification. Imaginez-vous qu'autre fois on ne pouvait pas construire en villes des bâtiments de plus de 4-5 étages on ne pouvait pas densifier, les plans d'affectation étaient, les plans directeurs étaient relativement bloqués au niveau de la construction. Alors, ça ouvre une brèche et du coup ce que cherchent les développeurs du développement durable, une convergence d'intérêt au départ.

D'accord.

C'est-à-dire que les promoteurs immobiliers, les propriétaires qui ne sont pas idiots, c'est une opportunité aussi de valoriser leur bien fond. Donc, on se retrouve objectivement aujourd'hui, se sont des communes, même les plus à gauche en Suisse, donc dans la commune en circonstance, et se retrouve dans des situations où le développement doit être une direction. Première chose, donc la densification on va voir. Mais on se dit attention pas n'importe quelle densification est justifiée.

Oui.

Et c'est là que le débat commence et c'est là que les indicateurs, que les ajustements vont venir. Parce que l'on se dit, quelles indications? Est-ce que l'étage? Qu'est-ce que la compensation à la perte de qualité de l'espace pour les usagers? Voilà comment commence le débat.

Voilà, c'est ça qui m'intéresse.

Deuxièmement, on regarde la densification. La commune rentre en matière sur cette densification. Pourquoi? Parce qu'elle est sur le principal axe de transport. Donc, c'est la première chose pour obtenir une densification de qualité, c'est de coordonner le transport public et la densification.

Mais selon des principes ou des indicateurs précis, ou dans la loi?

Non, ce qu'il faut penser principalement, c'est qu'on est dans un axe principal de...

Mais c'est un principe général?

Oui

Donc, ce n'est pas un indicateur ou une obligation ou... ?

Non, c'est un principe logique qui nous dit qu'effectivement, si l'on veut sur la base des principes scientifiques que ou des expériences faites, qu'il devient normal de densifier autour des axes de circulation.

Par ce que je me demandais, vu que la commune de Renens est dans le canton de Vaud, ils sont soumis aux nouveaux indicateurs du développement durable du Canton de Vaud?

Notre ... Alors, il y a des indicateurs. La confirmation c'est des indicateurs. Nous ont fait des indicateurs, mais des indicateurs de développement durable qu'on a fait, c'est nous qui les avons fait ici, ... et le problème c'est qu'avec ces indicateurs, on va pas très loin, je vous le dis tout de suite.

D'accord.

Et je suis formé au quantitativisme et j'ai toute ma carrière académique basée à travailler sur des analyses quantitatives, j'ai travaillé beaucoup sur les indicateurs, dans les années 80-90. Ça revient par une autre porte, à travers le développement durable maintenant, le problème avec ses indicateurs quantitatifs, c'est qu'ils sont toujours... ils ont une guerre de retard, c'est-à-dire qu'on est en train de finir 2008 et on vient à peine de commencer de travailler sur les indicateurs de l'année 2000. Donc les temporalités de la publication et de la gestation des indicateurs, ensuite, l'impossibilité aujourd'hui, même si en Suisse on a un système magnifique d'indicateurs, je vous le dis tout de suite, le système MONET il est très bien construit. Et la réplication de ce système sur le plan cantonal, elle est très bonne. **Mais le problème c'est, vous l'avez déjà constaté, c'est que ces indicateurs sont souvent pas très applicables à d'autres échelles, aux échelles du projet justement, ou très faiblement, et qui sont décalés temporellement et ensuite on a parfois qu'une seule observation alors qu'on a besoin d'avoir une sorte de recule temporel pour voir quelque chose.**

Vous n'avez pas de donnée suffisante pour avoir un recul dans le temps?

On a des données, certaines d'entre elles, tout ce qui relève des données de population aujourd'hui, les données sociodémographiques. Donc, tout ce qui relève de la formation, tout ce qui relève des revenus par... la scolarité de l'âge, tous les indicateurs traditionnels nous pouvons les avoir et encore un peu plus d'emploi, et ceux-là, on peut, au niveau de l'hectare, avec une certaine précision faire des évolutions et les comparer à... les données 70', 80', ça devient comparable.

Car pour vous, intrinsèquement, un indicateur doit servir à faire des comparaisons dans le temps et entre projet?

Il devrait pouvoir effectivement, pour avoir une certaine sécurité du diagnostic, avoir non seulement l'analyse synchronique sur un espace que ce qui s'y passe, c'est déjà pas mal. Pour un géographe, c'est déjà très bien. Et on voit les différences entre les espaces, on voit les inégalités, l'évolution non souhaitée et c'est très important de repérer... on peut faire une analyse simple des centralités, on peut voir les compositions sociales les mixités. Souvent on a fait ça des dizaines de fois. Mais pour nous, ce n'est pas suffisant. Si on regarde la nature de ces indicateurs et les informations qu'on aurait besoin dans le cas d'une batterie d'indicateurs sociaux, et même si c'est sur les quinze qu'on suppose stratégiques du système MONET, on est très démuni aujourd'hui. Pour faire ce type d'appréciation, et ensuite au niveau de l'action de ces indicateurs, ils jouent relativement peu de rôles, il faut le dire, ils jouent très peu de rôles.

D'accord.

Alors, nous travaillons...

Pourquoi jouent-ils peu de rôles?

Et bien, ces indicateurs jouent peu de rôles, car nous avons face à nous des acteurs pour lesquels ces indicateurs sont, comment dire..., n'agissent pas au niveau des représentations, il est difficile de les faire accepter comme élément de débat. De venir avec des données dans une participation et de les montrer, nous on fait cette expérience chaque fois, donc on a d'autre manière de communiquer les résultats qui sont beaucoup plus qualitatifs.

Oui, d'accord.

Ce que je veux dire, c'est que pour le chercheur, que vous parliez, pour le chercheur les indicateurs sont importants, plus on en a mieux c'est ensuite. On connaît les problématiques des indicateurs, ils ne sont pas substituables entre eux, la pondération est difficile, l'agrégation également. Donc, on ne peut pas facilement trouver des indicateurs synthétiques quand on a les trois dimensions du développement durable.

C'est pour ça, ils ne sont pas vraiment liés entre eux, ils n'ont pas d'influence?

On ne peut pas tout simplement les mélanger même si on les standardise, ya toute un processus de standardisation qu'on peut faire. Mais donc, au niveau des possibilités d'additionner les indicateurs, d'une manière scientifique, il y a tout un procédé pour les mettre au niveau du diagnostic. Mais nous pouvons utiliser ce qui existe c'est toujours mieux que rien du tout. Donc, il faut toucher la réalité des chiffres et nous le faisons à chaque fois.

Parce que dans le fond, l'interaction entre les indicateurs, elle se fait au moment de l'interprétation des résultats des indicateurs par le professionnel?

Ça, ça se fait de toute manière. Je veux dire **qu'il n'y a pas de données qui parlent d'elles même, jamais**. Les données, à partir du moment où vous faites un indicateur vous êtes dans l'interprétation déjà. Vous construisez l'indicateur, vous postulez là et c'est tout. Donc, la donnée n'existe pas en tant que tel. Donc, ces données sont intéressantes par l'intensité. On arrive à voir ce

qui se passe à toutes les échelles des données quantifiées, c'est déjà pas mal. Donc on a un certain nombre d'indicateurs qui sont importants. Si on parle d'indicateurs de mobilité, on va savoir quel est le rapport modal, combien de personnes se déplacent en voitures, de quelle manière dans les trajets au quotidien, c'est très important.

Parce que dans le fond quand vous avez des indicateurs ce sont des points très précis par exemple l'accessibilité à un nœud modal, mais celui-là change à chaque nouveau contexte de projet. Donc, c'est l'interprétation de cette valeur... c'est une totale interprétation du professionnel dans ce contexte.

Bien entendu. Absolument. Y compris pour les densités. Comment on peut dire qu'est-ce qu'une densité acceptable? Qu'elle densité on va faire dans le projet. Non, ça dépend complètement du contexte c'est évident ça. On va pas faire la même densité au centre qu'en périphérie que dans une zone suburbaine où il y a un contexte précis localisé qui a des habitudes de l'habitat hérité d'un fonctionnalisme typique des années 60' et faire la même chose à côté dans ce style, ça c'est évident.

Donc... par rapport à ça, justement, une des hypothèses qu'il y a dans mon travail et que moi je nomme « capacité d'accueil » c'est une notion qui me vient plutôt de l'ingénierie bioclimatique, mais que je pense qui est adaptable aux trois aspects du développement durable c'est-à-dire qu'il serait quand même possible, c'est-à-dire qu'on a un contexte sur lequel on veut, on doit agir on sais pas trop encore dans quel sens, soit qu'on veut implanter un projet, c'est d'établir sa capacité d'accueil en terme environnemental, social et économique c'est-à-dire, un peu de déterminer l'écosystème urbain local qui a sur place voir un peu les dynamiques interne, dresser un portrait pour savoir comment le projet pourrait venir améliorer la qualité du contexte et vice-versa comment le contexte pourrait venir améliorer la qualité du projet.

[32 :00]

Et bien, oui, c'est exactement dans cette problématique qu'on va être quand on parle de capacité d'accueil, on peu utiliser d'autres termes, mais disons dans la posture disons, le positionnement de l'urbanisme participatif qui est toujours une dimension de la durabilité effectivement, nous nous positionnons de cette manière. Nous regardons tout d'abord en tant qu'experts, objectivement la capacité d'accueil. Le potentiel à bâtir pour sortir le mot, cet indicateur précis, nous regardons quel est le potentiel à bâtir, quelles sont les surfaces à bâtir. À partir de là, on se dit, mais de quelle manière on va densifier? Est-ce qu'on décide, quel sont le niveau acceptable, quel est le contexte maintenant, on peut dire, de manière un peu pifométrique comment on dit ici, et bien il ne faut pas aller trop au-delà des densités existantes. On commence par là. Et quand on propose ensuite ces indications, évidemment il y a ensuite les intérêts des uns et des autres. Et l'idée c'est ensuite de discuter des densités acceptables, des modalités de cette densification, c'est de la forme du bâti lui-même, et là l'idée d'implantation à partir de l'ajustement à l'acceptabilité sociale de l'affaire. Et donc, on va ensuite grimper l'intensité de la densité, pour la densification en fonction de l'acceptabilité sociale. C'est un peu l'idée de baromètre, qui nous permet de venir avec un projet et de commencer à négocier ces 4-5 étages et ces 400 personnes, et qu'est-ce qu'on fait des voitures et combien de personnes fait ça.

Dans le fond, vous avez deux outils pour faire ça. Vous avez les indicateurs qui vous permettent d'avoir un regard relativement objectif disons objectif entre guillemets et l'autre, l'autre outil c'est la participation citoyenne où les citoyens qui le vivent au quotidien apportent leur point de vue d'utilisateurs et...

Absolument. Et qui deviennent un levier important aussi pour la qualité urbaine comme vous dites. La qualité urbaine c'est... la densification, c'est le moyen, la qualité c'est le but qu'il faut trouver un ajustement des demandes et des intérêts des uns et des autres pour arrivé à la qualité urbaine et là, à nouveau des indicateurs, qui sont le plus souvent des indicateurs qualitatifs.

Oui, voilà.

C'est-à-dire des indicateurs d'équipements. C'est les standards d'équipement qui vont jouer un rôle, dans le projet ici. En relation, mais à d'autres échelles, c'est peut-être...

Des standards d'équipements?

Par exemple, qu'est-ce qu'un équipement public de qualité pour nous, qu'est-ce qui faut avoir, de qualité de verdure si on va construire un bâtiment à la place de là où il y a du gazon je donne un exemple bête. L'habitant va trouver une compensation, un thème de coefficient de densification en matière de végétal par exemple si on construit un bâtiment c'est 10 arbres, 20 arbres qu'il faut planter ou faire un jardin.

Oui, un ratio d'espace public dans ce type d'occupation.

Densité... donc la densification en matière d'urbanisme végétal. C'est important pour penser. Parce que les habitants vont vous dire, mais c'était sympathique, mais on va s'opposer! Nous perdons tout l'espace vert! Et ce parc, oui, oui. Mais ça peut qualifier, [...], le plus value qualifier avec cet investissement, le propriétaire va peut-être s'engager, s'engager à travers une charte par exemple ou à travers une démarche plus contraignante, à planter 40-50 arbres dans le quartier, à mettre des équipements pour les jeunes ou pour les vieux, à réserver une surface pour une garderie... Que sais-je? Donc l'équipement, la qualité de l'équipement pourrait être améliorée. Les désertes, les « parkings », tout ce qui relève de l'urbanisme de proximité. Vous voyez, c'est bon, les indicateurs interviennent de manière quantitative ici. Les standards d'équipement, comment on les traite.... Est-ce qu'il y a des bancs publics, combien, il n'y a rien, où il y aurait quelque chose qu'on pourrait faire avant si possible, la pensée stratégie, combien de lieux publics, combien d'axes, quel paysagement, etc.

Mais pour déterminer ça, la seule chose que vous avez c'est l'expérience du professionnel. Il n'y a pas d'indicateurs qui permettent de déterminer un équilibre entre densité du bâti, densité d'espaces publics, d'espaces verts...

Absolument pas. Aucune. Nous-mêmes, en tant que professionnel et non pas en tant qu'intervenant ou académicien, disons qu'il y a un ratio optimal. C'est complètement contraire à notre propre observation...

Peut-être pas un ratio optimal, mais un calcul de ratio qui permet d'aider à évoluer, à la diffusion, c'est ça?

... à la diffusion oui. C'est-ce que nous utilisons dans chaque contexte nous disons, l'existant c'est quoi? Et à partir de l'existant, on peut augmenter les possibilités, nous le comparons aux contextes, aux périmètres environnants par exemple, et nous regardons si ça tombe dans le contexte. Alors là, il y a des théories urbanistiques [...] différentes. L'idée du contexte de Koolhaas, c'est différent de notre point de vue, mais nous disons non dans le cas de l'urbanisme durable, c'est très important de tenir compte de ce contexte, du contexte urbain précis, du contexte paysager, et donc du contexte en terme d'habitat construit et du coup, du contexte social.

Et du contexte climatique, écologique... des contextes économiques.

Absolument. D'avoir tous ces éléments qui entrent en ligne de compte et de juger de l'opération et de sa pertinence en fonction de ces éléments là.

Mais est-ce que vos indicateurs tiennent compte de ces différents contextes? Est-ce qu'ils sont assez flexibles pour le faire?

Les indicateurs, ça fonctionne... on va parler de manière très concrète, comme nous avons [...], nous faisons le portrait d'un quartier, nous savons qui habite ce quartier, par exemple, dans les circonstances, nous avons un portrait du quartier, des personnes âgées, des grands, des niveaux de formations, etc. Nous avons des ... études sur les espaces densifiés, les espaces libres, les... quel type de potentiel à bâtir, voilà donc. Sur les liens au niveau de l'accessibilité. Combien de bus passent à la porte combien d'arrête de métro, etc., et à partir de ces indicateurs simples que nous réagissons à l'idée que ça vaut le coup de faire quelque chose [...]. Et ensuite, tout ceci rentre dans la balance de la discussion sur le projet lui-même. À mesure qu'on avance dans les discussions avec le propriétaire, la municipalité, les élus, les urbanismes les coûts des futurs équipements, des possibilités financières, etc. donc tous ces paiements, sous l'angle économique et financier et le financement des opérations vont montrer...

Mais économique et financement des opérations, mais aussi il y a l'économie locale, l'emploi local, les entreprises locales...

L'emploi local... absolument, ça fait parti, je peux vous montrer un cas typique d'architecte dernièrement. Je ne sais pas si je l'ai ici... sinon je vais demander aux collègues à côté, le cas typique, la manière donc on utilise les indicateurs pour faire un diagnostic...

Très volontiers.

Mais je vous montre juste des petits portraits de quartier que j'ai ici et là. Voilà quelques petits indicateurs. Regardez ici. Ça, c'est l'atelier d'il y a deux semaines pour la discussion avec les habitants, des petits indicateurs sur lesquelles ont travaillé pour montrer qu'est-ce que ça sera avant ou après voyez-vous?

Donc les surfaces de parcelles, surfaces de plancher bâti, facteur de croissance, nombre de logement, d'habitants, occupation du sol... occupation du sol dans le terme que c'est résidentiel, industriel?

Exactement... et aussi service...

... et densité de logement, densité d'habitants...

J'ai le portrait ici.

Ça, c'est les indicateurs de densité.

Oui. Alors, vous avez des indicateurs qualitatifs qui correspondent à une enquête que nous avons faite en matière de... donc c'est des indicateurs qualitatifs donc nous avons fait une enquête auprès des habitants, sur la satisfaction résidentielle et donc, ce qu'ils en font. Et donc, là nous obtenons des indicateurs de ce type, vous voyez?

... oui, donc qualitatif...

... les ménages, mais aussi la manière donc les gens sont satisfaits ou pas satisfait : « pensez-vous que...

... de zéro à huit, pensez-vous que...

... je sais pas quoi... lors des derniers dix ans... je sais pas quoi... le dentiste ... [41:00]. Alors, nous faisons un travail sur la classification résidentielle classique, qu'on... les logements, voisinage, la relation avec le voisinage, accessibilité aux équipements de proximité, y compris l'accessibilité au transport et sur la qualité de l'environnement naturel autour, pollution sonore, pollution par le bruit, etc.

Donc, ce sont les indicateurs principaux, sociaux, disons.

Au niveau des enquêtes, c'est ce que nous faisons.

... au niveau des enquêtes...

Au niveau des enquêtes, nous travaillons sur la relation avec le voisinage, enfin vous pouvez jeter un coup d'œil : « Pensez-vous que les activités culturelles... » enfin les équipements, les possibilités, réelles, qu'est-ce qu'ils font sur place et qu'est-ce qu'ils vont chercher ailleurs. Ça, c'est au niveau de l'enquête, se sont plusieurs outils au niveau des indicateurs : satisfaction résidentielle, au niveau des outils statistiques habituels je cherche le portrait du quartier, voilà. Le portrait du quartier... c'est le même, voilà l'analyse préliminaire, qu'est-ce que nous allons chercher, vous l'avez ici.

Habitant, mobilité..., aspects sociaux, densité élevée, équipement et service, emploi, possibilité spatiale, répartition de l'espace, environnement, patrimoine bâti et propriétaires.

Et voilà le quartier en question. Voilà. Nous allons construire quelque chose là-dedans, là-dedans et là-dedans. Voilà la photo et on regarde quel sont les liaisons, comment ça s'insère dans la planification supérieure, disons que c'est le cas. Et ensuite, voilà le quartier, voilà les photos habituelles et on commence. Et qu'est-ce qu'on fait ici ? Voilà le périmètre. On a décidé de comparer à deux quartiers qui sont très différenciés par rapport à nos contextes, c'est un contexte de village et un contexte un peu unique avec des zones villa et avec des zones de grands bâtiments collectifs. Et on regarde. On voit ici qu'il y a des potentielles, on voit tous de suite,

... de la densification...

De la densification c'est évident qu'il y a du potentiel, c'est donc il faudrait achever ou du moins continuer ce projet et ici, on a l'axe de communication principale, on a des bâtiments de structure collective. Nous allons balayer ces trois quartiers, pour les comparer entre eux, dans une analyse contextuelle, dans ce cas, et les croisant avec les âges et les investissements, et les emplois, etc. Et les fonctionnalités, les services qui sont sur place le pharmacien...

... le coiffeur, le restaurant...

... tout privé. Donc la diversité fonctionnelle, les éléments du patrimoine, etc. Voilà comment on procède dans ce cas de figure, mais il faut donc la plupart du temps des années. Donc on est en 2009. C'est des indicateurs de l'année 2000.

D'accord.

Donc, il y a nécessité de faire une enquête pour réactualiser les données et avoir la perception des habitants de ces propres phénomènes et ensuite on utilise ceci. Et non pas comme la vérité utile, mais pour le débat sur le projet lui-même. Ensuite, qu'est-ce qu'on fait par rapport au contexte systémique que vous appelez le potentiel d'accueil. Là il existe objectivement, on peut construire objectivement ce n'est pas très important, on arrive dans des simplifications futures qui sont tout à fait supportables. On ne va pas dans les 64-68, alors que dans le quartier lui-même il y a des types de densité élevés dans la partie nord du quartier très supportable officiellement disons, ce n'est pas le gratte-ciel importé de Tokyo ou de Singapour. Donc, c'est tout à fait acceptable. Mais disons, malgré cela, il y a des habitants qui s'opposent. Alors, commence les discussions intéressantes. Les discussions sur les indicateurs jouent peu de rôles. Elles jouent pour nous, du moment où nous sommes des intervenants informés du débat et que nous sommes en mesure de juger ça en opposition à celle qui est du maître d'ouvrage ou les assistants du maître d'ouvrage, qui sont la commune, le public. Dans un terme composé, oui, c'est sympathique on peut faire 10 étages... on gagne peut-être avec ses 6 étages 4 millions de plus values, qu'est-ce que vous pouvez faire pour satisfaire les intérêts des habitants qui réclament ceci, moins de bruit, etc. plus de « parking ». Et là commence la discussion sur la manière dont on alimente et on fait vivre ses indicateurs.

Parce que de toute façon, j'aborde ma dernière question, parce que dans le fond le but c'est quand même de développer une ville qui est plus durable donc c'est de déterminer comment Lausanne, pour le canton de Vaud, c'est une ville plus durable. Justement, il y a deux points qui m'intéressent plus particulièrement là dedans. Bon on a déjà parlé de l'espace urbain, il y a la notion de complexité, de cohésion sociale. Pour vous ça évoque quoi justement ?

La cohésion sociale ça implique plusieurs éléments. La cohésion sociale ça évoque toute une série de rapport de relation sociale entre les individus c'est la première chose [...]. Une analyse que nous pratiquons chez nous qui parle du lien individuel, le rapport à soi, le rapport au voisinage, le rapport à l'activité professionnelle, le rapport à la famille, le rapport à la Commune, donc le rapport civique. Les rapports que nous produisons font du lien social, première chose. Ensuite quand nous parlons d'un quartier par rapport à cette théorisation, nous nous demandons s'il y a mélange, diversité, est-ce qu'il y a des gens, quel est le degré de pauvreté ou disons le nombre de personne défavorisé dans ce quartier, disons, il est très important. Il y a aussi la question intergénérationnelle, si par exemple dans un quartier où se côtoie une population suisse âgée et beaucoup de population hétérogène de beaucoup de nationalités. Il y a une dizaine, une vingtaine de nationalités, dans le quartier...

Oui, j'ai habité là pendant un an et demi...

Où ça?

À Renens.

Oui, moi aussi j'y habite. À Renens, vous avez une grande hétérogénéité. Donc là, vous avez une grande hétérogénéité. Donc, faire la cohésion sociale dans ce quartier c'est quelque chose d'assez difficile, car premièrement, les gens ne veulent pas qu'on stigmatise la problématique qui peut exister à long terme, du rapport entre ces personnes et donc quand on dit on va faire intégration sociale, ils disent : « Non, non! Nous on a pas de problème ». Mais quand on discute avec eux, quand on fait des entretiens approfondis, ceux qui viennent c'est toujours les mêmes. Il y a des personnes âgées qui sont isolées. On pourrait peut-être créer des liens avec les jeunes enfants immigrés, on pourrait peut-être faire une maison qu'on n'oserait pas appeler

interculturelle, mais intergénérationnelle. Et donc la cohésion sociale dans ce quartier, en terme d'usage seulement, on pourrait enlever dans ce quartier, progressivement tous les équipements pour les gamins parce qu'ils font du bruit entre 5h et 8h. Alors, quand on y va avec nos grands sabots de durabiliste, on retrouve une population qui est très craintive. Quand on parle d'équipement pour les enfants, ils disent : « Mais écoute, ça va pas ou quoi? Enlevez la table de pingpong! On a dû l'enlever il y a 10 ans, car c'était du bruit jusqu'à 10h du soir. On dormait plus! » ... Hahaha. Les rapports... les relations sociales entre... la cohésion sociale, là, elle est mise à mal. Donc, le tout c'est de travailler avec les gens pour qu'ils constituent eux même la réflexion sur ce qu'est la vie de ces personnes...

... à l'aide d'indicateurs qualitatifs, d'enquête?

Dans les indicateurs qualitatifs, qui là ne sont pas uniquement là. On sait que dans une population très défavorisée, il y a une fracture sociale, il y a peu de liens sociaux entre les gens, aussi, comme tout le monde... on travail à la maison... sortir «bosser»... Et les contacts sont à la carte. Les réseaux sociaux sont à l'extérieur du quartier, il n'y a pas de vie de quartier en réalité ou très peu.

Mais pourtant, cette vie de quartier est essentielle à un développement durable du quartier.

Elle est essentielle. Donc... exactement... Donc, notre objectif, quand on vient en tant que chercheur, c'est de développer la vie de quartier. Mais, ce n'est pas sûr que les gens la veulent cette vie de quartier. Pour des raisons multiples, parce qu'ils ne sont pas tous intéressés à ce qu'il y ait de la densité urbaine au niveau de ce quartier. C'est ça qui est intéressant.

Justement, quand on parle de... pour vous c'est quoi la complexité? Parce que pour moi, ce que vous venez de dire, cette intensité urbaine fait partie de la notion de complexité.

Mais bien entendu la complexité, la diversité des services, tout ce que nous prônons en tant que professionnels de l'urbanisme, qu'il y ait une vie qui bat au rythme des hommes, de la vie quotidienne, des enfants, etc. Bien. Quand on va dans le développement du projet, ce n'est pas acquis d'avance³. Il faut discuter beaucoup avec les gens. Les gens aujourd'hui, si nous sommes convaincus de cette nécessité de la vie, de l'intensité à l'échelle du quartier, il faut venir avec des bons arguments. C'est ce que je dis. Et les bons arguments, c'est de faire comprendre ce que disent les personnes âgées : « Il y a trop de bruit dans la cour, je retire les équipements parce que ça fait venir des personnes d'autres quartiers chez nous » donc ce repli sur le périmètre du quartier. « Une maison des jeunes, on ne veut pas! Vous imaginez avoir un concert rock ici, avec du monde qui vient de partout, alors qu'on est si bien tranquille!!! » C'est d'expliquer aussi, c'est le rôle de l'expert dans cette configuration, qu'effectivement, on a besoins de cette interaction sociale, qu'effectivement, les personnes âgées ont autre chose à faire que de rester enfermé dans leur bâtiment qui joue un rôle social... L'âge, aujourd'hui, on est en bonne santé jusqu'à très tard donc on pourrait avoir non pas une vie culturelle, mais intergénérationnelle ou les personnes âgées ont à jouer un rôle qui les intéresse. On pourrait imaginer qu'en compensation de cette maison de quartier on puisse trouver par exemple... tout va dans la compensation [équilibre] quand je dis intensité et complexité, c'est d'être attentif à l'écoute de ceux qui viennent poser des problèmes parce qu'en faite nous devons répondre on ne peut pas imposer. Alors quand les personnes âgées viennent nous dire qu'il y a ce problème. Alors, je leur dis : « Écoutez, moi je pense que les gamins doivent avoir un lieu parce qu'ils ne peuvent pas rester enfermé à la maison, c'est le pire de tous, faut qu'ils puissent avoir des contacts, qu'ils puissent jouer que ce soit un environnement et que cet environnement soit animé par les enfants eux-mêmes. Mais regardez, vous êtes aussi gagnant dans la partie parce que l'on peut demander au propriétaire, on peut leur imposer de faire une...

[Interruption de l'extérieur]

Donc, vous aurez la possibilité, quand on va réserver, je ne sais pas quand 20-30 appartements protégés, quand vous serez vieux, plus vieux encore qu'aujourd'hui, vous pouvez rester dans le quartier, tranquille, vous aurez un appartement qui vous est adapté. Et c'est une bonne chose pour laisser vivre le quartier. Vous aurez des équipements pour eux, mais aussi pour vous. Parce que les gens n'acceptent pas, c'est ça. Parce qu'on est à nouveau dans l'acceptation du quartier. Une réponse complexe à toutes les demandes sociétales.

C'est ça. Parce que le but, c'est reconnu même en Suisse, qu'un quartier complexe c'est un quartier qui fonctionne mieux, qui est plus équitable, qui a moins de troubles sociaux...

C'est ce que nous pensons... mais ce n'est pas ce que pensent les gens sur place. ... complexité, c'est d'abord une gêne. Donc, quand nous venons, nous avons des indicateurs, nous avons des convictions par rapport à ce que l'on connaît de la réalité en tant qu'expert⁴. Ce que nous voulons, cette intention d'être à l'écoute des habitants et des différents acteurs, il faut voir quelle compensation on peut obtenir à toute perte de qualité urbaine actuelle pour en amener autre chose de ce à quoi ils avaient réfléchi. Et donc, la forme peut être une tour ou toute autre forme urbaine. Alors, ce que l'on dit, c'est que les places de « parking » vont disparaître, mais on peut en trouver d'autres et on peut demander au propriétaire de bloquer les prix des places de « parking » on peut négocier avec la commune l'élargissement d'un périmètre pour trouver d'autres zones de verdure, juste à proximité qui aujourd'hui sont fermées au public. Donc, aujourd'hui ce que vous devez faire, c'est aussi de demander à la commune d'intervenir pour ouvrir de nouveaux espaces publics, par exemple. Tout est dans la recherche au niveau, nous avons un diagnostic du quartier. Il a été choisi parce que la cohésion sociale à mon avis, à notre avis est menacée à long terme et la vie du quartier est menacée à long terme. Les gens n'ont pas cette perception que nous pouvons avoir. La dégradation du quartier

³ Combattre l'approche fonctionnaliste et économique de l'immobilier pour arrêter de construire pour construire, mais de constituer des milieux de vie.

⁴ Les gestes de l'expert sont toujours intentionnés.

est programmée, parce qu'autour, si vous avez habité à Renens vous connaissez le projet de Mallet, etc. Donc si le quartier n'évolue pas, il sera dégradé. Donc, nous disons attention à tout ça. Nous savons qu'il y a la réaction NIMBY, la densité oui, mais pas chez nous... La Confédération veut densifier chez moi, parce qu'il y aura moins de déplacement, etc. etc. Les gens s'en fichent ! Ils disent : mais oui, mais pas chez nous. À Los Angeles, à Vancouver c'était la même chose, à Paris, tous c'était la même chose. C'est correct, c'est juste, mais pas chez nous. Sur le terrain à côté. Et nous [les professionnels] on dit non, chacun fait sa part. Et là, il y a l'opportunité et l'opportunité, vous devez nous dire qu'est-ce que vous voulez parmi les possibilités. Et donc, voir quelle est la capacité d'accueil, dans votre jargon, si je comprends bien, et nous disons qu'elle est l'acceptabilité sociale de ce projet en regard des peurs, des craintes, des pertes de qualité quand j'ai un grand projet. Et nous disons maintenant, il faut trouver des compensations, à qui on va les demander? Aux deux autres acteurs. Il y en a trois. Donc il faut les demander aux propriétaires, aux promoteurs, disons qui font un ensemble, et aux élus qui faut prendre vos responsabilités pour entretenir les espaces publics comme il faut pour faire aussi une viabilisation de certains espaces publics, comme il n'y en a plus.

Oui, mais il y a 4 acteurs. Il y a le public, les propriétaires promoteurs, il y a les gouvernements, les municipalités et il y a les professionnels?

Oui, les professionnels, dans ce cas. Mais bon, on a toujours un rôle à côté de l'un ou l'autre. On n'est pas là uniquement...

Mais notre rôle il est quand même de construire un modèle idéal de la ville et de réfléchir sur les directions à prendre?

En ce qui me concerne... oui, oui, c'est pour ça que je ... dans ce cas l'Institut, fait de l'assistance à maîtrise d'ouvrage. On se situe clairement du côté de l'intérêt collectif. Mais ça, chacun du côté professionnel ce met du côté où il veut. On peut faire du très bon travail en étant du côté des propriétaires. J'ai trouvé des propriétaires très attentifs à la qualité sociale, à la qualité environnementale de leur réalisation. Je pourrais très bien marcher un jour dans une expertise auprès d'un promoteur. Ça ne me fait pas peur du tout, s'il est prêt à faire[...] un projet de qualité. Mais je n'irai pas à côté d'un arnaqueur, qui ne cherche qu'à faire un projet immobilier.

Non, on ne veut pas faire du greenwashing.

Bien, voilà, le professionnel a aussi un point de vue éthique, évidemment. Moi [...] je vais choisir chaque fois très soigneusement à quel moment je me place et quel discours j'utilise. Donc, c'est évident. Et là, je rencontre souvent l'urbaniste, des gens qui ont besoin de répondre à votre question, au niveau de la pratique. Nous sommes à côté de quels intérêts et comment nous allons ensuite pouvoir produire au regard de la commande attribuée, du mandat qui nous est attribué, la manière de nous débrouiller avec nos propres convictions pour faire avancer, disons, la perspective d'une qualification du territoire. Qu'elle est la perspective en terme de cohésion sociale, en terme de performance économique, au niveau de l'économie locale ou régionale, en terme de performance environnementale. C'est comme ça que l'on peut voir la chose. Donc le qualitatif, par rapport aux enjeux, joue un rôle important. Moi, j'utilise beaucoup, par exemple, les indicateurs de Haute Qualité Environnementale, pour la construction et la réhabilitation, le HQE.

... le HQE ?! à oui ? D'accord. [59 :40]

Le HQE est [...] dans mes pratiques. C'est que je peux avoir des éléments en tête pour poser des questions [...]. Il ne suffit pas d'avoir des chiffres, il suffit d'avoir des appréciations des indicateurs qui ont un point dans la décision et que l'on peut aussi savoir quel est leur positionnement et de quelle manière on peut évoluer, dans une direction adéquate.

Mais ces chiffres, ils sont pour les professionnels, ils sont moins utiles. Par contre, ils sont très utiles [...] pour les membres des municipalités ou des gouvernements, même pour les promoteurs pour avoir cette espèce de support objectif de chiffre.

Tout à fait.

Parce que... vous connaissez un peu la certification LEED, LEED ND Neighborhood Development? Bon il y a énormément de critiques sur cette certification parce que justement elle est utilisée plus en amont avec des indicateurs encore pire comme une table de la loi. Mais il y a quand même cet avantage que ça donne un élan incroyable au développement enfin surtout environnemental aux États-Unis, parce que ça donnait des chiffres, ça donnait une crédibilité à l'action. [1 :00 :28]

Oui, oui, tout à fait. Mais, ces indicateurs ont une influence au niveau global. Voilà comment dans tel projet on peut les utiliser, mais au niveau global ils sont intersectable. Je ne doute pas du tout une seule seconde que les indicateurs MONET, que j'enseigne aussi ... je suis en contact souvent avec leurs statistiques, les indicateurs, je n'ai pas le moindre doute que c'est un instrument utile. S'ils sont suivis dans le temps, si on peut avoir des comparaisons adéquates et des interprétations qui tiennent la route en suite sur ces indicateurs... et il faut avoir beaucoup plus, et beaucoup plus tôt que plus au niveau global, ils jouent un rôle aussi dans la sensibilisation des populations quand on regarde ce qu'on peut faire avec ces indicateurs. C'est très intéressant, dans la sensibilisation et ensuite dans le « monitoring » de situation, dans le « bench marking », dans l'évolution faut utiliser ces indicateurs sans faute, et c'est important. Mais au niveau des projets, c'est encore d'autre chose. La manière d'utiliser ça, nous en tant que... au niveau de l'urbanisme participatif, on peut jouer ça autrement, la partie peut être jouée autrement.

Et puis justement, pas au niveau participatif, mais au niveau du projet au niveau de l'interprétation est-ce qu'il y a d'autres outils que vous utilisez après les indicateurs? Ou, dans le fond, indicateurs c'est le terme général pour déterminer les outils utiliser par les géographes. Je pose une question un peu plus floue. J'ai juste un doute. Parce que les indicateurs ça peut être des cartes, ça peut être des enquêtes, ça peut être des relevés statistiques, donc dans le fond, les indicateurs c'est l'ensemble des outils du géographe.⁵

⁵ Ben non Céline, ce que tu nommes c'est des moyens de représentation utilisés pour présenter les données des indicateurs.

Non, les indicateurs pour nous, c'est une donnée globale qu'on peut chiffrer d'une manière ou d'une autre et qui ce rattache à la dimension a un contexte.

Oui, tout à fait.

Vous voyez? Pour nous un indicateur ce n'est pas une donnée uniquement. Nous on travail dans un cadre qui est le suivant. Il y a un contexte, le contexte peut être spécifié par les différentes sous dimensions, la pauvreté, c'est la porté économique, la portée relationnelle, la portée au niveau des ressources de formation, trois sous dimensions. La dimension relationnelle c'est l'isolement social qui est le pire, pas de relation, d'isolation qui n'est pas un réseau large, on peut mesure ça. La formation du nombre d'années de scolarité, que sais-je. L'économique, c'est le revenu la fortune. Donc, les indicateurs traduisent ce que les gens disent comme quoi comme les oracles des experts de Miami cherchent l'indice par rapport à quelques choses qui donne dans un contexte une capacité à interpréter et à attribuer un sens au développement. Pour nous, c'est ça un indicateur.

Dans le fond, vous avez un modèle général très théorique, duquel vous tirez un concept qui s'applique dans un certain contexte...

Exacte...

Qui se décline selon les textes et les hypothèses encours de certaines problématiques et disons que ces problématiques vous les aborder selon certains indicateurs que vous établissez selon ce schéma et selon les données existantes?

Oui, elles sont interprétatives. S'il ya quelqu'un pour interprété, tant mieux. Sinon, il faut les créer, antiquatitatif.

Sinon, j'ai vu dans les indicateurs du Canton de Vaud, vous notez « donnée non existante » mais ça serait bien si elle existait.

Oui. ... exactement. Sinon, on va les chercher à travers des enquêtes qualitatives justement. Donc, nous distinguons l'indicateur qui est la donnée chiffrée qui réfère à un concept ou à un domaine que nous voulons travailler. Le logement, la santé, la pauvreté, n'importe quoi... et donc nous allons-nous centré sur les informations quantitatives ou qualitatives qui permettent d'indexé la situation, qui permet de diagnostiqué la situation dans notre domaine, d'en tiré un diagnostic... ou pour évaluer une situation et ensuite il y a les techniques qui permettent la construction des indicateurs et là nous avons des techniques de questionnaire, les observations directes, à travers les données existantes, etc. et nous avons l'entretien semi-directif, et nous avons le travail en atelier consensuel, ce qui va nous donner toute l'information. En fait, les indicateurs c'est l'information. Nous avons besoins d'eux pour faire le processus de diagnostic et diriger...

Et dans ce cas, pour revenir sur ce que vous avez dit au début, « il n'y a pas de groupe d'indicateurs synthétique »?

Non. Nous nous croyons que personnellement, avec toutes les expériences qu'on a faites, on a travaillé beaucoup avec des méthodes quantitatives, en fait, tout ce qui est du point de vue technique possible, c'est-à-dire qu'on a utilisé par exemple, souvent ici dans la partie de l'institut, des méthodes qualitatives, un livre de données multiples, ce qu'on appelle les composantes principales le taux factoriel, tout ça. Et je l'ai pratiqué 20 ans, 15 ans, et je l'ai enseignée et ma conclusion, c'est qu'on arrive parfois à un bon résultat, mais il faut beaucoup, beaucoup travaillé sur les données de base. Quand on fait du travail quantitatif et qu'on arrive à trouver des corrélations sur certaines données, que faire de ça ? Un laboratoire, travailler beaucoup sur les modifications, on met des paramètres pour obtenir quelque chose qui soit interprétable, qui soit lisible et codifiable et contrôlable par les autres. C'est ça mon problème. Parce que souvent, j'ai vu aussi des indicateurs qui sont mélangés n'importe comment.

D'accord.

On a des expériences dans des « rankings » des villes, par exemple, on a critiqué ça dans les années 80' déjà, on mélange un tas d'indicateurs, on sort une analyse factorielle et voilà ce qui donne le « ranking » des villes. Première, deuxième, troisième, et quand on regarde, si on change le pourcentage, si on change la pondération, si on change la pondération, si on change le nombre d'indicateurs tout peut changer!

C'est de la statistique dans le fond?

C'est une cuisine dangereuse [...]. Donc, [...] si vous n'avez pas un **cadre conceptuel interprétatif**, qui vous permet de raffiner cette analyse, vous utiliser... quand vous commencer à mélanger, à vous dire quand je mélange les indicateurs d'espérance de vie avec un indicateur économique, s'ils sont corrélé, qu'est-ce qui vaut mieux? Plus d'espérance de vie ou plus de santé économique? Si on les met ensemble pour dire quelques choses, ça veut dire quoi? Exactement. Est-ce qu'on peut remplacer mis à part plus d'argent ou que... il n'y a pas de sociabilité. Les indicateurs ne sont pas additionnables, entre eux le plus souvent.

Ils ne sont pas additionnables, mais le lien qui se crée entre eux c'est une synthèse, elle est dans le cadre théorique, dans le cadre conceptuel.

On peut l'interpréter.

D'accord... Selon ce cadre...

On peut l'interpréter, exactement.

Parce que dans le fond on a déjà établi auparavant un certain équilibre qu'on cherchait

Exactement. Rien ne remplace la réflexion, rien. On ne peut pas céder au « datatisme », c'est-à-dire, à la lecture des données qui nous reviennent. Parce que nous avons des milliers de données pour le territoire, des milliers de possibilités de construction des acteurs différents, alors comment je dois développer tout ça? Rien ne remplace la réflexion du cadre conceptuel. Et si vous

n'avez pas de postulat sur..., c'est ça que j'aime beaucoup du système MONET. Les postulats sont indiqués clairement et si vous n'avez pas des concepts clairs sur la signification, vous ne pouvez pas interpréter. Prenons l'exemple de la surface habitable. La surface habitable, elle s'accroît, est-ce que c'est bon, on va dans la bonne direction ou dans la mauvaise direction. D'un côté, on utilise plus de surface habitable par habitant, c'est du confort en même temps c'est dans l'avantage, soi-disant, du sol qui est utilisé. Alors, c'est du bon ou c'est du mauvais? Et moi je dis à mes étudiants, ça peu être du bon si on parvient à augmenter la surface habitable par habitant, au bon endroit. Ça, c'est par exemple l'interprétation. Si on fait la densification de qualité au bon endroit et si l'on parvient à construire cette surface, donc par exemple de l'habitat groupé plutôt que dans l'espace éparpillé dans la nature [...] on arrive à augmenté le confort, c'est ça le développement durable, c'est donc d'obtenir davantage de confort, davantage de surface, avec moins d'utilisation du sol et moins d'utilisation d'énergie...
Tout en gardant une accessibilité.

C'est ce que je dis, moins de consommation d'énergie augmente l'accessibilité sur les transports, c'est d'avoir l'accessibilité aux transports publics.
L'accessibilité économique parce que faire ça augmente le prix et moins de gens peuvent y aller ?

Mais oui, bien entendu. Donc tous ces éléments, ils doivent concourir au niveau de l'interprétation de la donnée. La donnée de surface par exemple, comme les données typiques de surface hautement utilisée, c'est bien, c'est hautement bien. Dans quel sens il faut aller ? Et bien, l'indicateur nous dit c'est rien d'augmenter le confort, mais donc on peut augmenter la surface disponible si l'on gagne un plus en accessibilité sociale, et physique, et construire à proximité des axes de transport [...], et la qualité constructive également. Donc, ils font que etc. Alors, les éléments doivent être présents, ils doivent être pondérés à ce moment-là. **Donc, c'est l'interprétation qui joue le rôle dominant et pas l'indicateur lui-même.**
D'accord. D'où l'importance essentielle d'avoir un bon modèle au départ, d'où, de toute façon découlent les indicateurs. Et un modèle adapté au contexte dans lequel on cherche à adapter les indicateurs.

Et oui. Les données sont construites. Donc elles ne parlent jamais d'elle-même. C'est une construction sociale, une construction dans le sens de la pensée.
Donc c'est le paradigme constructivisme...

Effectivement, on a même écrit des articles là-dessus, on ne peut pas se sortir de là.
Vous en avez écrit vous-même?

On a écrit un petit truc sur les indicateurs, je ne sais pas s'il est ici, dans un ouvrage [...].
Non, effectivement vous n'en avez pas une grande liste sur votre site internet...

J'ai fait plus de 200 publications [...]
Et puis, puisqu'on est dans le sujet, votre livre qui est apparu je crois en 2005 développement durable et ...

Aménagement du territoire...
Oui, et qui n'est plus disponible.

Oui, c'est celui-là que je cherchais [...] et c'est là dedans que j'ai l'article.
Ah oui ? Alors, je l'ai c'est bon. Et je l'ai même probablement déjà lu.

C'est le bouquin bleu à l'extérieur...
Je ne sais pas si c'est le bouquin bleu, mais à l'Université de Montréal il ne reste qu'une seule copie et nous nous la passons tous à tour de rôle afin de pouvoir le photocopier.

Oui, ça, c'est le premier, il y a un truc sur les indicateurs ...
Attendez, ça, c'est votre dernier, c'est sur l'émergence...

Alors, voilà ce que j'ai appelé les indicateurs.
Oui je l'ai lu...

Ah oui, vous l'avez lu. Alors, j'ai et voilà! Discrétionnaire... « nananan »... pragmatisme révolutionnaire, qui est en réalité une optique constructiviste, c'est ça exactement, une manière dont on a utilisé, on avait beaucoup fait, travailler au début sur [Inaudible] dans les revues, excusez-moi, mais par exemple, en 98' nous avons fait à l'époque des indicateurs de données et au début de la réflexion ici, et on a fait sur la durabilité sociale, sur la durabilité politique, sur la durabilité spatiale de la chaux qui est plutôt expérimentale avec des cartes sur la centralité, des choses habituelles, sur les services d'entreprises, voilà. Sur la centralité...
Donc vous procédez beaucoup par carte...

Par carte, ici effectivement c'était des indicateurs qu'on c'étaient donné au départ, quelque chose de très simple, des indicateurs de centralité. Donc, on allait voir la démographie, des informations, toutes ces choses.
Et là, en conclusion, vous avez réévalué les indicateurs que vous avez mis en place, identifiée les lacunes et mis les pierres pour le prochain?

C'est des choses comme ça que l'on fait [...], c'était la compétitivité, la durabilité économique, ensuite, voyez les indicateurs d'analyse factorielle, on a fait à partir de ses indicateurs qui sont tous centralisés *** les liens avec l'étranger, la compétitivité [...] c'est tout un contexte économique lié avec une série d'indicateurs, on en a essayé plusieurs [...]. Ce sont tous des données existantes, il n'existait rien à l'époque. On a fait la même chose pour le canton du Jura. Là c'est plutôt une analyse prospective sur des scénarios spatiaux...

... de mobilité...

... et oui, sur le même titre toujours, mais pas grand-chose. Et on arrive à mobiliser pour un milieu, c'est éléments... ***

Ah oui, quand vous poser un diagnostic, dans le fond, vous venez de le dire, vous modélisez, vous créer ce modèle, modèle futur, un modèle potentiel de développement de la région, que moi j'appelle généralement l'écosystème de la région, de la ville. Dans le fond, c'est un modèle dans le sens de la théorie des systèmes.

Absolument. J'utilise beaucoup l'approche des systèmes, car pour les indicateurs sociaux ***

Parce que dans le fond quand on prend la ville dans cette approche systémique, c'est donc que vous essayez de trouver tout les éléments qui composent la ville, leurs interactions. C'est pour ça que quand j'entends dire que les indicateurs sont pas synthétiques, donc ne sont pas systémique, donc c'est quelque chose que je n'arrive⁶ pas à concevoir... oui j'y crois, mais...

Attention, [...] on ne peut pas toujours additionner les indicateurs ou les additionner n'importe comment [...] ils sont *** très différents.

1 :16 :50]

Parce que dans le fond c'est un modèle d'indicateur, donc ils sont déjà une interrelation ...

Vous ne pouvez pas comparer des pommes de terres avec des francs et des kilowatts... donc on ne peut pas additionner tout ça, il faut ramener tous les indicateurs à une unité mathématique [...] pour le traitement des données et les mettre ensemble, pour les corrélés, il faut les standardiser ces données. Première chose qu'on doit faire.

Par exemples, les patates par hectare, de l'agent par hectare, ou...

Peut-être pas des patates, mais par exemple, dans le domaine de l'espace c'est plus facile [...]. On regarde simplement l'écart par rapport à une moyenne de référence pour l'ensemble du périmètre⁷ donc on fait ça pour tous les indicateurs. Du coup, nous avons uniquement une variabilité autour d'une moyenne qui est égale qui se mesure selon un écart type. Et là on peut, c'est la première chose qu'on peut faire combiner des indicateurs qui mesure le degré d'inégalité dans l'espace, une distribution dans l'espace. Ça, on peut le faire. Voyez, mais ensuite viens [...] mais pas toutes les données, ils s'associent parfois, ils s'associent au niveau mathématique et donc quand vous dites indicateurs synthétiques, ça veut dire que vous additionner, que vous pondérez. D'accord?

Oui.

Ensuite, la pondération est-ce qu'elle est tacite? Élaboré par le modèle mathématique? **Ça, c'est le cas dans les analyses à composantes principales ou c'est vous qui donnez la pondération et si vous donnez comment vous allez la justifier.**

Pourquoi faire comme ça?

Alors dans les analyses synthétiques, j'ai vue les manipulations les plus grossières où les gens mettent deux fois, trois fois le même indicateur, pour produire un résultat sur la corrélation, c'est-à-dire qu'ils donnent trois points à une patate et ensuite après des analyses comme quelque chose de très objectif, mais en fait on peut manipuler les pondérations de chaque indicateur. On peut retirer ou mettre dans chaque indicateur selon l'analyse [...] pour produire des résultats qui, à un moment, peuvent varier quand même de manière considérable. Donc, il faut un grand contrôle conceptuel et éthique pour ne pas modifier le résultat. Ça, je peux vous le dire, car je l'ai pratiqué au moins dix ans.

Non, mais c'est passionnant.

Donc moi, je travaillais sur l'analyse factorielle. **Déjà je dois rassembler toutes les données, regarder le résultat parfois près de telle manière, moi je peux passer, je ferai plus tellement ce type d'application là, mais je pouvais passer parfois une semaine, deux semaines, je retire un indicateur, j'en mets un autre.** Qu'elle est la différence de l'image? Quelle carte j'obtiens? Ah... j'obtiens celle-ci. Et si je mets encore, ah, j'obtiens ceci, c'est très intéressant. Dans ce temps-là, ma démarche c'était d'obtenir l'image la plus stable à partir de toutes les transformations que je faisais et des données qui entraient dans l'indicateur. Je voyais là quelque chose qui peut-être correspondait à une structure latente. Vous voyez comment j'interviens? Et là, des fois, on arrive à construire un indicateur synthétique. J'ai construit souvent des indicateurs synthétiques, mais des choses faciles, qui sont bien étudiées du point de vue théorique, des indicateurs synthétiques de centralité. Du point de vue géographique. J'ai la densité, j'ai la qualification du travail, j'ai la diversité fonctionnelle, j'ai la réalité économique régionale, la puissance économique, et j'obtiens toujours un bon résultat là-dessus. C'est un indicateur synthétique qui en général fait intervenir une dizaine, une quinzaine de variables, là c'est possible. Mais dans d'autres domaines, ce n'est pas du tout possible. L'indice de développement

⁶ La synthèse des interrelations du système se définit dans le concept interprétatif de la ville et se reflète sur les indicateurs, mais n'est pas dans l'indicateur.

⁷ Comme Rueda avec ses échelles de carte et ses pourcentages.

urbain fonctionne très bien avec l'indice de vie standardisé. Il y a des indicateurs qui fonctionnent, mais dire qu'on va construire sur la base de parfois cinq indicateurs, l'indicateur unique qui... l'information pour cet... ce n'est pas concevable. Et moi je dis, la chose que l'on peut faire, la plus sensée, c'est de travailler par trame...

Par couche, par « layer » comme on dit en anglais.

Exactement. C'est travailler par trame, ou on a une certaine unité de... une certaine capacité à maîtriser la combinatoire et les corrélations entre les données qui émergent de ces différentes constructions des indicateurs synthétiques que vous pouvez imaginer.

Oui, parce que ça donne de petits groupes d'indicateurs synthétiques et dont la relation entre ces petits groupes-là sont beaucoup plus théoriques et déjà établis avant.

Exactement. Et quand on ne peut pas... moi ma position par rapport aux indicateurs là-dessus. Si je ne peux pas le faire et si je ne peux pas l'interpréter ou en donner une interprétation, lisible pour le touriste, pas pour moi pour le touriste, alors je décide de ne pas le faire. Je préfère utiliser trois indicateurs que je fais une carte pour chacun des indicateurs qui sont compréhensibles pour tout le monde, nombre d'espace, de logement, de mètres carrés ou que sais-je, au prix du mètre carré, que de mettre trois indicateurs qui deviennent complètement non transparents, opaques à l'interprétation de quiconque.

C'est ça parce que l'avantage de les séparer⁸, c'est que tout le monde les interprète à sa manière, mais d'un autre côté ça ouvre le débat, donc c'est possible de discuter sur la base de mêmes outils qu'on comprend tous.

Oui. Quand on mélange des choses et que plus personne ne peut contrôler le débat, vous assumer votre position de pouvoir absolu, on devient autiste parce que le débat n'est plus possible. Si votre indicateur est incompris par les autres, alors là, il faut choisir au bout d'un certain moment, **si on veut faire, je crois que c'est un domaine pratique, des analystes qui font un travail très poussé**. Mais bon la capacité interprétative des fois est nulle.⁹ Zéro, en terme de capacité et c'est démontrer. ... **mais je vous dis nul si c'est police actuelle**, ça veut rien dire, on peut rien discuter avec les collègues parce que la donnée [...] leur échappe. Alors, si elle nous échappe, si on n'obtient pas quelque chose qui soit contrôlable du point de vue scientifique, le débat devient quasiment impossible. On est sur le débat sur la magie ou quelque chose d'autre. Alors, je préfère non. Alors moi je dis attention aux indicateurs positifs, je dis ça, faut que ce soit pour tout le monde explicite et que l'on puisse faire au minimum un débat sur l'interprétation de ce qui est donné. Sinon, je rejette tout de suite [...]. Ça ne m'intéresse pas de divaguer sur des choses que je ne contrôle pas et que je ne peux pas connaître [...]. Donc, quand nous produisons des analyses, nous expliquons les choses de toute manière.

Rapidement, je voulais juste vous montrer... comme je vous ai dit, je viens de passer deux mois à Barcelone, et bon celui-là est en espagnole...

Oui, je comprends l'espagnol...

Donc je viens de passer deux mois à Barcelone, à l'Agence d'écologie urbaine de Barcelone, de Salvador Rueda.

Oui...

Vous connaissez?

Oui les gens de Barcelone, j'ai vu...

[interruption]

C'est juste pour dire qu'eux, c'est intéressant, car il cherche à créer un groupe d'indicateurs relativement synthétique, mais c'est basé sur un modèle de la ville méditerranéenne très fort, et puis ...

Oui, mais vous voyez, la morphologie, ils sont là, la mobilité, les trames... avec le métabolisme urbain, autosuffisance énergétique... oui... nanana... [Lecture en diagonale de DaCunha] vous voyez... Récolte sélective des données. Vous avez des choses intéressantes ça pour vous, ça va de soi. Est-ce que pourrait utiliser ceci. Ils semblent qu'ils ne soient pas tout à fait opérationnels pour la plupart d'entre eux. Beaucoup de ces indicateurs seraient difficiles de les avoir au niveau général. Proximité des espaces verts, perméabilité du sol... oui on a utilisé aussi ces outils-là. ... espace public... oui c'est des choses qui sont intéressantes, qu'on peut faire avec les SIG aussi.

Oui, mais en réalité, ils utilisent principalement les SIG. Tiens, c'est intéressant que vous tombiez juste pile sur la complexité urbaine parce qu'ils ont une section de leurs indicateurs qui est orientée sur la complexité. La complexité qui est justement l'interaction dans l'espace public des gens, croisé sur les activités qui sont au niveau du rez-de-chaussée, dans la rue, donc qui peuvent mettre une activité au niveau de la ville.

Mais sur la base d'observation.

⁸ Mais aussi que tu rends limpide ta démarche et qu'elle devienne plus questionnable, ou appropriable par les autres, elle devient utile en elle-même, au-delà des résultats.

⁹ Le professionnel se doit de construire une compréhension conceptuelle d'un contexte et de son devenir, pour se faire il peut s'aider d'indicateurs, mais sa démarche doit être claire et compréhensible pour comprendre ses processus interprétatifs et surtout pour offrir un terrain d'échange avec les autres disciplines et les autres acteurs.

Non sur la base des données existantes de statistiques espagnoles, des données de recensements³⁰ ils ne font aucun...

Il travaille sur l'interaction dans l'espace public...

... et puis il n'y a aucun indicateur qualitatif, tout est indicatif. Par contre, ils travaillent beaucoup, ils travaillent énormément avec les municipalités, et les municipalités elles donnent une information déjà... c'est les municipalités qui généralement font les consultations publiques, mais je vous avoue que c'est une question qu'il faudrait que je lui repose, parce que j'y retourne, justement ce soir.

Oui, il faut le reposer quand même. Parce que la compétitivité veut dire quoi, là. Qu'elles sont les critères de qui permettent de lire la complexité dans son système.

Et bien, dans cette théorie, la complexité elle est au niveau de l'organisation urbaine, et l'organisation urbaine, dans sa théorie, se base sur une complexité sur l'échange, sur une économie de la connaissance et sur une densité, une mixité des espaces publics. Donc, la complexité apparaît dans l'Espace public, c'est le lieu de représentation de la complexité, c'est là où il doit y avoir une mixité sociale, une mixité d'activité, et des espaces accessibles.

Je comprends très bien, je connais les travaux de Barcelone, par les publications de *PICA* je connais pas directement, mais je bon... ils ont publié une publication sur Barcelone avec ces 4 indicateurs. Moi, ma conviction c'est que la lecture n'est pas approfondie. Je ne comprends pas franchement, je ne suis pas convaincu de la possibilité de tirer quelques choses de ces indicateurs. C'est bien dit, mais je n'ai pas la conviction. Il faudrait que je regarde d'une manière plus approfondie ce qui a trait à des documents... mais je ne suis pas encore tout à fait convaincu de montrer quelque chose de pertinent à partir de ces données quantitatives sur la question de la complexité. Évidemment, je suis d'accord avec le concept. Ça, ça va de soi.

Si jamais ça vous intéresse, vous pouvez aller sur leur site internet. Ils ont un livre qui explique leur cadre théorique, leurs indicateurs, et certains... si vous voulez, il y en a en anglais, en espagnole et en catalan. Donc, c'est assez bien imagé, assez bien détaillé, si jamais ça vous intéresse.

Absolument.

De toute façon, éventuellement quand j'aurai fini ma maîtrise, je vais vous envoyer tout le document et vous pourrez regarder. Parce que pour moi c'était vraiment important de venir vous voir parce que justement vous êtes dans un autre contexte, vous avez une autre approche vous avez un autre regard sur la question j'aime bien avoir des regards différents.

Pas de problème.

C'est assez essentiel pour moi.

Je ne sais pas si vous voulez que je signe ça? Vous voulez que je signe ça?

Oui, il y en a une en noir et blanc et une en couleur. C'est la même. Mais il y en a une pour vous et une pour moi.

À d'accord.

Donc vous pouvez signer ça ici, vous garder l'autre. Et puis, vous avez mes coordonnées dessus.

[Signature]

Et puis...

Le deux décembre...

Très bien, voilà.

Donc je procéderai à la transcription de notre entretien et je vous l'enverrai.

Vous voulez que je l'agrafe?

À non, non ça va aller.

Sinon je vais les perdre.

Le vôtre, vous pouvez l'agrafer. Voilà, comme ça vous pouvez la relire, parce que j'ai besoin de votre approbation pour vous dire que j'ai bien transcrit et que vous êtes d'accord avec ce que vous avez dit. Que vous êtes d'accord que ce soit publié.

Pas de problème. Tout va bien.

Mais probablement après Noël.

Je ne suis pas pressé. Vous aller retourner à ...

Je retourne à Barcelone ce soir et puis je retourne à Montréal samedi.

Samedi.

Et puis je vais aller parler de vous à Isabelle. Vous connaissez bien Isabelle Thomas-Maret?

³⁰ En fait, je me suis trompé. Il y a aussi un grand travail d'observation in situ faite par les membres de l'Agence lorsque des données manquent, ou pour vérifier les données.

Oui, j'ai déjà entendu parler, je vois des choses... *** et puis nous avons pas mal aussi de *** à Montréal dans les échanges. Donc moi j'y suis allé il y a maintenant trois ans la dernière fois. Mais bon voilà. C'est un milieu très productif pour nos, c'est une référence aussi.

Oui, les contextes sont tellement différents que ...

Les contextes sont différents il ya a beaucoup plus de *** montréalais, montréalaise en particulier. À non, tout ça, c'est très bien.

Parfait, magnifique.

Je vous remercie beaucoup de m'avoir accordé beaucoup plus de temps que prévu. C'était très agréable.

Écoutez, ça tombe bien parce que, dès fois, on n'a pas le temps d'approfondir les questions.

Oui, j'avais un peu peur qu'on ne puisse pas...

Même si l'on est resté qu'à la première question.

Du moment où l'on approfondit le sujet, il y a déjà beaucoup de matière et de toute façon vous avez des écrits extrêmement pertinents et clairs, je vous remercie pour la clarté de vos propos, c'est en commençant à lire vos articles que j'ai commencé à comprendre l'urbanisme. J'avais déjà une bonne idée, mais...

très bien.

The Barcelona Agenda 21 Indicators

This text is an English translation and comes from the publication: **Indicadors 21. Indicadors locals de sostenibilitat a Barcelona (2003). Documents 8. Ajuntament de Barcelona**

[Online] [Consulted 2012.05.12] URL : http://80.33.141.76/ag21/documents/indicadors/Int_indicators.doc

Background and context

The indicators for monitoring the A21 for the city of Barcelona will become an instrument for assisting the local Agenda 21 process, a process for defining the **commitment to sustainability that the city has started in past years**. The indicators will help orient and evaluate the processes that have been developed and must be seen as a tool that is being prepared throughout the process, which starts to fulfil its function at the time that the first diagnostic about the city is prepared and made public, which coincides with the stage of Agenda 21 called Action 21. This tool function is used to assist the process and makes it necessary to explain the background and context in which the preparation of the indicators has been developed.

Barcelona started the process of promoting the Agenda 21 in the year 1995, with the formal and unanimous commitment of the Plenary Council to the Aalborg Charter, a document that has provided great impetus to the Local Agenda 21s in the European setting, ratified by 1200 cities. It was first made public at the Earth Summit in 1992, a pioneer event in promoting the role of the cities on the road to sustainability. The city of Barcelona was represented at this Summit and, as a fruit of the commitments acquired, the "Action Programs for environmental policies in Barcelona" was published in 1994. This document included all the environmental programs that all City Council departments and districts promoted in the 1994-1995 period. Thus, it dealt with the first efforts in line with Agenda 21.

As a fruit of the support of the Aalborg Charter, the Municipal Council for the Environment and Sustainability (CMMAS) was created in the year 1998 as a participatory and consulting body, and as a promoting forum for the designing and implementation of the Agenda 21 in Barcelona. This Council contains representatives from the business world, the Administration, unions, civic associations, ecological movements, the world of the university and sustainability experts.

During 1998 and 1999, the members of the Council worked in 13 specialised groups. Each group drew up a diagnosis, different proposals and, in some cases, indicators, about one of the 13 agreed-upon aspects. This work culminated in the year 2000 with the document "Materials for Debate" and the decision of the Council to initiate a phase of citizen participation in which other organisations and agents, as well as citizens, would be involved.

In this new stage, the content of the document "Criteria and Proposals for citizen participation in the Barcelona Agenda 21" was used for support. This fulfilled the function of presenting the theoretical bases and the operative guidelines for moving towards a participatory experience that had to guarantee that all sides were represented, and both quality and quantity were prioritised. The process included two different working perspectives (by territories and by subjects). On the 3rd of April of 2001, the participation stage was publicly launched in conjunction with the publication "Towards the Barcelona Agenda 21. Document for Debate". This document contains a socio-environmental diagnosis and a summary of proposals as materials to be used for the discussion.

From this time onwards, many initiatives were designed to boost the process. Amongst these, those that merit mention are the work of the ten districts, the providing of information to over 500 entities and the creation of the Web site www.bcn.es/agenda21 as an instrument for disseminating and exchanging information and for monitoring the process. Approximately 1000 proposals were brought together as a result of the first phase of the participation process. These proposals were summarised in a document that included the action principles, the objectives and the main actionlines. This led to the drafting of the "City Commitment to Sustainability", which received the approval of the Council in the month of December 2001.

This collective construction process of the text of the Commitment was followed by a second phase of participation that led to 12,000 evaluations and more than 1300 amendments and suggestions.

A new version of the Commitment was prepared using these materials, which was definitively approved by the Council on the 21st of May of 2002. It has ten major objectives and a hundred lines of action. It was signed on the 9th of July of 2002, a date when the process of the Barcelona Agenda 21 entered a new stage, marked by the city's commitment to sustainability. This new stage is called Action 21 and the document "Methodological Guide to Advance towards Barcelona's Sustainability" was produced as a guideline.

Each of the signing parties are committed to working to collectively advance towards sustainability, specifying voluntarily actions that they would each take upon themselves, in accordance with their fields of action. In this way, **it is the city that is committed to a collective process**. The year 2003 had thus been a year to move towards actions

along these lines, actions that can be evaluated during the year 2004. The Barcelona Agenda 21 works on both the day-to-day and the long term for the city, and a horizon of ten years has been initially forecast (2002-2012).

Therefore, it has been formed as a strategic plan for sustainability that combines the social, economic and environmental dimensions, and is characterised by the basic principles for working horizontally, with participation, knowledge and correspondence.

Justification of the implementation of a set of indicators for Barcelona A21

Thus, since the beginning of their work, the **13 groups of CMMAS have thought that one of their objectives was to propose indicators in order to evaluate the actions proposed for the Agenda 21.**

As has been previously mentioned, some groups added a first proposal of indicators to their diagnosis and proposals. In this way, the Council went with a vision of the future for a long-term process in which evaluable actions had to be specified, a display of real commitment of the city to change towards sustainability. Thus, the proposal for having a set of indicators for the A21 for the city of Barcelona developed naturally, as a consequence of the work of the council.

Beyond our city, **the indicators are also an instrument for evaluating the implementation of the Local Agenda 21s.** There are many cities that need an instrument with these characteristics that help lend credibility to the entire process. This is meant to ensure that the Agenda 21 does not merely become a statement of good intentions without any concrete actions. As previously mentioned, the Aalborg Charter and the Lisbon Action Plan formulated the importance that these sustainability indicators could have for the urban setting.

In the year 2000, European municipal leaders expressed in the Hanover Declaration (3rd Conference of Sustainable Cities) their commitment to the sustainability indicators in the following terms: "We are committed to introducing indicators for local sustainability, in accordance with which we will fix the objectives, watch over progress and inform about the results obtained". Barcelona was one of the signing parties that committed to adopting these indicators as a work tool.

One of the main objectives that is being pursued through the implementation of an evaluation instrument for the Barcelona Agenda 21 process is to support the clear need of having quantitative information that will allow, in a simple manner, to monitor the development of the city of Barcelona over time in the field of sustainability and evaluate the improvements and advances obtained, in the global framework of the Agenda 21, concretely, of the ten objectives of the Commitment cited for sustainability. The verification of the evolution of the city through an analysis instrument that both contrasts and summarises, gives credibility and consolidates a collective commitment to sustainability.

Other experiences that are currently in progress are already well known, which compare different cities at a specific moment. These experiences have systems of indicators that can be generically used in cities with quite different characteristics. They provide a useful support, but in this case different than what a local set of indicators seeks. These local ones seek to recall the reality of our city and allow the level of fulfilment of our commitment to sustainability to be evaluated over time.

The creation of a proposal of a set of indicators is justified and takes its ultimate meaning in having the first diagnostic about the city through these indicators. This first diagnostic involves a systematisation in order to prepare subsequent diagnostics, Their publication and the usage of this information as a review tool for the advances made and in order to take decisions.

Thus, they are **an overall monitoring over time** of the progress made in relation to the Barcelona Agenda 21 through a system of indicators that follows a public information instrument that is useful to the city for evaluating the development of the road towards Barcelona's sustainability and to facilitate the decision-making about the trends that have been detected.

Reference publications and Web sites for the Barcelona Agenda 21 process

- * Action programs for environmental policies for Barcelona. Barcelona City Hall (1994).
- * Materials for Debate. Summary of the 13 work groups for the Barcelona Agenda 21. Document series number 1. Barcelona City Hall (2000).
- * Criteria and proposals for citizen participation in the Barcelona Agenda 21. Political Analysis Team at the UAB. Document series number 3. Barcelona City Hall (2000).
- * Towards the Barcelona Agenda 21. Document for Debate. Barcelona City Hall (2001).
- * www.bcn.es/agenda21. Barcelona City Hall (2001).
- * Citizen Commitment to Sustainability. Barcelona City Hall (2002).
- * Methodological Guide to Advance towards Barcelona's Sustainability. Barcelona City Hall (2003).

The Barcelona Agenda 21 Indicators

Protection of green spaces and biodiversity and increasing urban green spaces

1. Green area per inhabitant
2. Birds Biodiversity

Defence of a compact and diverse city, with a quality public space

3. Availability to public spaces and basic services
4. Index of urban renovation

Improve mobility and make pedestrian life a welcoming setting

5. Modes of transport of the population
6. Proportion of roads(?) with priority to pedestrians

Obtain optimal levels of environmental quality and create a healthy city

7. Level of noise pollution
8. Environmental quality of the beaches
9. Quality of the air
10. Birth life expectancy

Conserve natural resources and promote the use of renewable ones

11. Total water consumption per inhabitant
12. Public consumption of groundwater
13. Energy consumption from renewable sources

Reduce waste production and strengthen the culture of reusing and recycling

14. Generation of urban solid waste
15. Collection of organic material
16. Selective waste collection

Increase social cohesion, enforce mechanisms for equity and participation

17. Academic failure
18. Population finishing university studies
19. Accessibility to housing
20. Degree of association
21. Participation in municipal affairs

Foster economic activity oriented towards sustainable development

22. Number of organisations with environmental certification

Progress in a culture of sustainability through environmental education and communication

23. Number of schools that participate in environmental education projects

Reduce the city's impact on the planet and promote international cooperation

24. Annual equivalent CO2 emissions
25. Number of points of sale or consumption of fair trade products

Indicator related to all the objectives of aforementioned commitment to sustainability

26. Degree of citizen satisfaction

Curriculum Vitae de Céline C. Mertenat

M. arch, LEED AP^{BD+C}

Formation

2005-2007	Maîtrise en Architecture, École d'architecture, Université de Montréal.
2003-2004	Année d'échange à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Suisse.
2001-2004	Baccalauréat en Design Architectural, École d'architecture, Université de Montréal.
1998-2000	DEC Sciences pures et appliquées, Collège de Maisonneuve, Montréal.

Bourses

2010	Bourse de rédaction de la Faculté des Études supérieures, UdeM.
2009	Bourse de séjour de recherche, ARUC-MPC.
2009	Bourse de mobilité de la maison internationale, UdeM.
2009	Bourse SITQ en développement urbain et immobilier, Institut d'urbanisme, UdeM.
2008	Bourse d'excellence Daniel Arbour et Associés, Faculté de l'aménagement, UdeM.
2008	Bourse du 40e anniversaire de la Faculté de l'aménagement, UdeM. 1er, cat. études supérieures.
2007	Bourse de voyage André Francou (IRAC).

Expériences académiques

2011-2013	Chargé de cours, École d'architecture, Université de Montréal.
2007-2011	Auxiliaire d'enseignement, École d'architecture, Université de Montréal.
2007-2011	Auxiliaire de recherche, Les mégaprojets au service des communautés", (ARUC-MPC). Université de Montréal et Urban Planning School, McGill University
2008-2010	Coordinatrice et rédactrice en chef, Verdir le diplôme d'architecture au Canada. Université de Montréal

Expériences professionnelles

2011 - ...	PRAA, Provencher Roy + Associés Architectes, Montréal.
2008 -2011	L'OEUF, Pearl, Poddubiuk et associés, Montréal.
2006 -2008	Beaupré et Michaud, architectes, Montréal.
2005	Agence Paul Chemetov, architectes urbanistes, Paris, France.
2004	dAR architectes, Lausanne, Suisse.