Vers un modèle de décision environnementale de la mobilité douce; application aux parcours piétonniers en milieu urbain

Philippe Woloszyn
Chargé de Recherche CNRS
philippe.woloszyn@univ-rennes2.fr
ESO - UMR 6590 CNRS/Université Rennes2, Laboratoire Espaces et Sociétés Rennes, Université de Haute Bretagne, Maison de la Recherche en Sciences Sociales, 35043 Rennes, France

Sandrine Depeau
Chargée de Recherche CNRS
Sandrine.depeau@univ-rennes2.fr
ESO - UMR 6590 CNRS/Université Rennes2, Laboratoire Espaces et Sociétés Rennes, Université de Haute Bretagne, Maison de la Recherche en Sciences Sociales, 35043 Rennes, France

Thomas Leduc
Ingénieur de Recherche CNRS
thomas.leduc@cerma.archi.fr
AAU - UMR CNRS/MCC 1563, Laboratoire CERMA, ENSA Nantes, 6 quai Francois Mitterrand, BP 16202, 44262 Nantes cedex 2, France

Frédéric Luckel
Maître Assistant des Ecoles d'Architecture
fluckel@orange.fr
ENSA, 8, Bd du Pdt Wilson, 67000 Strasbourg, France

Arnaud Piombini
Maître de Conférence de l' Université Louis Pasteur
arnaud.piombini@live-cnrs.unistra.fr
LIVE - ERL 7230 CNRS/Université de Strasbourg,, Laboratoire Image, Ville, Environnement, 67000 Strasbourg, France

Summary: Sustainable development objectives are mainly concerned with moving practices in urban design. Within this framework, Ambioflux project states on urban ambiences underlying feeling studies during pedestrian walks, in the context of urban project city qualification. Through environmental, ecosystemic, psychological and anthropological formulation of the pedestrian flox movement, this research work aims to sharpen ambiences methodological attributes, with exploiting a specified geomatic tool, GearScape, in order to produce urban shape from its pedestrian mobility networks.

Résumé: Dans l'optique de la réalisation des objectifs du développement durable, les pratiques de mobilité jouent un rôle prépondérant dans le design urbain. Dans ce cadre, le projet Ambioflux propose d'étudier la question du ressenti des ambiances urbaines en situation de mobilité douce (déplacement piéton) dans le contexte de requalification de la ville par le projet urbain. En formalisant les aspects environnementaux, écosystémiques, psychologiques et anthropologiques des flux de déplacements piétons, cette recherche se donne pour mission d'affiner l'outillage méthodologique des ambiances en exploitant les capacités sémantiques d'un outil de géomatique spécifique, GearScape, dans le but de produire la ville à partir de ses réseaux de mobilité douce.

Mots clés : intelligence territoriale, développement durable, ambiances urbaines, pratiques de mobilité, projet urbain.

Keywords: territorial intelligence, sustainable development, urban ambiences, moving practices, urban project.

Vers un modèle de décision environnementale de la mobilité douce; application aux parcours piétonniers en milieu urbain

I. Introduction: la caractérisation ambiantale de la mobilité douce : une méthodologie innovante à l'aulne de la transition socio-écologique

Plusieurs rapports émanant de la Commission Européenne (EC, 2009), du Fonds Mondial pour la Nature (WWF, 2008) et des Nations Unies (United Nations, 1987) évoquent l'urgence d'une transition socio-écologique pour faire face à la dégradation préoccupante de la situation sociale et environnementale en Europe et dans le monde, et propose de profiter des défis écologiques et démographiques pour inventer un nouveau mode de développement. La transition vers un modèle « socio-écologique » doit répondre aux exigences en matière d'environnement et de cohésion sociale qui vont pousser l'humanité vers une nouvelle façon de produire, de consommer, d'habiter et de se déplacer.

1. L'étude de la mobilité douce comme réponse à la convergence des objectifs du développement durable

Les recherches sur les nouveaux modes de déplacement s'inscrivent de plain-pied dans la réalisation des objectifs du développement durable, en particulier dans les perspectives complémentaires du vivable et du viable, engageant la vulnérabilité écologique des sociétés humaines et des territoires en regard des pratiques qui leur sont associées (Commission of the European Communities, 1990). Cette approche met donc l'accent sur l'innovation méthodologique dans le cadre de la transition socio-écologique, en développant la connaissance et la modélisation des pratiques de mobilité en milieu urbain à travers une analyse du coût généralisé (financier, cognitif, patrimonial) de l'impact de l'action humaine sur l'environnement (Woloszyn & al., 2010c).

En effet, si les composantes purement externalisantes du coût environnemental des transports mécaniques urbains sont bien définies tant du point de vue des coûts directs (pollution, impact des productions des véhicules et des carburants) que des coûts indirects (conséquences patrimoniales sur les dégradations des centres urbains et les nouveaux modes d'habiter), force est de constater que le coût cognitif de la mobilité « douce » souffre encore d'un réel déficit prospectif, de la méconnaissance de ses effets se répercutant fortement sur les modes d'action sur les comportements et sur les habitus de mobilité des populations urbaines (Gordon & al., 1990).

Cette méconnaissance constitue la motivation première des questionnements fondant la recherche Ambioflux que nous présentons ici :

- Comment dépasser les stades de la simple perception sensorielle dans la qualification des ambiances pour caractériser les effets attractifs et répulsifs de celle-ci ?
- Autrement dit comment décrire et définir les composantes fondamentales des ambiances dans le passage du marqueur d'ambiance projeté par les concepteurs à l'attracteur d'ambiance pour les usagers ?
- Quelles stratégies projectuelles permettraient d'anticiper et d'optimiser les évolutions de la pratique piétonne en milieu urbain, en assurant le lien entre les enjeux urbains métaboliques et les nécessités anthropologiques ?

Inscrits en filigrane dans la charte des villes européennes pour la durabilité (charte d'Aalborg), les principes de « mobilité-densité-mixité » qui qualifient la ville durable se veulent applicables quelle que soit la localisation d'une agglomération, et quelles que soient les échelles urbaines considérées. Ces principes permettent de fédérer les questions de développement durable liées à la présence naturante, à la qualité paysagère ainsi qu'aux aménités ambiantales des parcours piétons urbains.

2. La requalification de l'urbain par la mobilité douce et l'activité piétonne

La mobilité conditionne la forme urbaine, de la macro échelle de l'aménagement du territoire et des agglomérations, à celle, anthropométrique, de l'espace public. Les flux de la mobilité sont à la fois globaux et locaux, collectifs et individuels, mécanisés et doux, complémentaires et conflictuels.

Alors que les sirènes d'usines, les cloches des églises, les sonneries d'écoles, le générique des actualités, véritables marqueurs sonores (Schäfer, 1981), rythmaient les grandes migrations quotidiennes dans nos cités, la mobilité a plus récemment perdu son caractère cyclique. Aux pratiques métronomiques des déplacements urbains ont succédé des pratiques plus diffuses dans le temps, mobilisant de nouvelles techniques et faisant appel à de nouvelles connaissances basées sur la maîtrise des schémas d'organisation de l'espace (Smith, 1990).

3. La nécessité d'apporter des outils projectuels pour la caractérisation des flux de déplacement

L'évolution récente de la pratique du projet urbain visant à concevoir des villes « soutenables », en respectant des contraintes de mobilité, de densité et de mixité conformément à la charte d'Aalborg, conduit à proposer des transformations morphologiques dont il est difficile de prévoir les conséquences à la fois sur les ambiances et sur les logiques de construction des itinéraires piétons (Breheny, 1992).
Contribuer à l'élaboration d'un modèle prospectif des modes de déplacement doux ou « à énergie humaine » passe par la définition de réseaux optimisés de cheminements urbains, en identifiant les facteurs de variations de comportements de mobilité qui intègrent les dimensions morphologiques et sensibles, prédisposant des pratiques de mobilités douces.

4. L'indispensable réflexion sur le projet architectural et urbain

Il est admis que des enjeux énergétiques et écologiques aujourd'hui cruciaux imposent une remise en cause globale de la structuration urbaine, ainsi qu'une redéfinition de la notion même de projet urbain (Van der Ryn & alii. ,1991). En passant de l'environnement construit à l'espace habité, le projet architectural et urbain évolue vers une instrumentation plus anthropocentrée, apte à définir des lieux publics adaptés aux flux de déplacements piétons et à la richesse des paysages perçus par la construction d'une typologie appropriée des espaces ouverts. Cette typologie, au travers des notions de marqueurs et d'attracteurs développés dans la recherche Ambioflux, ne renvoie pas à une forme, une morphologie signifiante, mais à un phénomène, un complexe de formes et de vécus associés (Luckel & al., 2009).
C'est en ce sens que la modélisation des interactions entre intentions du projet et ressentis par les individus est primordiale pour permettre de comprendre les relations entre ce qui est manipulé par les concepteurs et les phénomènes vécus par les habitants.

II. La recherche AMBIOFLUX « Vers une typologie des facteurs d'impact environnemental des flux dans la ville : recherche exploratoire et prospective sur les notions d'attracteurs et de marqueurs d'ambiances urbaines. »

1. Le cadre institutionnel (appel d'offre PirVE)

Cette recherche a été initiée dans le cadre d'une réponse à l'appel à projets 2008 du PIRVE (Programme interdisciplinaire de recherches Ville et Environnement) co-financée par le CNRS et le MEDDM. Co-porté par l'UMR 6590 ESO -Espaces et sociétés et l'ENSA de Strasbourg, ce travail de recherche est fondé sur une collaboration interdisciplinaire autour de trois laboratoires UMR CNRS/Université de géographie et d'architecture, Espaces et Sociétés (ESO) à Rennes, Image, Ville, Environnement (LIVE) à Strasbourg et Ambiances Architecturales et Urbaines (AAU) à Nantes, ainsi que de deux écoles nationales supérieures d'architecture, Rennes et Strasbourg.

2. Le cadre scientifique (chercheurs et équipes)

Ambioflux repose sur une méthodologie interdisciplinaire, associant architecture, urbanisme, psychologie environnementale, géographie sociale, anthropologie spatiale et géomatique, articulant des objets de recherche tels que corpus urbain, choix de déplacements, modèles de flux et paramètres environnementaux. Par son objectif de recherche multidimensionnel et par le caractère innovant de la démarche, Ambioflux s'inscrit dans le champ du programme « L'environnement urbain comme milieu de vie » de l'appel d'offres du PirVE, en mettant en avant le volet « ambiances » de ce thème.

3. Les buts de la recherche : une équipe, un objectif

La réponse à l'appel à projets PirVE mentionne, au premier paragraphe de son résumé :
« Cette proposition a pour vocation de constituer un groupe de travail autour de la réflexion sur la production téléologique des ambiances de l'environnement urbain, alimentée par une typologie de « marqueurs d'ambiance » (…) ».
Scientifiquement, l'un des principaux objectifs de la recherche Ambioflux est donc de définir la potentialité d'attractivité ou de répulsivité de configurations spatiales, morphologiques ou sensibles, dans le contexte d'un déplacement piéton en milieu urbain. En déterminant comment les lieux, par leurs propriétés élémentaires et leur disposition dans l'espace, font sens pour les individus, l'on cherchera à

identifier l'organisation phénoménale entre « marqueurs » issus des intentions d'espace (morphologie architecturale et urbaine, physique environnementale) et « attracteurs » (qualification de la réception individuelle : sensation, perception, effets spatiaux et ambiantaux), réalisation expérientielle des marqueurs.

III. Une problématique complexe appelant un croisement disciplinaire adapté

Ce projet ambitionne donc d'établir un pont entre des processus cognitifs, perceptifs, psycho-sensibles et des phénomènes potentiellement multi-physiques et multi-échelles à partir de la double entrée du projet urbain et du vécu ambiantal.

1. Pratique du projet d'architecture et vécu habitant durable

Les mobilités douces, que l'on qualifiera de « mobilités à forte exposition sensorielle » - piétons, vélos – représentent assurément des instruments privilégiés pour une fabrique urbaine durable (Campbell, 1996). Le but est ici d'établir dans quelle mesure une typologie d'ambiances peut participer à la programmation d'espaces urbains et à l'émergence de « réseaux de mobilités douces ».
Pour ce faire, les « intentions d'ambiances » ont été étudiées au sein d'ateliers de projet urbain en premier lieu par l'analyse des projets d'étudiants sur 3 ateliers d'urbanisme développement durable à l'école nationale supérieure d'architecture de Strasbourg (2008) et sur un atelier à l'école nationale supérieure d'architecture de Rennes (2009).

2. L'évaluation des aménités naturantes en milieu urbain

Si l'on se situe dans le paradigme de la « naturalisation » des espaces dans le champ projectuel du paysage urbain (Barlett, 2005), l'on peut se demander quels sont les éléments « naturants » de composition urbaine qui constituent la représentation dominante des « motifs d'ambiances » dans sa fonction pittoresque (Berque, 1998). Pour répondre à ce questionnement, nous échantillonnons les terrains à partir de leur dimension « naturante » en partant d'un site « paysager », le quartier Hautepierre en périphérie de Strasbourg, qui constitue l'échantillon territorial de référence à évaluer sur deux échelles [Naturel–artificiel] et [minéral - végétal]. En évaluant ainsi la dimension naturante du paysage étudié, nous déterminons les éléments cognitifs de la composition paysagère du piéton en situation de mobilité.

3. Trajectoires de mobilités douces et marqueurs/attracteurs du territoire

Le territoire référent (Hautepierre) a été retenu car il est suffisamment documenté pour que l'on puisse en décrire les intentions de projet (de l'origine du quartier au projet de ré-aménagement urbain) afin de déceler un certain nombre et une certaine gamme de "marqueurs" caractérisant les ambiances projetées par les concepteurs, mis en regard avec les ambiances vécues par l'usager lors de ses déplacements.
La typologie de « marqueurs/attracteurs d'ambiance » qui en découle conduit tout naturellement à une réflexion exploratoire pour la définition d'une sémantique spatio-temporelle dédiée à la modélisation des parcours de mobilités « douces » des habitants dans les systèmes d'information spatialisés, SIG ou SIA (Système d'information architectural).

4. Processus de sémiotisation du dispositif perceptif

La transversalité méthodologique nécessaire à l'analyse du vécu paysager implique la construction d'un modèle complexe de représentation et de compréhension de la structure du paysage vécu (Gibson, 1986). L'analyse systémique des qualités du vécu des paysages perçus dans l'environnement caractérise ainsi cette capacité à nous restituer une identité, et la capacité pour l'habitant/usager d'y trouver un sens, c'est à dire de reconnaître une organisation pertinente et naturelle de ses éléments constitutifs (Moles, 1990). Ceci constitue la base du processus de sémiotisation du dispositif perceptif.

IV. Une méthodologie croisée pour une approche multidimensionnelle

La mise à l'épreuve des coopérations interdisciplinaires entre les équipes du projet Ambioflux a consisté à étudier la question des ambiances urbaines dans le contexte de requalification de la ville par le projet, en formalisant les aspects environnementaux, écosystémiques, psychologiques et anthropologiques des flux de mobilité douce.

1. L'analyse multicritère des intentions des concepteurs : prospective spatiale et paysage en projet

L'analyse des discours issus des documents de conception de Hautepierre
Sans faire une analyse fine et poussée, l'objectif a été, lors de cette phase et pour une partie, de dégager quelques principes clé d'aménagement de Hautepierre à ses débuts afin de comprendre comment fut traitée, mise en route et formalisée la mobilité, le déplacement dans le quartier.

L'analyse du terrain actuel par les architectes
Une vingtaine de concepteurs ont été amenés à explorer le terrain actuel sous deux facettes: repérage d'ambiances et de morphologies estimées par eux comme significatives et représentatives des potentialités de Hautepierre au regard des 5 objectifs du PRU (Projet de Renouvellement Urbain) actuellement en cours de réalisation. Chacun d'eux a photographié 25 paysages lui évoquant les « Ambiances » et 25 paysages lui évoquant les « Espaces ».
Ces images sont décrites et indexées selon leur contenu explicite (motifs repérés) par 56 variables. L'analyse multidimensionnelle de ces images est effectuée selon 3 modalités:
AFCM (Analyse Factorielle des correspondances Multiples) pour identifier les facteurs ayant structuré les choix (combinaison de variables formant les motifs sélectionnés) et des types de regard (types de personnes, 23 sujets), typologie des "images" (interprétation des nuages-clusters de points-image)
Construction des matrices de similarité (entre photographies) traitées aussi bien en Analyse Automatique (CA descendante, CA ascendante) que par les algorithmes de Kruskall (arbre minima…): typologie des images produites par des concepteurs potentiels sur un territoire en projet. (à comparer avec celles produites par les sujets en situation de parcours commenté (but ou dérive)).
Éventuellement les sujets ayant produit les images peuvent être amenés à effectuer des opérations (Classification spontanée par partition d'un ensemble d'images) sur des corpus de photographies construits à partir de l'ensemble des images produites par eux (la sélection des images se fait par élimination des redondances issues des analyses précédentes (AFCM et CA): (des matrices de similarité sont construites et traitées selon les procédures mentionnées ci-dessus) : extraction des critères utilisés par les sujets/auteurs des images pour structurer un « morceau de territoire ».
L'intérêt de ces méthodologies (surtout de la troisième approche) est de réduire la part de la compétence linguistique des sujets (capacité d'expression verbale) en donnant la possibilité de faire des choix sans avoir à les justifier, tant au niveau de la production des images (le moment de la sélection des marqueurs-attracteurs) qu'au moment de leur « évaluation ».
Cette approche iconique s'inscrit dans le prolongement des travaux antérieurs sur la perception et la représentation des ambiances paysagères (Luckel 1973, Moles et Ribey 1983, Moles 1990, Luckel 1982, 1984, 1987, 1993-94, Zacharias 2006, Luckel et Woloszyn 2009) et repose sur l'hypothèse que l'analyse de la manipulation de photographies (classification, rangement, évaluation par différentiel sémantique) permet d'expliciter les processus cognitifs fluides (Hofstadter 1994, Sander 2009, Becker 1987) en jeu tant dans les processus de perception-sémiotisation des lieux et territoires que des démarches de conception (design d'espace, architecture, projet urbain et paysager) (Lucan 2009).

L'analyse des projets des Ateliers 2008_2009
L'objectif de la partie « ateliers de projets » de la recherche Ambioflux est de faire produire de la matière urbaine virtuelle par des étudiants en architecture destinée à l'évaluation des incidences sensorielles du paysage urbain projeté et de ses éléments naturants sur les pratiques de mobilités douces, tout en contribuant à intégrer les contraintes du développement durable dans l'enseignement du projet. Supports de ces ateliers, deux séminaires ont traité de l'importance de l'humain dans le projet urbain et architectural comme référence d'échelle et comme vecteur de perception des ambiances. La procédure d'évaluation qui a suivi s'est engagée en s'appuyant sur les dispositifs urbains issus des projets, dans le but d'expliciter, de simuler, puis d'anticiper les conséquences à différentes échéances d'un projet urbain sur les différentes échelles de son territoire d'intervention.

2. Le traitement interdisciplinaire des méthodologies d'exploration du terrain
Méthodologiquement, l'évaluation de la qualité sensorielle du territoire référent, Hautepierre, est basée sur un croisement de techniques d'exploration sensible du territoire telles que les classifications spontanées d'images, les parcours commentés et les enquêtes d'usage de l'espace, de manière à cerner au mieux les perceptions des sujets en situation de mobilité piétonne.

L'approche psycho-environnementale : les parcours commentés et les enquêtes d'usage

Afin d'appréhender le vécu d'ambiances et extraire dans le temps de la transversalité des analyses quelques attracteurs, nous avons opté pour un protocole de recherche commun mettant au cœur de celui-ci l'ambiance en mouvement, à savoir le vécu des ambiances au cours des déplacements.

Afin de recueillir paroles et conduites de déplacements des usagers, nous avons choisi d'enquêter in situ à l'aide des techniques du parcours commenté et du photo-entretien auprès d'échantillons plus ou moins représentatifs de Hautepierre.

Le protocole de recherche mis en place supposait de faire varier différents critères de sélection des cohortes de population et d'orientation de choix de lieux à parcourir par les sujets enquêtés. Critères qui sont censés répondre à nos interrogations quant aux choix de trajets, aux caractéristiques individuelles sur les choix de trajet et aux singularités du terrain.

Le recueil de données a porté sur deux cohortes d'individus, des passants (n'habitant pas Hautepierre) et des habitants de Hautepierre.

Les individus de chacune des cohortes ont eu à réaliser un trajet aller-retour dans le quartier de Hautepierre à partir d'un même point de départ. Lequel a été choisi en fonction de sa centralité dans le quartier, des aménités potentielles offertes pour la prise de « rendez-vous » et du potentiel d'accès aux différentes mailles du quartier. Le trajet est composé de deux phases: un aller dit « trajet à but », c'est-à-dire que tous les sujets enquêtés doivent se rendre à une même destination en faisant le choix du trajet ; un retour sous forme de « trajet-dérive » laissant l'enquêté libre de sa destination et de sa trajectoire dans le quartier. La seule limite imposée pour ce trajet étant le temps de 10 minutes. Outre l'enregistrement du discours durant les parcours, ainsi que le codage spatial de quelques conduites de déplacements, deux séries de 6 photographies ont été recueillies au cours du trajet aller puis retour, lesquelles ont ensuite été commentées et décrites au cours d'une phase structurée autour d'un entretien post-trajet. Ce dernier a permis de recueillir autant les pratiques courantes des individus dans le quartier que les préférences, répulsions environnementales et photo-commentaires et évaluations.

Traitées par une analyse croisée multi-critères, ces données, à la fois discursives, iconiques et comportementales, permettent de dégager des indicateurs multidimensionnels de l'ambiance ressentie et de cerner le passage entre marqueur et attracteurs dans la composition d'une ambiance.

L'approche psycho-anthropologique : analyse d'image et analyse iconique: différentiel sémantique traitement AFC, ACP et AFD (Osgood, 1952)

Dans un premier temps les photographies réalisées au cours des parcours commentés sont décrites par les mêmes variables que celles des 23 concepteurs qui ont exploré Hautepierre selon les conditions définies supra et soumises aux mêmes analyses selon deux perspectives: repérage des attracteurs suivant les parcours but et dérive et comparaison des attracteurs (ou types d'attracteurs) avec les marqueurs explicités par les concepteurs. Le croisement des types de sujets (concepteur/utilisateur (habitants et passants)) avec les types de marqueurs peut contribuer à la construction de la matrice (Concepteur/Habitant) # (Marqueur/Attracteur).

A noter que cette position méthodologique peut trouver des prolongements épistémologiques, dans la mesure où elle est étendue à d'autres regards portés sur un territoire en projet : les photographies prises par les chercheurs sur le terrain sont symptomatiques de leurs choix et de leurs hypothèses, de leur capacité d'observation et de leurs "inductions". En paraphrasant Molière, "pour être anthropologue on n'en n'est pas moins homme". Serait-ce une possibilité d'évaluer la distance à l'objet d'étude?

De même les photographies prises par des artistes travaillant au contact du public, ou au cours de performances réalisées avec la participation des habitants, les photographies prises spontanément au cours de leur vie par les habitants peuvent être analysées au fur et à la mesure de leur collecte, comparées et intégrées aux analyses précédentes. Sans insister sur l'analyse de la production d'images par les médias, les choix d'illustration des bulletins municipaux, les plaquettes des promoteurs et autres maîtres d'ouvrage…

Deux démarches complémentaires (et croisées par la suite) sont mises en œuvre: opérations de manipulation d'image (classification spontanée par les sujets sans exigence de verbalisation ou de commentaire des opérations effectuées, rangement de séries d'images selon des critères définis à partir des analyses des classifications) puis évaluation d'images par la méthode du différenciateur sémantique (Osgood, 1952) ou des constellations d'attributs (Moles 1990, Luckel 1993-94).

L'examen de l'articulation entre l'expression verbale et l'expression iconique contribue à la compréhension des processus de sémiotisation d'un lieu, d'une ambiance.

L'approche analytique/théorie de l'information : méthodologie d'analyse entropique des séquences de parcours
Dans l'objectif de caractériser l'émergence des attracteurs lors des parcours urbains, nous évaluons l'influence des éléments « typologiques » de l'ambiance ressentie par la création d'un espace de représentation phénoménal basé sur un calcul d'entropie différentielle des séquences piétonnes (Woloszyn & al. 2010a), dans l'optique d'appréhender leur « taux d'originalité ». Cette méthode consiste à évaluer, dans un premier temps sur la base de l'analyse du paysage sonore, l'émergence interactionnelle d'attracteurs dans la sphère perceptive, en y appliquant directement le principe d'entropie généralisée (Jaynes, 1979).
Le traitement par le Système d'Information GearScape, décrit ci-après, de ces indicateurs informationnels nous permet d'identifier les zones d'influence des attracteurs sur un parcours, en discrétisant les séquences influencées par des clusters attractifs émergents.

V. Une approche systémique pour la caractérisation des déplacements du piéton urbain

1. Des indicateurs transdisciplinaires issus de l'analyse des projets et du terrain

Pour alimenter l'étape ultérieure d'analyse de trajets basée sur les modèles de choix discrets, un pré-traitement numérique des référentiels géographiques (il s'agit essentiellement des couches bâti, du réseau viaire et de la couverture végétale de la BD Topo de l'IGN limitées à la zone d'étude) est opéré. Ce pré-traitement consiste essentiellement en une qualification géométrique et topologique des espaces ouverts. Il s'agit donc de discrétiser orthogonalement et régulièrement la zone d'intérêt et de valuer multiplement chacune des mailles de discrétisation. Cette valuation correspond non seulement à des évaluations classiques de densité d'occupation végétale, minérale et bâtie par maille, mais aussi à une tentative de caractérisation de la forme de l'espace ouvert perçu depuis cette maille à l'aide des isovists (espaces de visibilité depuis un point d'observation dans un environnement, assimilés ici, en première approche, à des révélateurs de la forme perceptible) (Woloszyn & al. 2010c, Woloszyn & al. 2010a, Leduc & al. 2010b). Ces valuations ayant été calculées, chaque tronçon de linéaire (au sens où il s'intercale entre deux potentielles bifurcations) susceptible d'être parcouru se voit alors attribué un indice agrégé caractérisant la forme de l'espace ouvert perçu de chaque point du linéaire de parcours piéton.

2. Une implémentation de ces indicateurs utilisant une syntaxe de géo-traitements dédiée (GearScape Geoprocessing Language)

La modélisation évoquée au sein du projet Ambioflux consiste essentiellement en une tentative de cartographie numérique des impressions ressenties par un piéton se déplaçant dans un champ d'ambiances composite en milieu urbain (Woloszyn & al. 2009a, 2009b, Leduc & al. 2009, 2010 a). Cette cartographie, attendue comme un véritable « révélateur » des influences cumulées d'attracteurs d'ambiances ponctuels, se nourrit des résultats croisés entre le corpus de marqueurs produit par l'analyse des projets et l'identification des attracteurs perçus révélés par les enquêtes de terrain.

3. Une méthode contextuelle pour un modèle prospectif

Une fois les indicateurs spatiaux de mobilité paysagère identifiés, une analyse de trajets est réalisée, en se basant sur les modèles de choix discrets à partir, d'une part, des itinéraires relevés lors des enquêtes de terrain et retranscrits vectoriellement dans le système d'information géographique utilisé et, d'autre part, des indicateurs morphologiques calculés sous GearScape.
Ce modèle, dérivé de la théorie du consommateur selon laquelle chaque individu est supposé agir de manière à maximiser son utilité en fonction des options dont il dispose (Ben-Akiva and Bierlaire, 1999), permet d'étudier les choix effectués par les individus parmi un ensemble d'alternatives potentielles. Dans ce cadre, il permet de mesurer précisément le rôle de chaque indicateur mesuré (plein/vide, minéral/végétal…) sur les itinéraires pédestres choisis. Leur mise en œuvre conduit à reproduire le processus de choix des piétons, et à l'analyser en fonction du contexte, ce qui donne accès à une exploitation efficace des données à l'échelle désagrégée (McFadden, 2000). Ce modèle permet ainsi de mesurer l'influence d'un attribut donné d'un lieu sur les usages spatiaux associés.
Appliqué à la problématique développée dans Ambioflux, ce modèle se révèle adapté à l'identification des comportements des piétons ; il permet ainsi de travailler sur les préférences ambiantales révélées par les actes des piétons. A ce stade, nous parlons de pro-marqueurs d'ambiances mis en évidence par les choix d'itinéraires.

La définition d'attracteurs d'ambiance émerge de la confrontation de cette approche numérique d'analyse systématique de trajets aux analyses des parcours commentés et aux analyses iconiques, par la détermination des préférences déclarées.

Conclusion – de l'appréhension du phénomène au modèle prédictif de la mobilité piétonne

Après avoir constaté que la morphologie contribuait à formaliser l'émergence des attracteurs d'ambiance, nous tenterons de savoir si, partant d'intentions d'ambiances en milieu urbain, nous sommes en mesure de proposer des formes urbaines pertinentes à partir des études de mobilité. Pour ce faire, les modèles de choix discret associés au traitement géomatique des données morpho-sensibles utilisés pour la modélisation des comportements pédestres permettront d'implémenter le processus de projet urbain par les indicateurs multidimensionnels issus de la recherche Ambioflux en appréhendant la manière dont les espaces sont perçus et évalués en fonction des lieux habités et des motivations usagères.

Références

Barlett, P.F. (2005). Urban Place: Reconnecting with the Natural World. Cambridge MA: The MIT Press.

Becker, H. S. (1987) Telling about Society, Chicago University Press, Chicago.

Ben-Akiva M., Bierlaire M., 1999. Discrete choice methods and their applications to short term travel decisions, in Handbook of transportation science (dir. Hall R.), Kluwer, Boston, pp. 5-34.

Berque, A. (1998). Jardins et urbanité : regards croisés Europe-Asie. In G. Mercier et J. Bethemont (Eds.), La ville en quête de nature (pp. 33-44). Ed. Spetentrion

Breheny, M. J., ed. 1992. Sustainable Development and Urban Form. London: Pion.

Campbell S. (1996) Green Cities, Growing Cities, Just Cities? Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development, Journal of the American Planning Association (Summer, 1996), 30p.

Commission of the European Communities. 1990. Green Paper on the Urban Environment. Brussels: EEC.

European Commission (2009) Sustainable development in the European Union – 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 302 pp. ISBN 978-92-79-12695-6.

Gibson, J.J. (1986). The Ecological Approach to Visual Perception. Hillsdale, New Jersey.

Gordon, Peter, and Harry Richardson. 1990. Gasoline Consumption and Cities - A Reply. Journal of the American Planning Association, 55, 3: 342-5.

Hofstadter D. and the FLARG, (1994) Fluid Concepts and Creative Analogies, Computer Models of the Fundamental Mechanisms of Thought, Basic Books, New York.

Jaynes E. T. (1979), "Where Do We Stand on Maximum Entropy?", The Maximum Entropy Formalism, Raphael D. Levine and Myron Tribus, editors, The MIT Press, Cambridge, MA, 1979, pp. 15-118.

Leduc T., Gonzalez Cortés F., and Woloszyn P. (2010a). Towards a new semantically enriched geoprocessing tool adapted to the territorial intelligence and socio-ecological foresight main thematics. In IT-GO 2010 – Rencontres Grand Ouest de l'Intelligence Territoriale, Rennes – Nantes, France, March 2010.

Leduc T., Miguet F., Tourre V., and Woloszyn P., (2010b). Towards a spatial semantics to analyze the visual dynamics of the pedestrian mobility in the urban fabric. In M. Painho, M. Y. Santos, and H. Pundt, editors, Geospatial Thinking (associated to the 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science, Guimaraes, Portugal - AGILE'2010), Lecture notes in Geoinformation and Cartography (LNG&C), pages 237-257. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010.

Leduc T., Woloszyn, P. , Joanne P. (2009) GDMS: A spatial semantic to evaluate soundmarks effects on an urban pedestrian pathway, in: AGILE 2009 international Conference. Actes en ligne : http://www.ikg.uni-hannover.de/agile/fileadmin/agile/paper/96.pdf

Lucan J., (2009) Composition, non-composition. Architecture et théories, XIXe-XXe siècles, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.

Luckel F, (1984) "Les procédés photographiques générateurs de fiction", Communication au Colloque « La Fiction », II° Biennale Internationale de Photographie de Venise, Ecole d'Architecture de Venise – Université Paris VIII,.

Luckel F. & Woloszyn, P (2009) A « perlaborative » environment for sustainable cities design staff in a participative perspective. GIS and knowledge database, in: international conference on Computers and Industrial Engineering CIE39, (IEEE Conference #15400), Troyes, 5p.

Luckel F., (1972) "Esquisse d'une méthode d'évaluation des connotations des paysages", Travaux de l'Institut de Psychologie Sociale des Communications, Université Louis Pasteur, Strasbourg.

Luckel F., (1973) "Matrices de similarité et classification des paysages", Travaux de l'Institut de Psychologie Sociale des Communications, Université Louis Pasteur, Strasbourg.

Luckel F., (1982) "Expression photographique d'une poétique du paysage", Travaux de l'Institut de Psychologie Sociale des Communications, Université Louis Pasteur, Strasbourg.

Luckel F., (1987) "Expérimentations sur la Photographie de Paysages", in Pour la Fiction, Revue d'Esthétique Photographique, GERMS, Paris.

Luckel F., (1994) "Perception et représentation du paysage dans les Vosges du Nord, Préalables méthodologiques à une étude psychosociologique de la perception des paysages dans le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord", Annales Scientifiques de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, vol. 3, 45-84.

McFadden D., 2000. Disaggregate behavioural travel demand's RUM side: a 30-year retrospective, in Travel behaviour research, the leading edge (dir. Hensher D. A.), Pergamon, Amsterdam, pp. 17-63.

Moles A. (1990). Les sciences de l'imprécis. Paris, Seuil, 1990, 300 p.

Moles A., Ribey F., (1983) Ressemblances, différences entre les paysages. Typologie et matrices de similarité (avec Francis Ribey), Annales de la Recherche urbaine, N° 18-19, pp. 42-50, Paris.

Osgood, C.E. (1952). The nature and measurement of meaning. Psy. Bull., 49(3), 197-237.

Sander E., (2000) L'Analogie, du naïf au créatif. Analogie et catégorisation, L'Harmattan, Paris.

Schäfer M. (1981). The tuning of the world, New-York: A. Knopf. Le paysage sonore, Paris: J. C. Lattès, 1981

Smith, Neil. 1990. Uneven Development: Nature, Capital and the Production of Space. Oxford, U.K.: Blackwell.

UNITED NATIONS, (1987), "Report of the United Nations World commission on Environmentl and Development", General Assembly. November 1987; 42/187

Van der Ryn, Sim, and Peter Calthorpe. 1991. Sustainable Communities: A New Design Synthesis for Cities, Suburbs and Towns. San Francisco: Sierra Club Books.

Woloszyn P., Faburel G. (2010b) Towards an interaction evaluation between dimensions and objectives of sustainable development at territorial levels, Rencontres Grand Ouest de l'Intelligence Territoriale IT-GO 2010, 24-26 Mars, Nantes-Rennes.

Woloszyn P., Faburel G. (2010c) Towards an interaction evaluation between dimensions and objectives of sustainable development at territorial levels, Rencontres Grand Ouest de l'Intelligence Territoriale IT-GO 2010, 24-26 Mars, Nantes-Rennes.

Woloszyn P., Leduc T., and Joanne P.(2010a). Towards a sound diffusion characterization in the urban environment - from isovist tool to acoustic scattering indicator. In: IOA/ABAV Joint meeting on noise in the built environment, Gent, Belgium, April 2010.

Woloszyn P., Leduc T., Joanne P. (2009b). Urban Soundmarks Psychophysical Geodimensioning : Towards Ambient Pointers Geosystemic computation, Euronoise 2009, Edinburgh, Acta Acustica, vol. 95 S1, 2009, p. 108.

Woloszyn, P, Leduc T., (2009a) Ambient Pointers Geocomputation in Urban Maze: Soundmark Fluxes Psychophysical Dimensioning in: international conference on Computers and Industrial Engineering CIE39, (IEEE Conference #15400), Troyes, 6p.

Woloszyn, P., Leduc T., (2010c) Urban soundmarks psychophysical geodimensioning: Towards ambient pointers geosystemic computation. Journal of Service Science and Management, 3(4) :10, December 2010. To appear

World Wide Fund for Nature (2008), living Planet Report, Gland, Switzerland, 47p.

Zacharias, J. (2006). Exploratory spatial behaviour in real and virtual environments. Landscape and Urban Planning, 78(1-2), 1-13.