

UNIVERSITE DE LIEGE
Faculté de Sciences Appliquées

La régulation morphologique dans le cadre
du projet urbain
Spécification d'instruments informatiques destinés à
supporter les modes de régulation performantiels

Thèse de doctorat présentée par Jacques TELLER
en vue de l'obtention du grade de docteur
en sciences appliquées

Date de soutenance de la thèse : 24 avril 2001

Promoteur :

Albert DUPAGNE, professeur à l'Université de Liège

Jury :

Pierre BECKERS, professeur à l'Université de Liège,
Jean-Pierre COLLETTE, professeur à l'Université de Liège,
Ghislain GÉRON, Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement du
Patrimoine et de l'Urbanisme,
Robert LAURINI, professeur à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon,
François LOYER, directeur du Centre des Hautes Études de Chaillot,
Christopher TWEED, professeur à l'Ecole d'Architecture de Belfast,
Catherine ZWETKOFF, professeur à l'Université de Liège.

Avant-propos

Cette thèse de doctorat est le produit de la maturation d'un certain nombre de travaux de recherche auxquels j'ai été associé en tant que chercheur au LEMA (Laboratoire d'Études Méthodologiques Architecturales). Il n'est donc pas étonnant que l'on y trouve le reflet de la plupart des "thèmes", ou points de convergence, qui constituent l'originalité de ce laboratoire et du travail de son directeur, Albert Dupagne. Je pense en particulier au fait de considérer la démarche méthodologique comme une manière de concilier les approches "bottom-up" avec la recherche plus conceptuelle et théorique.

Mes premières expériences en matière de représentation informatique de la forme urbaine remontent à deux conventions de recherche, financées par la Région Wallonne. Celles-ci portaient respectivement sur la mise au point d'outils d'analyse de la forme urbaine (convention n° 93/12772) et sur les modèles de représentation de la forme urbaine discontinue (convention n° 94/13249). Le contrat européen POLIS (JOR3-CT95-0024) m'a ensuite permis de poursuivre le développement de ces modèles, en collaboration avec Paul Littlefair du Building Research Establishment, Servando Alvarez de l'Université de Séville et Matt Santamouris de l'Université d'Athènes. J'ai eu le plaisir de travailler avec plusieurs informaticiens lors de ces différents projets de recherche. Je pense tout particulièrement à Sleiman Azar, le grand artisan du logiciel TOWNSCOPE II. Philippe Petillon, David Pirotte et Vincent Delfosse ont également contribué à développer des modules de calcul spécifiques que j'ai utilisés par la suite.

L'interaction avec la commune de Marchin, en Belgique, lors de la réalisation de son règlement communal d'urbanisme a constitué une deuxième source de réflexion assez importante dans le cadre de mon travail. Il me faut ici remercier Christine Ruelle et James Desmecht qui ont complété la structure mise en place à l'occasion de la rédaction du nouveau règlement d'urbanisme. Philippe Petillon a développé le prototype informatique du gestionnaire de dérogations et les modules de connexion Internet nécessaires au fonctionnement du glossaire interactif. A nouveau, cette expérience n'aurait pas pu être développée sans les concours d'autres projets de recherches. Je pense en particulier au projet AUDIENCE (convention n° F96/2/1088), mené en collaboration avec le CERMA à Nantes et l'école d'architecture de Toulouse.

Enfin, ma participation au réseau de recherche COST-Urban Civil Engineering Action C4 m'a permis de confronter mes idées avec celles de chercheurs issus d'autres horizons. Il me faut en particulier remercier Robert Laurini, du LISI (INSA de Lyon), et François Golay du SIRS (EPFL) de m'avoir accueilli dans leur laboratoire respectif afin de me permettre de me familiariser avec les expériences de modélisation urbaine développées dans le champ des Systèmes d'Information Géographique.

Je tiens également à remercier tous les membres de mon jury de thèse, Pierre Beckers, Jean-Pierre Collette, Chris Tweed, Ghislain Géron, Robert Laurini, François Loyer et Catherine Zwetkoff qui ont accepté de commenter et d'évaluer mon travail.

Il me faut encore remercier un certain nombre de personnes, qui n'ont pas directement collaboré à cette thèse, mais qui l'ont néanmoins influencée. Je pense en particulier à Mindjid Maizia. Sa thèse sur la modélisation urbaine m'a permis de mieux situer ma propre contribution à la problématique de la régulation morphologique. Mes collaborations, au cours de divers contrats de recherche, avec des chercheurs issus de sciences sociales ou géographiques, comme Patrick Italiano, Jean-François Stassen et Bernadette Vauchel, m'ont également permis d'approfondir ma réflexion théorique. Leur regard critique sur les rapports entre espace et phénomènes sociaux m'a en tout cas amené à considérer toute proposition en matière d'aide à la décision morphologique avec une suspicion qui s'est révélée très stimulante.

Je remercie également Pierre Leclercq, Marianne Dubois, Véronica Crémasco et Marie-Cécile Jeuffroy d'avoir accepté de relire et commenter la première mouture de ce texte.

Enfin, ces remerciements seraient sans doute incomplets sans le nom de mon épouse, Sara Pardo Quintillán, qui m'a aidé à prendre un recul salutaire par rapport à ce travail et à ses inévitables lacunes.

Sommaire

I. OBJECTIFS, CONTEXTE ET HYPOTHÈSES	1
1.1 INTRODUCTION	1
1.2 OBJECTIFS	5
1.3 DÉFINITION DU CONTEXTE	7
1.4 LA RÉGULATION MORPHOLOGIQUE COMME OBJET DE RECHERCHE	16
1.5 CONCLUSIONS.....	21
II. LA RÉGULATION MORPHOLOGIQUE : ÉTUDE DE CAS INTRODUCTIVE.....	23
2.1 INTRODUCTION	23
2.2 CONSTRUCTION DE NOTRE OBJET DE RECHERCHE.....	24
2.3 PRÉSENTATION DE NOTRE MÉTHODOLOGIE.....	51
2.4 LE PROJET URBAIN DE LA PLACE SAINT-LAMBERT	54
2.5 LA RÉGULATION MORPHOLOGIQUE DU PROJET DE CONSTRUCTION URBAINE	71
2.6 CONCLUSIONS.....	83
III. UN SYSTÈME D'INFORMATION DÉDIÉ À LA RÉGULATION MORPHOLOGIQUE 87	
3.1 INTRODUCTION	87
3.2 LES APPROCHES EXISTANTES	89
3.3 DÉVELOPPEMENT D'UN GESTIONNAIRE DE DÉROGATIONS	106
3.4 CONCLUSIONS.....	132
IV. LA REPRÉSENTATION DE LA FORME URBAINE	135
4.1 INTRODUCTION	135
4.2 CRITIQUE DE LA PERSPECTIVE TRADITIONNELLE.....	138
4.3 LES PROJECTIONS SPHÉRIQUES	151
4.4 CONCLUSIONS.....	170
V. LES MÉTHODES D'ANALYSE DE L'ESPACE OUVERT URBAIN.....	173
5.1 INTRODUCTION	173
5.2 LE CONCEPT DE BOÎTE URBAINE.....	175
5.3 L'ESPACE OUVERT COMME CHAMP D'ATTRIBUTS	183
5.4 LA NOTION DE RÉFÉRENCE URBAINE.....	196
5.5 LES INDICATEURS BASÉS SUR L'ANALYSE SPHÉRIQUE.....	202
5.6 APPLICATION À UN CAS D'ÉTUDE.....	224
5.7 CONCLUSIONS.....	229
VI. CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT.....	233
VII. BIBLIOGRAPHIE	239

SECTION 1

Objectifs, contexte et hypothèses

1.1 Introduction

Il est généralement admis qu'une ville reste rarement inchangée pendant de très longues périodes de temps. La plupart des villes sont sujettes à une modification continue de leur tissu et de leur structure. Il est possible que ce processus d'altération permanente se soit accéléré récemment, mais il n'est en rien spécifique à notre époque. L'ensemble de l'histoire des villes européennes n'est en fait qu'une succession de destructions et de reconstructions, se suivant chacune sur le même lieu et réutilisant plus ou moins les restes du passé. Ce phénomène est également observable dans d'autres cultures. Ainsi Levi-Strauss préférait-il parler de villes à cycles courts et de villes à cycles longs plutôt que de villes "nouvelles" et de "vieilles" villes pour distinguer les structures urbaines américaines et européennes¹. Dans les deux cas, les villes sont en perpétuelle reconstruction sur elles-mêmes, ce qui amène bien entendu une série de questions quant à la manière d'organiser ce comportement.

D'autant qu'il s'agit de considérer que deux échelles de temps coexistent dans la plupart des processus de transformation urbaine actuels. Selon Schwach, "le foncier et l'aménagement jouent moins que jamais dans la même dimension temporelle et les cycles courts de l'aménagement se découplent de plus en plus des cycles longs du foncier"². La logique de l'aménagement est en effet de plus en plus dirigée par des considérations techniques, sociales et économiques à très court terme. Les évolutions récentes dans ces différents domaines ont impliqué une réduction progressive des séquences temporelles afin de sécuriser les investissements mis en jeu. La littérature, tant scientifique que professionnelle, abonde d'études de cas décrivant comment des aménagements à grande échelle ont dû être décomposés en sous-unités spatiales et temporelles, de manière à réduire les risques financiers et politiques liés à ce type d'opérations. On constate en outre que, en complément des dispositions réglementaires traditionnelles, la gestion de ces montages complexes repose bien souvent sur des modalités contractuelles, spécifiques à chaque cas.

Dans le même temps, les enjeux liés à la transformation de la ville se sont caractérisés par un regain d'intérêt pour les échelles de temps à très long terme. L'émergence du concept de soutenabilité, au tournant des années 90, est sans aucun doute le plus

¹ LEVI-STRAUSS C. (1955), *Tristes tropiques*, Plon, Paris, p. 106.

² SCHWACH P. (1998), *Reconstruire la ville sur la ville*, Les Publications de l'ADEF, 174 p., p. 6.

significatif de cette tendance. La définition la plus connue de ce concept a été introduite, en 1987, dans le cadre de ce qu'il est convenu d'appeler le Brundtland Report : "Sustainability refers to a condition of social and physical systems which meets our needs in the present without compromising the ability of the future generations to meet theirs"³. Malgré les divergences relatives à l'interprétation de cette définition⁴, il existe un consensus autour de l'idée que la mise en œuvre d'une politique urbaine soutenable implique un déplacement d'intérêt depuis les échelles de temps courtes à moyennes, principalement gouvernées par des soucis de croissance économique, vers des perspectives quasi atemporelles, ou au moins "intergénérationnelles", à l'aune desquelles la préservation des ressources de l'environnement — qu'il s'agisse d'environnement naturel, de patrimoine culturel, de paysages ou de valeurs esthétiques — apparaît comme un objectif légitime. Le Traité d'Amsterdam (1997) devait définitivement consacrer la reconnaissance de ce principe en l'intégrant aux objectifs de base de la construction européenne (modification des Articles 2 et 6 du Traité de la Communauté Européenne).

Il apparaît dès lors qu'il existe un hiatus grandissant entre ces deux échelles de temps que constituent les stratégies à long terme versus les opérations à court terme. Cette question devait donner lieu, dans la foulée des travaux du Sommet Habitat II à Istanbul⁵, à un regain d'intérêt pour la notion de gouvernance urbaine, à savoir "la possibilité d'établir un cadre collectif d'action solidaire, de réflexion stratégique, reliant les principaux acteurs autour du niveau de décision politique."⁶ Dans cette optique, Dupagne propose de distinguer deux types de projets lorsque l'on parle du processus de transformation urbaine⁷.

³ World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.

⁴ On a dénombré quelques 300 définitions différentes de ce concept au début des années 90. L'Agence Européenne de l'Environnement a proposé, à l'attention des autorités locales, un bref aperçu des options politiques sous-jacentes à ces différentes définitions. La discussion permet de dégager les trois grands piliers de la soutenabilité dans le cadre de la politique européenne actuelle, à savoir l'environnement, l'économie et le progrès social. Le grand absent de ce tryptique étant, selon nous, la dimension culturelle, bien souvent intégrée comme un simple point des préoccupations environnementales. European Environmental Agency (1997), "Towards Sustainable Development for Local Authorities. Approaches, Experiences and Sources", *Environmental Issues Series*, n°5, 154 p.

⁵ "We further commit ourselves to the objectives of enabling local leadership, promoting democratic rule, exercising public authority and using public resources in all public institutions at all levels in a manner that is conducive to ensuring transparent, responsible, accountable, just, effective and efficient governance of towns, cities and metropolitan areas" in United Nations (1996), *Habitat Agenda*, Chapter III "Commitments", §45.

⁶ CAVALLIER G. (1998), *Défis pour la gouvernance urbaine dans l'Union Européenne*, Fondation Européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail, 76 p., page 39. Ce thème de recherche devrait donner lieu à d'importants développements dans les prochaines années, étant donné son inscription comme thème prioritaire (4.1.1) de l'Action Clé "The City of Tomorrow and Cultural Heritage", du 5^{ème} programme cadre européen.

⁷ Cette distinction s'inscrit dans le cadre des travaux du groupe européen COST Urban Civil Engineering. On en trouvera une première formalisation dans : DUPAGNE A. (1996), "Urban processes and decision making", COST UCE Action C4, WG1 Information Knowledge and Organisation, *Proc. of workshop on Information systems and processes for urban civil engineering applications*, Rome, pp. 3-13.

1.1.1 Le projet de construction urbaine

Il s'agit de toutes les interventions matérielles, réalisées par l'ensemble des acteurs techniques et économiques. Il peut s'agir des travaux urbains pris en charge par les architectes, les ingénieurs du génie civil ou des infrastructures techniques. Ces interventions ont un début, une durée précise et une fin déterminée par la durée de vie des constructions. Leur réalisation amène une transformation plus ou moins profonde de la structure urbaine, mais leur objet, un produit matériel, est toujours identifiable et (moyennant des réserves appropriées) autonome, même s'il est fortement influencé par le contexte. Par exemple : un grand réseau de transport, un bâtiment isolé ou une infrastructure de génie civil.

1.1.2 Le projet urbain

À l'inverse, le projet urbain est sous la responsabilité d'autorités publiques, même lorsque celles-ci délèguent provisoirement leur charge vers un consultant externe ou une institution spécialisée. Le projet urbain détermine les spécifications du produit qui sera intégré dans l'ensemble du contexte urbain. Dans la mesure où il traite des aspects collectifs de la vie publique, ainsi que du patrimoine commun, le projet urbain sera, par nature, politique. Mais il est également différent des projets de construction urbaine par son horizon temporel. Un projet urbain n'est pas supposé être un jour achevé, sauf dans des circonstances exceptionnelles. En tant que tel, le projet urbain doit constamment évoluer afin d'adapter ses moyens aux évolutions contingentes de la société.

Pour théorique qu'il puisse paraître, le clivage entre projet urbain et projet de construction urbaine met en évidence le fait qu'un projet urbain exprime fondamentalement une intention : modifier une partie de la ville, voire la ville entière, afin de l'adapter à de nouveaux usages, de nouvelles modes, de nouveaux besoins, étant donné que l'utilisation sociale d'une ville évolue constamment dans l'espace et dans le temps. Dans les environnements bâtis contemporains, la matérialisation de cette intention ne peut toutefois être réalisée directement (comme c'est le cas dans le cadre de la production de bâtiments par exemple) parce que la définition globale d'une ville n'est directement atteignable par aucun décideur. En fait l'environnement urbain résulte d'une construction très complexe qui ne peut être le fait d'un acteur singulier, mais est le produit d'un système d'agents en interaction.

1.1.3 La régulation morphologique

La régulation morphologique est précisément le processus mis en place afin de faire en sorte que les projets de construction urbains (que ceux-ci soient publics ou privés, ressortant du domaine de l'architecture ou du génie civil) correspondent aux intentions des autorités publiques telles que définies dans le cadre du projet urbain, et ceci que ce soit au travers de procédures formelles ou informelles. Il s'agit d'une forme de "médiation" entre deux échelles temporelles. Des exemples de régulation morphologique

peuvent être trouvés dans les règlements d'urbanisme, les règles de lotissement, les concours d'architecture ou les contrats de partenariat public-privé mis en place dans le cadre d'un aménagement urbain.

Définie comme telle, cette activité vient combler l'écart important qui s'est petit à petit creusé entre les architectes et ingénieurs d'une part, responsables de la production urbaine, et d'autre part les aménageurs au sens large, responsables de la planification à plus long terme. Cet écart créa ce que Sola-Morales a appelé le "grand alibi" à savoir que chacun de ces deux groupes considérait l'autre comme le principal responsable du déclin de la qualité urbaine⁸. Les conséquences négatives de cette attitude sont aujourd'hui bien connues. Comme l'architecture avait abandonné les règles élémentaires traditionnelles qui permettaient aux bâtiments de différents auteurs de former des espaces cohérents, les nouvelles zones urbaines déclinèrent en agrégats de bâtiments disparates. Dans le même temps, la planification se désintéressait des aspects physiques, sensibles, du territoire urbain pour un monde abstrait, strictement fonctionnel, fort éloigné de l'expérience concrète des lieux urbains.

La régulation morphologique a pour objet de faciliter l'interface entre projet urbain et projet de construction urbaine à ces échelles spatiales où l'espace urbain est effectivement expérimenté par les citoyens. Elle se consacre à la gestion de la forme urbaine, à travers un processus associant différents partenaires et différentes échelles de temps. Une telle formulation du problème tend à inscrire notre contribution dans un courant de recherche assez large, et portant sur la gouvernance urbaine, tel qu'il a été formulé par la Commission Européenne dans le cadre de son plan d'action pour un développement urbain soutenable, adopté en octobre 1998 : *"encourage innovative and flexible decision-making processes and urban institutions that will extend participation and integrate the actions of partners in the urban public, private and community sectors, from the European to the local level, and increase synergy and co-operation between existing institutional processes and resources"*⁹.

Dans cette optique, la régulation morphologique ne peut se confondre avec le règlement d'urbanisme, au sens étroit du terme. Nous reviendrons sur cette distinction importante au cours de la deuxième section, mais nous pouvons d'emblée signaler que nous concevons la régulation morphologique comme une activité de nature processuelle et exploratoire. Elle intervient ainsi tout au long de l'élaboration du projet de construction urbaine, depuis la formulation des objectifs jusqu'à l'obtention du permis de bâtir. Nous verrons également que la régulation peut elle-même se transformer au cours du temps afin de répondre à l'évolution du projet urbain. La complexité de ce processus justifie à nos yeux le développement d'une instrumentation originale, destinée à supporter de nouveaux modes de régulation, davantage performantiels.

⁸ SOLA-MORALES M. (1990), "Another modern tradition", *Lotus international*, no. 64.

⁹ European Commission (1998), *Sustainable Urban Development in the European Union - A Framework for Action*, COM(98) 605, Brussels, Belgium. Voir en particulier le point 3.4 de ce document, "Contributing to good urban governance and local empowerment".

1.2 Objectifs

L'objectif opérationnel de notre travail est d'améliorer l'efficacité de la prise de décision en matière de morphologie urbaine ; cette prise de décision étant considérée comme un processus impliquant la collaboration d'un grand nombre d'intervenants, aux intérêts assez souvent divergents. Ceci implique d'améliorer la prédictibilité aussi bien que la légitimité des décisions prises, tout en ménageant une certaine flexibilité et une marge d'adaptabilité au contexte bâti. Partant de cet objectif général, notre démarche scientifique vise à développer une instrumentation originale destinée aux autorités publiques qui ont la charge de la régulation morphologique, à savoir les municipalités bien sûr, mais également les autorités régionales ou nationales. Le rôle de cette instrumentation sera de rendre plus explicites les intentions en matière de projet urbain vis-à-vis des différents acteurs impliqués dans le processus de décision.

Nous considérons en effet que les intentions en matière de forme urbaine sont porteuses d'un projet collectif de transformation de la ville, que ce soit dans son substrat physique ou au niveau des activités qui y sont associées. En tant que telles ces intentions méritent d'être formalisées de manière à fournir un support fiable, effectif et transparent, autour duquel articuler la logique de décision. Par formaliser, nous entendons exprimer des attentes claires et objectives. Ceci ne se réduit donc pas aux aspects techniques de la communication électronique (le média de communication), mais couvre un ensemble assez large de moyens susceptibles de supporter de nouveaux modes de régulation ainsi que la participation démocratique (le contenu communicatif).

Notre démarche a été structurée autour de trois objectifs complémentaires.

1.2.1 Définition d'un cadre conceptuel de référence

L'objet de la section suivante (section 2) sera de mieux comprendre les rapports entretenus entre le projet urbain et les projets de construction urbaine et, par là, définir les mécanismes sous-jacents à ce que nous avons appelé la régulation morphologique.

L'enjeu est ici de dépasser les schémas simplificateurs, du type "stimulus-réponse", afin de mieux rendre compte des phénomènes complexes, d'anticipation et d'adaptation, qui président à la régulation de ces deux sphères de référence. Dans cette perspective, nous nous sommes basé sur l'analyse approfondie d'un cas d'étude concret, la reconstruction de l'îlot Saint-Michel sur la Place Saint-Lambert à Liège (Belgique). Dans la mesure où nous considérons que, dans la régulation morphologique, interviennent entre autres des mécanismes informels, nous ne pouvons nous limiter à l'analyse du contexte réglementaire mis en place à cette occasion. Notre analyse se base donc également sur des entretiens approfondis avec les différents protagonistes de la régulation ainsi que sur un relevé de presse fouillé permettant d'établir la chronologie précise des étapes charnières du projet urbain.

La généralisation d'une étude de cas est toujours un exercice périlleux. Aussi, la connaissance que nous tirons de cette analyse n'est-elle pas destinée à fournir un schéma explicatif général, applicable à toutes les situations de régulation morphologique. L'influence de facteurs comme le contexte légal et politique par exemple sont bien trop déterminants pour envisager une telle démarche. Il s'agit plutôt d'identifier, sur base d'une étude de cas concrète, les facteurs, les rôles et les acteurs intervenant dans le processus de régulation, ceux-ci étant considérés comme génériques sinon dans leur importance, au moins dans leur nature. Leur analyse et leur compréhension est essentiellement destinée à alimenter notre réflexion méthodologique et à mieux situer notre contribution à l'état de l'art actuel.

1.2.2 Application des Technologies de l'Information au processus réglementaire

Nous nous proposons ensuite de déterminer dans quelle mesure l'utilisation de technologies de l'information (IT) permettrait d'accroître la transparence et la rigueur du processus de régulation morphologique (section 3).

Il s'agit plus précisément de proposer un prototype informatique destiné à la gestion réglementaire communale et basé sur le cadre légal existant. L'accent est mis ici sur la nécessité de mieux prendre en compte la nature dynamique des outils réglementaires actuels dont le bon fonctionnement repose toujours sur des mécanismes de relaxation et d'adaptation des règles. Une telle approche s'inscrit dans le droit fil des conclusions tirées de l'étude de cas de l'îlot St-Michel et est confirmée par l'état des connaissances en matière de régulation morphologique.

L'enjeu étant de rendre plus explicites les mécanismes de dérogation et de modification inhérents à l'application de ces règlements, il s'agit d'une part de mieux préciser quelles seront les modalités et les marges de relaxation du règlement (régulation amont) ainsi que de renforcer l'argumentaire présidant aux relaxations (régulation aval). Nous proposons donc deux axes de développement : la reformulation du règlement d'urbanisme et l'encadrement de son application, à travers un gestionnaire de dérogation exploitant les technologies de l'information. Cette partie de la thèse s'appuie sur une expérience "in-vivo", la gestion du règlement communal d'urbanisme de Marchin (Belgique), petite commune rurale de quelques 5.000 habitants. L'expérience porte à la fois sur la rédaction du règlement et l'application concrète du prototype informatique en passant par les différents stades d'approbation du règlement par les autorités concernées.

1.2.3 Développement d'instruments d'analyse de la forme urbaine

Il s'agit enfin de développer, tester et calibrer une instrumentation originale permettant de spécifier, dans un langage clair et explicite, les intentions définies par le projet urbain de façon à renforcer la légitimité et la transparence de la régulation morphologique (sections 4 et 5).

L'enjeu est ici d'amener la régulation morphologique à un niveau d'abstraction suffisamment élevé, pour contraindre l'espace de solution des projets de construction urbaine à un niveau juste suffisant, sans plus. En d'autres termes, cette instrumentation se réfère au principe d'équivalence entre solutions (régulation performantielle) plutôt qu'au principe d'identité qui se base sur la répétition de solutions types (régulation prescriptive). Cette démarche s'inscrit dans la ligne des conclusions tirées de notre étude du cas de la place Saint-Lambert ainsi que de l'analyse du contexte réglementaire existant. Plutôt que fournir des normes ou des critères absolus, il s'agit ici de mettre en place un mode d'expression et de communication adapté à la problématique de la forme urbaine, de façon à permettre les comparaisons, la discussion et l'argumentaire raisonné entre parties ne partageant pas nécessairement le même point de vue quant aux objectifs à atteindre.

Plus concrètement, cette partie du travail se base sur le développement d'outils d'analyse de la cohérence interne des espaces ouverts urbains. Ces outils sont basés sur la géométrie sphérique et les invariants euclidiens. Ils ont été testés et calibrés sur base de l'analyse de "références urbaines", déterminées en fonction de nos besoins de développement. Ces références n'ont qu'une valeur théorique. Leur sélection, dans le cadre d'une application réelle, devant faire l'objet d'un "protocole réglementaire". Ces outils permettent de mieux cerner le caractère spécifique d'une structure urbaine, que celle-ci soit donnée ou à produire, et, partant, de spécifier les performances morphologiques que devront assurer les projets de construction urbaine.

1.3 Définition du contexte

La régulation morphologique n'est pas à proprement parler une "nouvelle" activité. Il existe en effet dans nos pays une longue tradition de mesures réglementaires appliquées à la production urbaine, telles que les règlements d'urbanisme, les "design codes" ou les plans d'aménagement. On constate néanmoins, dans la plupart des grands projets urbains actuels, une tendance croissante à court-circuiter ces instruments réglementaires traditionnels au travers de négociations directes entre acteurs publics et privés, entre associations de citoyens et élus, ou encore entre différents niveaux d'administration. Ces négociations reposent souvent sur des procédures assez informelles dans la plupart des pays de l'Europe continentale, mais elles peuvent également s'inscrire dans des contextes légaux précis, comme les "planning gains" au Royaume-Uni¹⁰.

¹⁰ *Qui fait la ville aujourd'hui - Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Ouvrage Collectif, ed. Plan Urbain, Paris, 1997. BARNETT J. (1974), *Urban Design as Public Policy*, Architectural Records Books, New-York, 200 p. SAGALYN L. B. (1997), "Negociating for Public Benefits : The Bargaining Calculus of Public-Private Development", *Urban Studies*, vol. 34, no. 12, pp. 1955-1970. PAUTIGNY J. (1998), "Le partage des responsabilités entre l'aménageur et le propriétaire", in *Reconstruire la ville sur la ville*, Les Publications de l'ADEF. CLAYDON J., SMITH B. (1997), "Negotiating Planning Gains through the British Development Control System", *Urban studies*, vol. 34, no 12, pp. 2003-2022.

Une telle évolution pourrait facilement passer pour une nouvelle démonstration du déséquilibre entre les différents protagonistes urbains aux yeux des champions de la planification dirigiste. La légitimité de l'action publique est de fait remise en question lorsqu'elle est soumise à marchandage. Ceci est d'autant plus vrai que la discrétion qui entoure d'habitude ces négociations empêche leur contrôle démocratique. Assez paradoxalement, elles risqueraient donc de renforcer la position des acteurs techniques et économiques au détriment du débat pluraliste et de l'intérêt collectif. Une telle évolution n'est en rien souhaitable, ce qui plaiderait a priori pour une réhabilitation des outils réglementaires conventionnels.

Une certaine défiance vis-à-vis de ces nouvelles formes d'*aménagement concerté*, selon le terme en vigueur à l'heure actuelle, ne doit cependant pas nous faire oublier le fait que leur émergence est intimement liée à une crise profonde des modes de régulation en vigueur jusqu'ici. Nous considérons que trois grands facteurs expliquent l'adoption de modes de régulation plus souples et laissant plus de place à la concertation : le développement urbain polycentrique, la demande accrue de transparence et de participation et enfin le brouillage des catégories traditionnelles de conservation et d'aménagement.

1.3.1 Le développement urbain polycentrique

Étant donné leur caractère restrictif, les outils de gestion urbaine traditionnels étaient liés à un contexte dans lequel le développement urbain devait plutôt être contenu que stimulé, et ceci en particulier dans les centres villes. La crise des années 70 constitua un premier défi pour ce mécanisme étant donné le ralentissement du marché foncier que l'on observa à cette époque (à l'exception notable de quelques places exceptionnelles). C'est également à partir de ce moment que l'on vit se développer dans la plupart des villes d'Europe des "friches urbaines", liées au déclin de l'activité industrielle primaire, et s'avérant très difficiles à reconvertir malgré leur localisation privilégiée.

Les effets de cette crise ne sont pas encore totalement absorbés aujourd'hui, d'autant que sont venus s'y greffer de nouveaux facteurs structurels. Parmi ceux-ci le phénomène de globalisation des échanges internationaux est sans doute un des plus déterminants. Cette évolution a complètement déstabilisé les schémas de développement auto-centrés en vigueur jusqu'ici dans la mesure où il devait signifier une beaucoup plus grande liberté des acteurs privés de choisir librement la localisation de leurs activités afin de maximiser leur propre intérêt. Faut-il rappeler que l'entreprise se développe aujourd'hui sur un espace de plus en plus large, qui correspond de moins en moins à celui d'une seule ville. Mais si la globalisation constitue bel et bien un défi pour les structures urbaines existantes, elle est également porteuse de nombreuses opportunités. C'est aujourd'hui un fait avéré que la globalisation renforce la métropolisation : les agglomérations les plus importantes tendent à concentrer de façon cumulative les richesses humaines et matérielles. Et de fait, les relations de la ville à l'espace ont profondément changé en vingt ans. Si l'importance d'une ville était autrefois déterminée par la superficie de la

région qu'elle desservait (cf. modèle de Chrisaller), elle est aujourd'hui davantage liée à son accessibilité et à son degré d'intégration dans le réseau urbain européen en constitution. En bref, les villes ont aujourd'hui pour hinterland d'autres villes¹¹.

Ainsi que l'a signalé Laterrasse, cette évolution exigeait un basculement paradigmatique depuis le modèle de la ville extensive vers celui de la ville intensive¹². Par modèle de ville intensive, nous entendons réhabiliter les espaces et bâtiments existants, recouturer le tissu urbain là où il avait été déstructuré, voire reconstituer une forme de centralité urbaine lorsque celle-ci avait disparu, ou n'avait jamais existé (comme dans certaines banlieues), voire encore améliorer la qualité de l'environnement urbain (eau, bruit et pollution atmosphérique). En bref, restaurer l'urbanité d'espaces qui jusque là avaient été principalement pensés en termes fonctionnels ou opportunistes. Le modèle de ville intensive allait donner lieu à des interprétations assez divergentes selon le terreau culturel, physique et social sur lequel il allait s'implanter. Afin de donner une idée de ce processus de différenciation, on peut grossièrement cliver deux grands types de positions au sein de l'Union Européenne. Pour les villes du noyau central européen (France, Allemagne, Belgique), ainsi que les villes du sud (Espagne, Italie), ce modèle de ville intensive devait donner lieu à la formalisation de ce qu'il est convenu d'appeler la "compact city". Les villes du nord (Suède, Finlande), plus fraîchement intégrées dans l'Union Européenne, et à la tradition écologiste plus marquée, devaient elles proposer une autre alternative, à savoir la "green city". Ces deux modèles sont tout aussi défendables dans la perspective d'un développement soutenable, et ils font partie d'une stratégie à long terme de différenciation des réponses apportées à des problèmes au fond assez similaires. On voit ici que le phénomène de globalisation induit une double boucle, de différenciation et de convergence des villes, dans la mesure où il ne s'agit plus tellement de se positionner par rapport à un espace rural, mais par rapport à un réseau de ville de plus en plus intégré au niveau européen.

Ce diagnostic devait être posé dès le début des années 90 par les autorités européennes et donner lieu à une prise de position assez engagée de la part des services de la Commission. Ainsi le livre vert sur l'environnement urbain¹³, document très fouillé, complet et bien argumenté, devait faire date. Il allait progressivement susciter l'élaboration d'une véritable politique communautaire en matière de développement urbain alors même que cet aspect ne fait pas explicitement partie des compétences de la Communauté¹⁴. L'environnement urbain serait en outre très vite intégré parmi les huit

¹¹ Voir par exemple, CAVALLIER G. (1998), *Défis pour la gouvernance urbaine dans l'Union Européenne*, op. cit. Mais c'est Melvin Webber qui aura été le premier à théoriser cette évolution dans, WEBBER M.V. (1964), "The urban place and the Nonplace Urban Realm", in Melvin M. Webber (ed.), *Explorations into Urban Structure*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.

¹² LATERRASSE J. (1996), "La gestion urbaine : de nouveaux défis pour les aménageurs ?", in *L'aménageur urbain face à la crise de la ville*, éditions de l'Aube.

¹³ European Commission (1990), *Green Paper on the urban environment*, COM(90) 218 final, Brussels, Belgium.

¹⁴ European Commission (1997), *Towards an urban agenda in the European Union*, COM(97) 197 final, Brussels, Belgium. EC Expert Group on the Urban Environment (1998) Response of the EC Expert Group on the Urban Environment on the Communication "Towards an Urban Agenda in the

thèmes prioritaires du 5^{ème} programme cadre en matière d'environnement¹⁵, ce qui devait assurer une forme de leadership communautaire dans le domaine. L'ensemble de ce processus a débouché en mai 1999 sur la formalisation d'un Schéma de Développement de l'Espace Communautaire (SDEC), très nettement axé autour de la politique urbaine dans la mesure où le territoire y est essentiellement conçu sous la forme d'un réseau de villes¹⁶. Un des trois objectifs prioritaires du schéma (article 3.2) est de favoriser un développement urbain polycentrique et équilibré, s'étendant au delà du pentagone formé par les métropoles de Londres, Paris, Milan, Munich et Hambourg, et associant plus étroitement les villes de petite et moyenne importance¹⁷.

Au niveau de la gouvernance urbaine, une telle politique territoriale devrait signifier à la fois un regain de la compétition et de la collaboration entre nœuds urbains. La flexibilité et l'innovation deviennent dès lors des qualités cardinales des nouvelles formes de gouvernance urbaine. Or l'innovation ne peut prospérer que si elle est "portée" par un grand nombre d'individus. *"The challenge for urban management is to energise local relationships to promote creativity, and to help local innovation to grow and develop."*¹⁸ Il s'agit dès lors de mobiliser et d'intensifier un "capital social" et des ressources locales dans une logique de différenciation aujourd'hui portée à l'échelle européenne. Cette évolution nous donne une première raison de penser que la concertation entre différents protagonistes du développement territorial devrait encore s'intensifier dans les années à venir.

1.3.2 Le droit à l'information et à la participation

Par ailleurs, la logique sous-jacente aux outils de réglementation traditionnels repose largement sur la présomption d'une stratégie de développement optimale, qui devrait, en tant que telle, être partagée par tous les acteurs. Ce postulat a été très nettement remis en cause lors de l'implémentation pratique de ces politiques. D'un point de vue général,

European Union', Brussels, Belgium. European Commission (1998) *Sustainable Urban Development in the European Union - A Framework for Action*, op. cit.

¹⁵ European Commission (1992), *Towards Sustainability – 5th Action Programme on the Environment*, COM(92) 23 final, Brussels, Belgium. Cette intégration devrait être confirmée dans le 6^{ème} programme cadre en préparation. Voir à ce sujet, le rapport d'objectifs établi par la Commission, ainsi que les décisions adoptées par les ministres de l'Environnement lors de leur conseil informel à Porto. European Commission (1999), *Europe's Environment: What directions for the future?*, COM(1999) 543 final, Brussels, Belgium. Bulletin Quotidien Europe, Jeudi 20 Avril 2000, n°7702, *Les "Quinze" ont décidé que l'environnement urbain figurera parmi les priorités du sixième programme d'action pour le développement durable et ont défini des orientations générales.*

¹⁶ European Commission (1999), *ESDP – European Spatial Development Perspective. Towards Balanced and Sustainable Development in the Territory of the European Union*, 87 p., Brussels, Belgium.

¹⁷ Rappelons que 40% de la population européenne vit dans des petites villes (de 10.000 à 50.000 habitants), 20% dans des villes moyennes (de 50.000 à 250.000 habitants) et que seul 20% de la population vit dans des villes de plus de 250.000 habitants.

¹⁸ HEALEY P. (1996), "Building Sustainable Futures in Small and Medium-Sized Cities in Europe", in V. Mega et R. Petrella (eds.), *Utopias and Realities of Urban Sustainable Development*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, pp. 79-89, page 86.

toute forme d'optimisation part de valeurs définies a priori. Dans le contexte urbain, ces valeurs sont politiques par nature puisqu'elles concernent des aspects collectifs de la vie. Elles étaient néanmoins largement sous le contrôle d'acteurs techniques, qui basaient leur action sur ce qu'il est convenu d'appeler la "raison scientifique", ce qui leur permettait de nier le caractère éminemment politique de ces instruments et réclamer plutôt leur objectivité ou leur neutralité. Néanmoins, "la raison, comprise comme la logique couplée à des connaissances empiriques, se révéla avoir acquis un pouvoir quasi hégémonique sur les autres modes d'être et de connaître qui constituaient une large part du discours moral et esthétique"¹⁹. Un grand nombre de "conflits urbains" dévoilèrent les conditions structurelles, comme la distribution du pouvoir, sous-jacente à cette rationalité urbaine. Et l'école de sociologie française a rapidement considéré que la "ville fonctionnelle" était d'abord la ville du capital²⁰. En tant que telle elle laissait peu de place à une véritable participation des citoyens.

Le caractère pluraliste et démocratique des instruments réglementaires conventionnels a été rapidement remis en question. Davidoff considérait dès les années 60 que le pluralisme est tout à fait illusoire lorsqu'il est confiné, comme c'est le cas dans la plupart des procédures, aux stages ultimes du processus de régulation et de planification. Selon son analyse, "la faiblesse de ces techniques de participation tient au fait que les citoyens sont plus souvent amenés à réagir aux plans qu'à proposer leur propre vision des objectifs appropriés et des actions à entreprendre"²¹. Il proposait alors un cadre de planification visionnaire (l'*advocacy planning*), largement inspiré de l'organisation de la justice, et qui pourrait offrir une réelle place à l'argumentation au sujet des valeurs urbaines. "*Fair notice and hearings, production of supporting evidence, cross-examination, reasoned decisions are all means to arrive at relative truth : a just decision*"²². Près de 40 ans plus tard, le plaidoyer utopiste de Davidoff pour un urbanisme davantage inspiré du contexte juridique a pris des allures de réalité... En France par exemple, le nombre de recours contre des actes de planification a augmenté de 2 600 en 1978 jusqu'à plus de 6 300 en 1986. Elles sont aujourd'hui estimées à plus de 10 000²³. Les tribunaux sont bien souvent les lieux les plus efficaces pour, si ce n'est résoudre, au moins soulever et discuter des conflits d'intérêt urbains.

Cette victoire est, hélas ! assez amère dans la mesure où cette forme de participation est par essence "libérale". Comme l'explique Forester, elle ne corrige en rien le manque de représentation des exclus traditionnels de la participation urbaine (les pauvres, les minorités ethniques, les "galériens"). Au contraire, elle est susceptible de renforcer les

¹⁹ HEALEY P. (1992), "Planning through debate : the communicative turn in planning theory", *Town Planning Review*, vol. 63, no. 2.

²⁰ CASTELLS M., *Luttes urbaines et pouvoir politique*, Ed. François Maspero, Paris, 1973.

²¹ DAVIDOFF P. (1965), "Advocacy and pluralism in planning", *Journal of the American Institute of Planning*, vol. 31, no. 4.

²² DAVIDOFF, op. cit.

²³ SEGAUD M. (1996), "Entre publics et usagers, la concertation", in *L'aménageur urbain face à la crise de la ville*, éd. de l'Aube.

distorsions existantes, en augmentant la visibilité des options défendues par les groupes de pression les mieux organisés, et les mieux financés. On constate par ailleurs que les débats restent souvent confinés au domaine juridique au sens strict, dans lequel les entorses à la loi sont souvent plus faciles à contester que des atteintes fondamentales aux droits subjectifs des individus. On est toujours très loin d'une forme authentique de "débat public". Enfin, l'inflation du juridisme a complètement miné un des piliers des modes de régulation urbaine continentaux, à savoir la sécurité et la stabilité du foncier. De fait, le risque administratif, lié à la multiplication des recours en justice, a amené une série d'investisseurs (y compris les investisseurs publics) à considérer le marché foncier avec suspicion sinon dégoût²⁴. Et il faut bien admettre que le foncier ne fait plus le poids, en tant que valeur refuge, face à d'autres types de placements plus sûrs et plus rentables.

Cette dernière question a amené divers types de réponses administratives et/ou légales afin de contenir les risques de recours dans des marges raisonnables. Nous pensons par exemple à la clause de "forclusion matérielle" instituée par l'Etat Allemand de Bade-Wurtemberg dans le code réglant la participation publique²⁵. Mais ici à nouveau, on se retrouve vite confronté au contexte de la globalisation. Les différences importantes entre les procédures de régulation mises en place dans les différents pays, ainsi que leur niveau variable de flexibilité et de sécurité, ne sont-ils pas susceptibles d'entraîner d'importants déséquilibres dans la Communauté étant donné l'intégration économique dont celle-ci faisait par ailleurs l'objet ? Le spectre des "protectorats environnementaux" et des "zones de libre pollution" devait en tout cas conduire à l'adoption en 1985 de la directive européenne en matière d'étude d'impacts. C'est également dans cet esprit qu'a été adoptée très récemment la convention d'Aarhus²⁶. Cette convention internationale étend de façon assez significative le droit existant en matière d'information et de participation environnementale. A la différence de la législation européenne en vigueur, elle ne porte plus seulement sur des éléments naturels (tels que la qualité de l'air, de l'eau etc.), mais concerne également l'information relative au patrimoine culturel et à l'environnement bâti. Elle prévoit en outre une participation accrue dans le cadre de la préparation de plans et de programmes touchant à l'environnement. Elle rejoint ainsi la directive SEA (Strategic Environmental Assessment) en préparation au niveau européen²⁷.

²⁴ DE FEYDEAU B. (1998), *Les conditions de valorisation foncière pour les propriétaires institutionnels*, in *Reconstruire la ville sur la ville*, publications de l'Adef.

²⁵ Cette clause établit qu'un délai de 15 jours suivant l'acte de publicité d'un projet est mis à la disposition des voisins pour leur permettre de formuler leurs observations au sujet d'un projet affectant leurs droits. Une fois l'autorisation de bâtir délivrée, leurs recours devront être limités aux arguments formulés lors de cette phase de consultation.

²⁶ United Nations Economic Commission for Europe (1998), *Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters*, Aarhus, Denmark, 25 June 1998.

²⁷ European Commission (1999), *Amended proposal for a Council Directive on assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment*, COM(99)73, Brussels, Belgium.

Cette introduction n'est pas le lieu d'une discussion serrée des nuances entre ces différents textes. Nous les avons simplement évoqués afin de mettre en évidence que la demande de transparence en matière de prise de décision environnementale n'est pas un gadget ou une mode passagère. Elle est confirmée par une série de textes très récents et qui devraient entrer en fonction ces prochaines années. L'Europe, à qui on a souvent reproché son manque de transparence précisément, sera sans doute un des moteurs de cette évolution. Nul doute qu'elle jouera dans ce dossier, comme dans beaucoup d'autres, un rôle de catalyseur. La mise en place de l'Agence Européenne de l'Environnement (chargée de la production régulière d'un Etat de l'Environnement Européen), les négociations entourant l'adoption du SDEC ou l'existence d'un Groupe d'Experts chargé du contrôle extérieur de l'action de la communauté en matière de politique urbaine, tous ces éléments s'inscrivent dans cette logique de transparence et de participation. On est donc de nouveau amené à penser que les modes d'aménagement concerté, loin de présenter un caractère pathologique comme certains le sous-entendent, ne feront que se renforcer dans un avenir proche.

1.3.3 La conservation active

Dans le cadre des modes de régulation traditionnels, conservation et aménagement étaient deux notions quasiment conçues comme opposées terme à terme. C'est en tout cas dans cette optique qu'avaient été formalisées les deux premières vagues de politiques patrimoniales²⁸. Ainsi, une première vague de conservation, assez minimale, était principalement axée sur la protection *stricto sensu* des monuments et bâtiments classés. Cette forme de conservation était marquée par une série de limitations, bien connues aujourd'hui. En particulier, elle autorisait des aménagement totalement inappropriés dans le voisinage immédiat des bâtiments classés. Il s'agissait donc de définir des périmètres de classement entourant ces objets remarquables, et qui participaient à leur mise en valeur et à leur signification. Cette deuxième vague de conservation correspondait en outre à une extension de la portée de la notion de patrimoine à des artefacts urbains, comme un ensemble urbain constitué (ancien hameau villageois persistant dans une structure urbaine p. ex.), un parcellaire, un tracé ou une trame, en bref une série d'éléments qui ne pouvaient être protégés par le classement d'objets individuels. La Charte Européenne du patrimoine architectural, adoptée par le Conseil de l'Europe en 1975, devait consacrer définitivement cette extension du patrimoine : *"Today it is recognised that entire groups of buildings, even if they do not include any example of outstanding merit, may have an atmosphere that gives them the quality of works of art, welding different periods and styles into a harmonious whole. Such groups should also be preserved."*

Il apparût rapidement que, vu leur étendue et leur état, la préservation et la conservation de telles zones de protection historiques ne pouvait se réaliser aux seuls frais des autorités publiques. D'autant que, par définition, ces zones rassemblaient un grand

²⁸ Nous avons tiré cette idée des trois vagues de conservation de : TIESDEL S., OC T., HEATH T. (1996), *Revitalizing Historic Urban Quarters*, Architectural Press, Oxford, 234 p.

nombre de bâtiments ordinaires et du tissu répétitif. Le danger de voir ces espaces se transformer en musées à ciel ouvert était donc réel si l'on ne parvenait pas à les investir de nouvelles fonctions socio-économiques. Cette question amenait inévitablement à revoir la position dogmatique de la séparation des opérations de conservation et d'aménagement. *"Current and future land-uses, traffic circulation and, not least, the demographic and social composition in such areas become involved in conservation issues"*²⁹. En conséquence une troisième vague de conservation émergea peu à peu de la pratique. A la différence des deux premières vagues de conservation, largement prises en charge par l'Etat Central, elle fût essentiellement le fait des autorités locales, voire d'associations de citoyens. L'innovation était alors de rechercher une meilleure intégration des zones de protection historiques dans le système urbain, afin de favoriser les investissements et les aménagements nécessaires pour financer (revitaliser) ce patrimoine. C'est ici que les politiques de conservation devaient rejoindre l'aménagement, à travers la définition d'une nouvelle forme de conservation, la conservation active.

La conservation active part d'une définition assez large de la notion de patrimoine bâti, et considère que la valeur économique de ce patrimoine est en permanence menacée d'obsolescence, que ce soit pour des raisons physiques (détérioration), fonctionnelles (inadaptation aux usages présents) ou locationels (perte d'accessibilité). Ceci implique un constant réinvestissement économique et social de ces espaces. Il est bien entendu que les préoccupations patrimoniales restent de vigueur. Ces espaces doivent être sauvegardés pour ce qu'ils sont, à savoir le témoignage vivant d'une forme d'organisation humaine assez caractéristique, et participant très certainement à ce modèle de société européen, défendu par le traité d'Amsterdam. Il ne s'agit pas non plus de favoriser le pastiche, qui n'est rien d'autre qu'une forme de négation de l'histoire. Simplement la dimension patrimoniale n'est plus déterminante, en ce sens qu'elle doit aujourd'hui s'accommoder des deux autres dimensions de la soutenabilité.

On devait trouver une première reconnaissance officielle de ce principe de conservation active dans l'article 10 de la Convention de Grenade (1985) : *"Chaque Partie s'engage à adopter des politiques de conservation intégrée qui placent la protection du patrimoine architectural parmi les objectifs essentiels de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme et qui assurent la prise en compte de cet impératif aux divers stades de l'élaboration des plans d'aménagement et des procédures d'autorisation des travaux."*³⁰ L'article 11 de cette convention devait encourager l'utilisation des biens protégés compte tenu des besoins de la vie contemporaine ainsi que l'adaptation, lorsque cela s'avère approprié, de bâtiments anciens à des usages nouveaux. Les moyens de promouvoir l'intégration d'architecture contemporaine, qui assure la contribution de notre époque au patrimoine de l'Europe, devait, hélas ! relever du simple échange d'information (article 17.4). Un récent rapport sur l'application et l'adoption de cette convention devait mettre

²⁹ ASHWORTH G.J., TURNBRIDGE J.E. (1990), *The Tourist-Historic City*, Behalven Press, London, p.16.

³⁰ Conseil de l'Europe (1985), *Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine Architectural de l'Europe*, Grenade, octobre 1985.

en évidence que cet aspect soulevait toujours d'importantes difficultés institutionnelles³¹. La Convention de Grenade reste également très vague en ce qui concerne l'information et la participation (article 14.1).

Or la concertation devrait être une caractéristique essentielle de la conservation active du patrimoine urbain dans la mesure où la définition de ce patrimoine est de plus en plus perçue comme une construction sociale, associant un grand nombre de protagonistes et la population elle-même, plutôt que l'apanage de "spécialistes" comme c'était le cas par le passé. La Commission a reconnu récemment cette évolution, dans son programme cadre en matière de culture : "*Culture is no longer restricted to "highbrow" culture (...). Today the concept also covers popular culture, mass-produced culture, everyday culture*"³². Il faut en outre souligner que, de façon générale, les experts souffrent d'une défiance grandissante de la part d'une population, qui admet mal leur dépendance financière vis-à-vis d'organes politiques. Or, dans le domaine de l'aménagement, ce seront les désaccords au niveau de la définition du problème, de ce qui relève ou non du patrimoine commun et comment le gérer, qui provoqueront les tensions les plus fortes et les plus difficiles à corriger. Et on constate par ailleurs que la population est de plus en plus sensible à ces sujets, qu'elle est capable de se mobiliser de façon très 'élective' pour ces questions. Ce qui n'est pas étonnant à partir du moment où l'aménagement urbain se caractérise par une dimension de plus en plus identitaire.

En clair, on assiste à un brouillage des catégories traditionnelles de conservation et d'aménagement, et l'association de ces deux domaines n'est pas simplement 'cumulative'. Elle implique au contraire une révision des logiques en vigueur, que ce soit en matière d'inventaire ou de mode de décision, et devrait à nouveau favoriser des modes de régulation plus concertés, davantage négociés et mieux localisés. Elle implique également des partenariats plus étroits entre acteurs publics et privés, alors même que la transparence devient primordiale dès le moment où ces opérations touchent au patrimoine commun.

*

La question du passage depuis les intentions jusqu'aux actions concrètes dans le cadre des projets urbains est plus que jamais à l'agenda de recherche. Dans cette perspective, l'efficacité des modes de régulation conventionnels a clairement démontré ses limites. Il n'est pas surprenant que leur utilisation actuelle implique un recours croissant à des procédures de concertation entre les différents protagonistes d'un projet urbain. Il reste néanmoins une série de questions quant à la manière d'améliorer l'effectivité démocratique de ces pratiques dans la mesure où elles se développent souvent à l'abri des regards et sont rarement exposées au débat public et à la critique.

³¹ Council of Europe (1996), *Analysis of national policies on cultural heritage. Report on cultural heritage policies in Europe*, Strasbourg, France.

³² European Commission (1998), *First Framework programme in support of Culture (2000-2004)*, COM (1998) 266, Brussels.

1.4 La régulation morphologique comme objet de recherche

Notre travail cherche précisément à développer de nouveaux instruments de régulation de la forme urbaine mieux adaptés au contexte argumentaire actuel. Le rôle de cette instrumentation sera de rendre plus explicites les intentions en matière de projet urbain vis-à-vis des différents acteurs impliqués dans le processus de décision, et ce dès les stades de la spécification du projet. En tant que tel, notre travail se base sur deux hypothèses fondamentales, à savoir que la morphologie urbaine constitue un objet autonome et que l'on peut concevoir la régulation morphologique comme une activité rationnelle.

1.4.1 Autonomie de la forme urbaine

Notre principale préoccupation est la gestion de la forme physique, sensible, de la ville. Nous supposons dès lors que la forme urbaine est caractérisée par un certain degré d'autonomie en tant que sujet de recherche, d'expérimentation et de pratique. Nous nous opposons en cela à tout un courant de pensée qui a pour habitude de ne voir dans la forme urbaine que le produit d'un contexte social, économique ou fonctionnel et, partant, récuse toute forme d'analyse qui ne se focaliserait pas d'emblée sur ces différentes dimensions.

La négation de l'autonomie de la forme urbaine remonte aux écrits doctrinaires de ce qu'il est convenu d'appeler l'architecture moderne. La critique de ce courant de pensée n'est plus à faire. Elle sortirait d'ailleurs du contexte de notre travail. Rappelons simplement qu'un des postulats de base de l'architecture moderne est la possibilité de transposer les principes applicables à la production d'objets industriels, tels que les automobiles ou les avions, à la production de bâtiments dans un premier temps et ensuite à la ville entière. Dès lors, en bonne logique fordiste, la forme urbaine devrait être strictement déterminée par les fonctions qu'elle accueille. Celles-ci furent définitivement arrêtées au nombre de quatre par Le Corbusier dans sa Charte d'Athènes : travailler, habiter, communiquer et se distraire. Malgré la disqualification de ces principes, on retrouve des traces de ce discours dans l'opinion des "radical planning theorists"³³ pour lesquels les considérations esthétiques ou morphologiques dans le cadre de l'aménagement urbain seraient l'affaire des élites et des classes moyennes, alors que la classe ouvrière serait davantage préoccupée par les aspects économiques de l'aménagement urbain (comme l'accès au travail, l'habitat social etc.). Une telle opinion ne disqualifie pas l'intérêt scientifique pour la forme urbaine, mais amène à placer cet aspect au rang le plus bas des priorités politiques alors même que l'on observe que la "qualité urbaine" n'est pas un bien également distribué entre citoyens.

³³ Voir par exemple : SIMMIE J.M., HALE D.J. (1978), "The distributional effects of Ownership and Control of Land Use in Oxford", *Urban Studies*, vol. 15, no. 1, pp. 9-21.

On en vient là à un autre point, souvent mis en avant par l'école de sociologie urbaine marxiste, à savoir que la forme urbaine ne peut être étudiée en tant que telle dans la mesure où cet objet reproduit fondamentalement les différences observées dans le champ socio-économique, les différences de classes dans l'esprit de ces auteurs³⁴. Il s'agit de la théorie de l'espace urbain comme projection des rapports sociaux sur le sol, par rapport à laquelle Whiteman fait observer que : "*paradoxalement, le marxisme, qui était supposé remédier aux erreurs de la science bourgeoise, adopte précisément le même couplet intellectuel dans sa défiance à l'égard des formes matérielles, bien que pour des raisons très différentes... La construction de quelque forme que ce soit est une entreprise idéologique et le refus de prendre en compte l'idéologie est un refus de prendre en compte la forme.*"³⁵

C'est dans ce contexte théorique très défavorable que la morphologie urbaine sera relancée au tournant des années 60 par les architectes italiens, qui se baseront sur les travaux de géographes français et allemands de l'entre-deux guerres. Ce courant de recherche se disséminera rapidement en France, en Angleterre et aux Etats-Unis. Il va permettre de mettre en évidence des structures morphologiques stables (comme le parcellaire, les tracés ou le relief) ainsi que les mécanismes morpho-générateurs (comme la substitution ou l'addition) qui ont présidé au développement de la ville historique. Ainsi se dégage peu à peu l'idée que la forme urbaine dispose d'une certaine autonomie par rapport aux structures sociales qu'elle accueille.

Malgré le réel succès et l'intérêt de ces recherches, Choay et Merlin émettront un jugement très sévère à propos de la consistance scientifique de la morphologie urbaine au milieu des années 80³⁶. Quoique un peu partisane³⁷, l'opinion de ces deux auteurs est assez stimulante pour qui s'intéresse à ce domaine de recherche. Selon Merlin, "la démarche morphologique n'a aucune base scientifique sérieuse"³⁸. L'analyse critique de Françoise Choay est plus pondérée, même si on décèle chez elle une tendance quasi obsessionnelle au procès des architectes³⁹. On peut retenir de son argumentaire que la

³⁴ CASTELLS M., *La question urbaine*, ed. Maspero, Paris, 1981.

³⁵ WHITEMAN J., cité dans MERLIN P. (1988) *Morphologie urbaine et parcellaire*, Presses Universitaires de Vincennes, Saint-Denis, page 39.

³⁶ MERLIN P., CHOAY F., D'ALFONSO E. (1988) *Morphologie urbaine et parcellaire*, ouvrage collectif, Presses Universitaires de Vincennes, Saint-Denis.

³⁷ Les deux auteurs étaient eux-mêmes alors engagés dans une recherche portant sur le parcellaire urbain et ils prennent bien soin de distinguer, au niveau du fond et de la forme de l'ouvrage, les recherches en matière de morphologie urbaine de celles qui portent sur le parcellaire. Cette distinction paraît assez abusive au vu des contributions des auteurs interrogés, qui mettent presque tous en évidence les fortes liaisons entre ces deux thèmes. De la même manière, les deux auteurs distinguent de façon assez arbitraire les historiens de la ville (comme Boudon, Perrot ou Rouleau), dont les objectifs seraient purement 'gnoséologiques', des travaux de recherche en morphologie urbaine, davantage opérationnels.

³⁸ MERLIN *et al.*, op. cit., page 7.

³⁹ Les tenants de la morphologie urbaine, que Choay appelle les "architectes-morphologues", sont soupçonnés de "ne pas avoir renoncé au champ urbain comme champ de compétence propre. A cet égard, ils conservent rigoureusement la position des CIAM, affirmée par les enseignements des sciences sociales. L'architecte reste un acteur privilégié de la société, il continue de revendiquer le rôle demiurgique à jamais incarné par Le Corbusier, mais souvent aussi celui de synthétiseur ou condensateur

morphologie urbaine s'est principalement intéressée à la forme d'une ville qui en fait n'existe plus. "La "ville" actuelle n'a plus de forme. Elle est éclatée, ses configurations ne sont plus analysables que sous l'espèce de fragments limités, hétérogènes, juxtaposés en de très vastes réseaux imposés par des impératifs technologiques et économiques. La ville actuelle n'est plus, si tant est qu'elle l'ait jamais été, un objet (au sens d'une totalité plastique et volumétrique continue)"⁴⁰. La morphologie urbaine est dès lors accusée de promouvoir un type de ville abstrait, idéal, à la manière des mouvements "néo" de l'architecture du 19^{ème} siècle. En outre, la nature de cette démarche serait essentiellement "visuelle" puisque cette échelle d'intervention échappe très largement à l'architecte.

Ces différentes remarques appellent évidemment quelques précisions dans le cadre de notre travail. La forme urbaine dont il est question ici ne concerne pas la ville dans son entièreté, mais correspond plutôt à la définition qu'en donne Whitehand lorsqu'il parle de "complexes de rues, de parcelles et de bâtiments qui entrent en combinaison individuelle dans différentes zones des villes". Il s'agit d'une forme tridimensionnelle, dont l'échelle est intermédiaire entre celle du bâtiment et du quartier. En tant que telle, elle correspond à un certain type d'opérations urbaines et elle est directement affectée par les projets de construction urbaine dont nous parlions en introduction. Nous considérons que, définie comme telle, la forme urbaine est caractérisée par un certain degré d'autonomie, ce qui en fait un objet d'analyse scientifique légitime. D'abord parce que l'identité d'une forme urbaine n'est pas, ou en tous cas pas toujours, réductible à la somme des caractéristiques de ses composants (bâtiments, rues etc.). C'est cette qualité d'ensemble qui nous intéressera plus particulièrement dans le cadre de notre travail. Et nous nous proposons de développer des moyens de l'analyser sur base d'une instrumentation appropriée. Nous considérons ensuite qu'une forme urbaine n'est jamais *parfaitement* adaptée à un usage social. Les activités (utilisation du sol et des bâtiments) se modifient plus rapidement (à l'échelle de la décennie) que les bâtiments (à l'échelle du siècle) et que les structures viaires et le parcellaire (durée de vie de plusieurs siècles). Il nous paraît dès lors indispensable d'envisager la morphologie urbaine et sociale comme deux systèmes distincts, même s'ils sont en interaction. A l'idée de détermination, nous préférons donc celle d'appropriation, qui met l'accent sur la nécessité d'un ajustement mutuel entre ces deux parties.

Ceci étant dit, la méthodologie jouera un rôle tout à fait central dans le cadre de notre travail. C'est elle qui *in fine* doit permettre d'améliorer l'efficacité de la régulation morphologique. Une telle optique nous écarte assez nettement de la recherche et de la formalisation de "types de formes urbaines idéales", que celles-ci soient issues du passé ou contemporaines. A cette notion de type, nous préférons donc celles de référence et de calibrage davantage liées au champ expérimental.

des dimensions sociales mises en évidence au cours des années 60.", in MERLIN *et al.*, op. cit. page 150. Cet argument repoussoir, qui peut paraître quelque peu paranoïaque lorsque l'on connaît la teneur des travaux de certains de ces "architectes-morphologues", semble constituer le fil rouge de la contribution de F. Choay. Il est sans doute avant tout destiné à la production de quelques architectes hyper médiatisés de la fin des années 80, comme les frères Krier ou Aldo Rossi.

⁴⁰ MERLIN *et al.*, op. cit., page 158.

1.4.2 Régulation morphologique et argumentaire

Partant de cette idée d'une certaine autonomie de la forme urbaine, notre objectif est de mettre en place une instrumentation qui facilite sa gestion démocratique. Nous considérons ici que la régulation morphologique peut faire l'objet d'un argumentaire raisonné, qui devrait pouvoir être crédité et/ou falsifié au vu de sa consistance logique. Ceci nous écarte de tout un courant de pensée, qui ne voit dans la forme urbaine qu'une forme esthétique, liée à un jugement de goût par nature subjectif.

De fait, lorsque nous disons d'un objet qu'il nous plaît, nous ne nous référons pas à une propriété de l'objet lui-même, mais à l'expérience sensorielle qu'il nous procure⁴¹. Nous ne considérons pas qu'il devrait plaire à tout le monde étant donné la diversité reconnue des aptitudes sensorielles de chaque individu. Ce type de jugement apparaît dès lors largement inscrit dans des conditions subjectives, comme les caractéristiques physiologiques (il n'existe pas deux hommes semblables), nos expériences passées ou des attentes personnelles. Nous pouvons très bien aimer un paysage parce qu'il nous rappelle un événement positif de notre vie. D'où la maxime de sens commun, "des goûts et des couleurs on ne discute pas". Considérer la régulation morphologique comme relevant de cette catégorie de jugement, c'est évidemment l'exposer à une critique aisée. C'est en tout cas sur cette base que le gouvernement anglais devait relaxer les mesures d'*aesthetic control* imposées par les autorités locales dans le courant des années 80 : *"Planning authorities should recognise that aesthetics is an extremely subjective matter. They should not therefore impose their tastes on developers simply because they believe them to be superior."*⁴²

On peut distinguer deux grandes familles de réponses théoriques face à ce type d'arguments. Une première réponse consiste à admettre que la gestion de la morphologie urbaine relève du seul jugement esthétique et que celui-ci est en effet subjectif. Nous partageons cependant une part importante de nos caractéristiques sensorielles et la culture peut être invoquée, dans une perspective constructiviste, comme une expérience et des attentes partagées. En conséquence, les différences perceptives entre individus ne sont pas entièrement aléatoires et il peut se dégager des consensus sociologiques assez forts au sujet de tels "sentiments". Des enquêtes psycho-sociales permettront ainsi de mettre en évidence des zones d'agrément et de clivage entre différents sous-groupes de population. Cet aspect a fait l'objet de très nombreuses recherches, particulièrement dans le monde anglo-saxon. Au-delà de la question du clivage opposant les 'design

⁴¹ Nous nous référons ici indirectement aux trois catégories de jugements esthétiques établies par Kant : le plaisant, l'approprié et le beau. Voir à ce sujet, KANT E. (1955), *Le jugement esthétique*, Textes choisis par F. Khodoss, P.U.F., Paris, 122 p.

⁴² DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT (1980), *Development Control—Policy and Practice (Circular 22/80)*, London. Voir également, pour une discussion plus détaillée des implications politiques de cette circulaire, TAYLOR N. (1994), "Aesthetic judgement and environmental design – Is it entirely subjective ?", *Town Planning Review*, vol. 65, no. 1, pp. 21-40.

trained' et 'lay people'⁴³, ce courant de recherche semble s'orienter aujourd'hui vers une forme d'ingénierie statistique destinée à corriger, valider ou compenser, les jugements émis par des comités consultatifs en matière de morphologie urbaine. Stamps⁴⁴ a ainsi proposé une méthodologie adaptée, sur base d'échantillons représentatifs, permettant de recueillir très rapidement l'avis de la majorité de la population au sujet de différentes propositions de développement.

Parallèlement à ces approches 'psycho-sociales', un deuxième type de réponse consiste à remettre en question cette idée que la régulation morphologique ne relèverait que d'une question de goût. Ce courant de recherche tend à développer des modes d'objectivation du jugement en matière de morphologie urbaine. En tant que tel, il va se concentrer exclusivement sur le caractère approprié du développement urbain (de l'anglais *appropriateness*). Ceci revient à supposer qu'il est possible de définir des objectifs (ou cibles) en matière de morphologie urbaine. Les concepts traditionnels de cohérence, d'intégration, de régularité ou de contraste fournissent des exemples éclairants de tels objectifs. Le principal reproche que l'on puisse leur faire est sans doute la grande ambiguïté qui entoure leur définition, mais ce reproche appelle plutôt à une instrumentation de l'analyse qu'à la remise en question de la pertinence de tels objectifs. Il s'agit dès lors de dépasser le jugement de goût du type "j'aime bien/ j'aime pas", pour arriver à la construction d'argumentaires plus explicites quant à la pertinence d'un projet donné de transformation urbaine par rapport à des intentions définies au niveau du projet urbain.

Le présent travail se concentre plus spécifiquement sur ce dernier aspect de l'expérience esthétique et tente précisément de développer un cadre conceptuel et méthodologique permettant d'explicitier les finalités associées à la forme urbaine ainsi que la manière de vérifier le respect de ces finalités par des projets de construction urbaine. Cette hypothèse réduit clairement le champ du jugement esthétique à ses seuls aspects "objectivables". Plus précisément, il s'agit de permettre à chacun d'exposer les prémisses subjectives, personnelles, qu'il met en œuvre lorsqu'il juge du caractère approprié de la morphologie urbaine.

⁴³ Voir à titre d'exemple, NASAR J.L., DEVLIN K., (1989), "The beauty and the beast: Some preliminary comparisons of 'high' versus 'popular' residential architecture and public versus architect judgement of same", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 9, pp. 333-344. PENNARTZ P.J.J. (1990), "Adults, Adolescents and Architects. Differences in Perception of the Urban Environment", *Environment and Behavior*, vol. 22, n°5, pp. 675-714. WHITFIELD A., WILTSHIRE J. (1982), "Design Training and Aesthetic Evaluation: An Intergroup Comparison", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 2, pp 109-117.

⁴⁴ STAMPS A.E. (1994), "All Buildings Great and Small. Design Review from High Rise to Houses", *Environment and Behavior*, vol. 26, n°3, pp. 402-420. STAMPS A.E., MILLER S. (1993), "Advocacy membership, design guidelines, and predicting preferences for residential infill designs", *Environment and Behavior*, vol. 25, n°3, pp. 367-409. STAMPS A.E. (1991), "Comparing preferences of neighbors and a neighborhood design review board", *Environment and Behavior*, vol. 23, n°5, pp. 616-629.

1.5 Conclusions

Loin de s'essouffler, le thème de la régulation de la forme urbaine fait aujourd'hui l'objet d'un très net regain d'intérêt suite à l'émergence de nouvelles formes de gouvernance urbaine, que nous avons rassemblées sous le titre d'*aménagement concerté*. Nous nous sommes efforcé de mettre en évidence quelques facteurs clés de cette évolution. Parmi ceux-ci, rappelons le poids de la globalisation et de la compétition entre villes, la demande accrue de transparence et de participation, ou le brouillage des catégories traditionnelles de conservation et d'aménagement.

Nous avons également essayé de montrer combien la Communauté Européenne était aujourd'hui en mesure de jouer un rôle de catalyseur dans ces différents domaines. Même si le principe de subsidiarité reste prépondérant dans toutes les matières dont il a été question jusqu'ici (aménagement du territoire, patrimoine culturel, citoyenneté), l'importance de ce nouveau partenaire ne devrait que se renforcer dans les années à venir suite à l'extension progressive de ses domaines de compétence. D'autant que, si la subsidiarité limite le pouvoir d'intervention des instances européennes, elle permet également des relations directes, en dehors de la médiation des Etats centraux, entre la Communauté et les autorités locales, dans le cadre des fonds de développement structurels. L'adoption récente du Schéma de Développement de l'Espace Communautaire ne fait que confirmer l'analyse clairvoyante que Healey et Williams faisaient, en 1993, du rôle de la Communauté, à savoir : *"In the short term, the EC's impact on local planning is likely to remain channelled through its role in structuring local debates and its specific sectoral interventions through environmental regulation and the structural funds. However, the evolution of the EC shows that rhetoric has a habit of turning into tangible policies and programmes. It could well be that, during the 1990s, the EC will become involved in the formulation of a spatial policy framework, setting parameters within which local and regional planning authorities will operate."*⁴⁵

Les grands absents de cette discussion introductive sont bien sûr les autorités locales. Depuis le mouvement de décentralisation, celles-ci se sont instituées en acteurs clés de la gouvernance urbaine. Si nous avons insisté sur l'idée d'autonomie de la forme urbaine ainsi que sur le caractère argumenté de la régulation morphologique, c'est que ces deux aspects se situent aujourd'hui au cœur du débat. A savoir comment guider, de façon ouverte et démocratique, le processus de transformation urbaine en vue de faciliter sa réappropriation par des acteurs sociaux et économiques de plus en plus mobiles et différenciés. Dans cette perspective, les autorités locales, pressées d'un côté par les mouvements de citoyens et de l'autre par une carence structurelle de moyens financiers, ont été progressivement amenées à assumer de nouveaux rôles — de senseur, de correcteur et d'effecteur — afin de guider ce processus. Le défi étant bien de mobiliser des ressources locales, un "capital social", afin de susciter des réponses innovantes en

⁴⁵ HEALEY P., WILLIAMS R. (1993), "European urban planning systems : diversity and convergence", *Urban Studies*, vol 30, n° 4/5, pp 701-720.

matière de morphologie urbaine. L'innovation étant définie ici comme "le fait de transformer un problème en une opportunité"⁴⁶.

Le chapitre suivant sera consacré à l'analyse de ces nouveaux rôles que les autorités locales sont aujourd'hui amenées à jouer dans le cadre de la régulation morphologique. Il se base sur une analyse en profondeur d'un cas d'étude concret, le redéveloppement de l'îlot St-Michel à Liège, ayant fait l'objet d'une opération d'aménagement concerté. Signalons d'emblée que le caractère remarquable du cas étudié tient moins à la nature du projet qu'à la manière dont il a été piloté par les autorités locales en collaboration avec l'administration régionale. En tant que tel, il présente une série de traits génériques aux formes actuelles de gouvernance urbaine, et que nous nous efforcerons de formaliser. Cette étude de cas sera précédée d'une mise en contexte, basée sur un aperçu de la littérature existante, et destinée à préciser ce que nous entendons par régulation morphologique.

⁴⁶ MEGA V. (1997), *European Cities in Search for Sustainability. A Panorama of Urban Innovations in the European Union*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, 57 p.

SECTION 2

La régulation morphologique : étude de cas introductive

2.1 Introduction

L'impact de la régulation morphologique sur la production architecturale et urbaine est un thème fort discuté, mais relativement peu analysé. Le sujet donne souvent lieu à des interprétations caricaturales, fondées sur l'hypothèse implicite d'une relation mécanique (linéaire et causale) entre régulation morphologique et développement urbain. De façon générale, la régulation morphologique est plutôt vue comme un frein que comme un levier du développement urbain, mais le corpus empirique sur lequel se base ce type d'affirmation est souvent assez anecdotique.

Du côté scientifique, il existe deux grands types d'approches empiriques pour aborder l'impact de la régulation sur la production architecturale et urbaine.

- Il y a d'une part les études qui considèrent la régulation comme un processus complexe et tendent à se baser sur des études de cas très fouillées pour mettre en évidence la nature évolutive et dynamique des phénomènes mis en jeu. Les projets étudiés sont d'ordinaire très complexes. Ces études ne s'attachent que très rarement à l'analyse de la "production banale". Dans leur forme extrême, ces études refusent toute forme de généralisation des résultats et considèrent pratiquement la régulation comme une activité de conception, du type "one-of-a-kind".
- De l'autre côté, un certain nombre d'études mettent en évidence la nécessité de quantifier les mécanismes et considèrent pratiquement la régulation et la production architecturale comme deux variables à corrélérer. Ces approches peuvent se baser sur des modélisations de la qualité urbaine ou sur des enquêtes et des questionnaires visant à établir des degrés de satisfaction (des architectes, des promoteurs, de la population etc.).

Du fait de cette polarisation, il existe très peu d'études à portée volontairement européenne. Comme nous l'avons signalé, les études de cas n'ont pas de prétention à être généralisées et les études quantitatives sont souvent trop "marquées" par un contexte juridique particulier, national ou même régional, pour être aisément généralisables à d'autres contextes réglementaires ou culturels. Il est intéressant de remarquer qu'il existe par contre une littérature assez dense sur les systèmes de planification et de régulation

américains, alors même qu'au sein des Etats-Unis, la diversité des pratiques est bien souvent plus importante qu'en Europe⁴⁷.

Nous considérons pour notre part la régulation comme un processus exploratoire et dynamique. Nous cherchons ainsi à nous démarquer des analyses en terme de comportement "stimulus-réponse", tout en prétendant à un certain degré de formalisation au travers de l'analyse systémique. Nous avons dès lors adopté une méthode pseudo-empirique basée sur l'examen d'un cas réel de développement urbain auquel le LEMA-ULg avait été partiellement mêlé et pour lequel nous pensions pouvoir obtenir facilement l'information nécessaire. Il s'agit de la reconstruction du quartier Saint-Michel au sein du projet de requalification de la place Saint-Lambert à Liège.

2.2 Construction de notre objet de recherche.

Nous avons défini, en introduction, la régulation morphologique comme *"le processus mis en place afin de faire en sorte que les projets de construction urbaine (que ceux-ci soient publics ou privés, ressortant du domaine de l'architecture ou du génie civil) correspondent aux intentions des autorités publiques telles que définies dans le cadre du projet urbain, et ceci que ce soit au travers de procédures formelles ou informelles"*.

Nous nous rapprochons ici de la définition que Brenda Scheer donne du "design review" aux Etats-Unis⁴⁸, mais en conférant un rôle plus actif à la régulation elle-même. La régulation morphologique doit donc être clairement distinguée du règlement urbain, qui, lorsqu'il existe formellement, n'est qu'une de ses composantes.

Définie comme telle, la régulation morphologique couvre donc :

- les dispositions réglementaires au sens large (plan d'occupation des sols, règlements sur les bâtisses, les règles de lotissement) ainsi que leur mode opératoire (consultation de la population, contenu du dossier, procédures de dérogation etc.) ;
- les guidances mises à la disposition des auteurs de projets et de leurs clients par les autorités publiques (il peut s'agir de schémas, de croquis, d'analyse typologiques de l'architecture locale etc.) ;

⁴⁷ "Does the United States have a land use planning system? Hardly! The term system is a singularly inappropriate word for the multiplicity of different procedures, policies, and practices that together make up what there is of land use planning in this country. Even the courts are unsystematic, with their wide range of differing and sometimes conflicting opinions; and the Supreme Court has notably failed to bring order and certainty into those aspects of land use planning that it has considered." CULLINGWORTH J.B. (1994), "Alternate Planning Systems. Is There Anything To Learn From Abroad ?", *Journal of the American Planning Association*, vol. 60, n° 2, pp. 162-172, page 162.

⁴⁸ "Design Review refers to the process by which private and public development receive independent criticism under the sponsorship of the local government unit, whether through informal or formalized processes. It is distinguished from traditional (Euclidean) zoning in that it deals with urban design, architecture, or visual impacts." SHEER B.C. (1994), "The Debate on Design Review", in Sheer B. & Preiser W. (eds.), *Design Review : Challenging Urban Aesthetic Control*, New York, Chapman & Hall, page 2.

- les concours d'architecture ;
- voire les dispositions contractuelles de partenariat public-privé mises en place dans le cadre d'un aménagement urbain, même si celles-ci sont souvent très peu documentées.

Elle ne couvre par contre pas ce qui relève des procédures particulières, adoptées entre privés, comme les accords de "Conditions, Covenants and Restrictions" (CC&Rs) si populaires dans les "gated cities" américaines⁴⁹. Elle ne couvre pas non plus tout ce qui relève des prescriptions techniques (normes CEN, DIN, NBN etc.) en ce que celles-ci, même si elles peuvent avoir un effet sur la forme urbaine⁵⁰, ne sont pas directement liées à un projet urbain tel que nous l'avons défini en introduction. Nous excluons également de notre champ d'étude les outils fiscaux, sociaux ou économiques, même si l'on sait que ceux-ci peuvent avoir un rôle déterminant sur les modes de production urbaine. Nous pensons par exemple au poids de taux de TVA différenciés sur la balance entre construction et rénovation.

Nous nous démarquons également des travaux davantage axés sur ce que l'on pourrait appeler l'auto-régulation de la forme urbaine, la morphogenèse pour reprendre le terme consacré. Les analyses morphologiques, et en particulier les travaux de l'Ecole de Venise, ont bien montré le rôle de structures urbaines, comme le découpage cadastral, le réseau viaire ou les types architecturaux, dans le cadre de la production et le maintien d'une morphologie. Brown et Johnson, pour prendre un exemple parmi d'autres, ont proposé un environnement de simulation informatique permettant de tester des hypothèses relatives à de telles règles de morphogenèse urbaine. Ils montrent ainsi que le développement du centre de Londres au cours XVIIème siècle peut se modéliser au travers d'un ensemble très réduit de règles locales, gouvernant les relations entre bâtiments, ainsi qu'entre bâtiments et espace ouvert. Ces règles élémentaires, largement implicites à l'époque, comme le fait de construire de manière contiguë, sont suffisantes pour induire une morphologie donnée dans la mesure où elles opèrent dans une structure déterminée par le découpage parcellaire et tracé viaire initial. Ce sont donc ces deux éléments qui conditionnent le plus fortement la configuration finale des îlots urbains⁵¹.

Pour notre part, nous ne prendrons en considération ces facteurs que dans la mesure où leur respect fait partie du projet urbain et/ou est explicitement réglementé. Il serait bien

⁴⁹ BAAB D. (1994), "Private Design Review in Edge City", in Sheer B. & Preiser W. (eds.), *Design Review : Challenging Urban Aesthetic Control*, New York, Chapman & Hall, page 2. Ces procédures privées, très répandues aujourd'hui, sont souvent plus contraignantes que les dispositions publiques. Leur mise en application est directement prise en charge par des acteurs privés, généralement une association de propriétaires. En 1993, Treese considérait qu'un américain sur huit vivait dans un lotissement dans lequel de tels "covenants" créaient des obligations mutuelles entre propriétaires (Treese, 1993), cité par SHOUP D.C. (1996), "Regulating Land Use at Sale. Public Improvement from Private Investment", *Journal of American Planners Association*, vol. 62, no. 3, pp. 354-372.

⁵⁰ Voir par exemple les réglementations en matière de protection contre l'incendie.

⁵¹ BROWN F.E., JOHNSON J.H., (1985), "An interactive computer model of urban development: the rules governing the morphology of mediaeval London", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 12, pp. 377-400.

entendu intéressant de pouvoir tester la sensibilité de la règle morphologique en fonction du tissu urbain sur lequel elle s'applique. Nous reviendrons sur ce point ultérieurement. Signalons d'emblée que, s'il y a superposition entre ces deux domaines de recherche, notre perspective s'inscrit plus nettement dans une démarche instrumentale d'aide à la décision.

La régulation morphologique est un concept que nous avons construit à la seule fin de cette thèse afin de nous dégager des notions en vigueur, comme le règlement ou le "design review", qui, pour une série de raisons, ne nous satisfont pas. Ce chapitre introductif est précisément destiné à exposer ces raisons et à expliquer la construction de notre objet de recherche. En tant que tel, il doit plutôt être interprété comme une prise de position que comme un relevé exhaustif de la littérature existante.

2.2.1 L'interaction bi-directionnelle entre régulation morphologique et projet de construction urbaine

L'interaction entre régulation morphologique et projets de construction urbaine est souvent présentée comme mécanique : soit la régulation agit en amont, ce qui signifie qu'elle précède les projets de construction urbaine, soit elle agit en aval comme un simple filtre qui retient les projets inacceptables en se basant sur des critères assez abstraits. Ce clivage se réfère à un article, qui fait toujours référence, de Healey et Williams. Pour contraster les systèmes de planification continentaux et anglais, ces auteurs parlaient de "legally-binding plan systems" (régulation amont) et de "plan-led systems" (régulation aval)⁵².

Nous défendons une définition plus "active" de la régulation, qui postule l'existence d'une interaction bi-directionnelle entre régulation et projet de construction urbaine. Cette définition suppose que la règle morphologique n'a pas qu'un rôle coercitif. Elle peut également susciter des réponses innovantes en matière architecturale.

2.2.1.1 La régulation amont

Les systèmes de régulation amont (Allemagne, France, Belgique p.ex.) traduisent sous forme d'un corpus de règles explicites, exhaustives et déclarées *a priori*, les intentions en matière d'aménagement urbain. Le mode opératoire de ce type de régulation est de définir, de façon précise et stable, le ou les types et formes de constructions autorisées sur une parcelle au travers d'un règlement écrit. Dans la mesure où le règlement a force de loi, on peut dire de ces mesures qu'elles instituent *de facto* un "droit de construire", et, partant, la valeur foncière. En principe, les autorités publiques et les autres

⁵² HEALEY P., WILLIAMS R. (1993), "European urban planning systems : diversity and convergence", *Urban Studies*, vol 30 (4/5) pp 701-720. Le plan-led system, en vigueur en Angleterre, se distingue en fait très nettement des modes de planification en usage en Europe et aux Etats-Unis. Cette singularité est sans doute à l'origine de l'intérêt des auteurs anglais pour les modèles de régulation continentaux. Leurs approches comparatives, menées tout au long des années 90, ont permis de mieux cerner les différences entre systèmes de planification en vigueur en Europe.

protagonistes urbains ne peuvent interdire un projet de construction urbaine lorsque celui-ci se conforme à la règle. C'est donc la règle elle-même qui sera soumise à contrôle ainsi que les éventuelles dérogations à cette règle.

Dans tous les cas, on observe que les modes de régulation amont sont assortis de garde-fous, destinés à préserver une certaine flexibilité du système. Ces garde-fous peuvent être basés sur différents types de stratégies. La plus fréquente consiste à adopter une régulation relativement ferme, et à l'assouplir sur base de dérogations accordées au cas par cas. Bien entendu, lorsqu'il y a dérogation à la règle, les autorités locales doivent alors justifier pourquoi et comment cette dérogation ne viole pas l'esprit du plan ou de la règle.

On constate à l'inverse une réelle inventivité des auteurs de projet pour respecter la lettre de certaines règles tout en violant leur esprit. Cette tendance est renforcée par l'organisation même des règlements qui, dans la mesure où ils sont quantitatifs, ou au moins assez détaillés, portent sur différents aspects de la construction (volume, implantation, accès) sans que ces différentes parties ne soient toujours clairement coordonnées. Il est rare que ces documents obéissent à une réelle conception globale.

Ainsi Demouvot explique comment la définition précise de règles d'implantations a pu induire dans certains quartiers résidentiels français une prolifération d'éléments surajoutés sur les façades⁵³. Ces règles d'implantations se vérifient au vu du plan masse, qui reproduit fidèlement l'emprise au sol de la construction, mais ne reproduit pas les avancées de façades. L'administration peut contrôler ces dernières au vu des coupes et des façades, mais ce contrôle n'est ni systématique ni très sévère et les constructeurs trouvent là une marge de flexibilité pour enrichir leur bâtiments de saillies et de protubérances de façade. "Ces éléments surajoutés ne bénéficient toutefois de la tolérance ou de l'inattention administrative qu'à la condition de n'être justement que des éléments surajoutés, non constitutifs de la construction, et qui viennent se déposer à la manière d'une végétation parasite, sur une coque de béton parfaitement orthogonale."

2.2.1.2 La régulation aval

Les plans et les codes n'ont pas autorité légale en Angleterre. On parle donc de "plan led" system. En pratique, ceci signifie que tout développeur pourra s'écarter du plan ou de la règle. La non application du plan est considérée comme acceptable en principe : planning decisions are to be "made in accordance with the plan unless other material considerations indicate otherwise"⁵⁴. Il appartient aux autorités locales d'argumenter leur

⁵³ DEMOUVOT J.P. (1997), "Quand le droit se mêle d'esthétique", *Études foncières*, n°75, pp. 6-11.

⁵⁴ Department of the Environment (1992) *Planning Policy Guidance Note 1: General Policy and Principles*, HMSO, London. Ce document devait signifier un renforcement notoire de la valeur des plans, qui avait été fortement remis en cause durant la période Thatcherienne. Ainsi, en 1985, la Circulaire ministérielle 14/85 stipulait que "local authorities should not refuse permissions simply because the proposal was contrary to the development plan". Jusqu'en 1991, les directives du PPG 1 stipulaient que l'octroi d'un permis de bâtir devait se baser sur le plan ainsi que sur toute autre considération matérielle.

décision lorsqu'elles refusent un permis, même si celui-ci n'est pas conforme au plan ou à la règle. Elles peuvent également refuser un permis, même lorsque le projet proposé est conforme aux exigences du plan ou de la règle⁵⁵.

Ce système mérite quelques explications. Il existe en Angleterre une distinction assez marquée entre les deux composantes traditionnelles d'un système de régulation : la fonction de planification et la fonction de contrôle⁵⁶. La fonction de planification consiste en la définition d'objectifs urbanistiques. Elle est conçue en terme de "policies" qui vont contribuer à l'intérêt public. Dans la mesure où le développement urbain est soumis à de nombreuses contingences, ces politiques sont exprimées en termes assez abstraits et généraux. Elles ne se traduisent pas toujours par un zonage ou une délimitation spatiale.

La fonction de contrôle consiste à vérifier la conformité de projets précis avec ces directives de portée assez générales (principes ou guidelines). Le jugement est porté au cas par cas, ce qui permet de mieux prendre en compte les spécificités du projet de construction ainsi que son contexte socio-économique. En outre, il est alors possible de préserver toute la richesse et la complexité des intentions d'aménagement puisque l'on peut alors se permettre d'afficher des directives conflictuelles : d'un côté ensoleillement, éclairage naturel et de l'autre côté privacité par exemple. Ce type de procédure présente l'avantage de garantir une bonne conformité du projet de construction avec les intentions en matière d'aménagement urbain puisque les autorités émettent alors leur avis sur base d'un dossier détaillé.

L'intérêt de la régulation aval est bien entendu de garantir une certaine flexibilité du système, au détriment apparent de sa prédictibilité. On constate néanmoins à l'usage que la régulation aval s'établit, se stabilise au fil des ans, à un point tel qu'elle garantit également une certaine prédictibilité. Comme dans le cas de la régulation amont, l'usage d'un système implique une certaine expérience de la part des concepteurs et des architectes, expérience qui se traduit bien entendu par des possibilités d'adaptation et d'anticipation. Ceci explique sans doute le fait que les dispositifs de régulation aval soient mieux perçus par les concepteurs plus âgés, qui ont appris à maîtriser les limites implicites de la régulation et sont mieux à même d'exploiter le système dans le cadre de

Ce qui revenait à dire que le plan n'était qu'un des éléments de la décision parmi d'autres, alors que la nouvelle version du code reconnaît maintenant la priorité du plan par rapport aux autres "considérations matérielles".

⁵⁵ Cette latitude a cependant été réduite par les dernières directives du Department of Environment, qui préconise aujourd'hui, suite aux pressions exercées par le RIBA, que "where the design of proposed development is consistent with the relevant design policies and supplementary design guidance, planning permission should not be refused on design grounds unless there are exceptional circumstances." (PPG1, Annex A: Design Considerations, point 19).

⁵⁶ Dans les systèmes de régulation amont ces deux fonctions sont confondues dans la mesure où le plan a force de loi. Dès lors, le reproche communément adressé à ces systèmes est que le plan se substitue trop souvent à la planification à part entière.

leurs activités (relations avec le client, réunions de voisinage, présentation du projet etc.)⁵⁷.

Certains auteurs estiment qu'une telle adaptation risque d'induire un effet Dolby, à savoir une régulation qui coupe les hauts et les bas et force l'homogénéisation du milieu bâti. Le caractère implicite de la norme peut en effet induire une forme d'auto-censure de la part des concepteurs. Il n'y aurait alors plus de place pour les projets un tant soit peu 'hors-norme' ou innovants, alors que le système est précisément conçu pour répondre à ces situations. En effet, une des raisons souvent avancées pour justifier le caractère discrétionnaire du système anglais, est d'éviter que la norme minimum ne devienne le standard maximum adopté par les promoteurs et les architectes⁵⁸.

2.2.1.3 Anticipation et adaptation de la part du régulateur

Nous venons d'évoquer, en présentant les deux modes de régulation, comment, dans les deux cas, les développeurs cherchent à anticiper les réponses du régulateur. Dans le cas de la régulation amont, il s'agit de repousser les limites de la règle, et de tirer parti de la flexibilité tacite des procédures de contrôle. Dans le cas de la régulation aval, il s'agit de déterminer des règles implicites sur base de l'expérience du système. Bien entendu, il existe également une anticipation de la part du régulateur, qui cherche à déterminer les réactions des développeurs. On se rapproche ici de ce qui est observé dans d'autres domaines de régulation environnementale, à savoir que "la sévérité et la forme de la régulation ne reflètent pas seulement la sévérité du problème, mais également les coûts sociaux de la régulation (ainsi que leur distribution)"⁵⁹.

Nous avons vu que la régulation amont est établie sur base de principes définis *in abstracto*, c'est-à-dire en l'absence de connaissance des projets de constructions qui seront soumis à approbation. Les autorités sont dès lors confrontées à deux types de risques : le risque que la régulation soit trop sévère et freine, voire interdise, le développement urbain et, de l'autre côté, le risque que la régulation soit trop lâche et autorise des projets de constructions inadaptés. Le mode de régulation le plus adéquat sera donc celui qui s'ajuste le plus efficacement aux attentes des deux parties, mais il est difficile de déterminer ce niveau en l'absence de toute information sur les acteurs potentiels, leur capacité d'investissement, leurs contraintes intrinsèques. Cet ajustement tient donc de la gageure lorsque les projets de construction sont peu nombreux. En pratique, ce type de régulation ne se justifie que si le "marché" des promoteurs est vaste et diversifié et que la pression foncière est assez forte. Sans cela, les autorités devront se donner le temps d'attendre des propositions utiles.

⁵⁷ SCHUSTER J.M. (1997), "The role of design review in affecting the quality of urban design : the architect's point of view", *Journal of Architectural and Planning Research*, vol. 14, n°3, pp. 209-225.

⁵⁸ CARMONA M. (1996), "Squaring the design control circle – prescription without interference", *Town and Country Planning*, vol. 65, n°9, pp. 240-243.

⁵⁹ KEMP R. (1998), "Environmental Regulation and Innovation Key Issues and Questions for Research", in LEONE F., HEMMELSKAMP J. (eds.), *The Impact of EU-Regulation on Innovation of European Industry*, IPTS Report, page 26.

L'intelligibilité et l'économie du règlement constituent une autre limite à la spécification *a priori* de l'organisation des formes urbaines. Dépasser un certain niveau de détail conduirait à alourdir exagérément le texte et à rendre encore plus confuses ses intentions. Cette limite est particulièrement pertinente dans le cadre de textes à portée générale, comme un règlement applicable sur tout le territoire d'une ville.

On comprend dès lors que le système de régulation amont repose également sur une certaine discrétion. D'où l'importance de formules relativement ambiguës du type "respect au bon aménagement des lieux", qui reposent sur un jugement au cas par cas assez similaire à celui opéré dans le cadre de la régulation aval. En France, l'article R 111-21 du Code de l'urbanisme prévoit par exemple que : "Le permis de construire peut être refusé (...) si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments (...) sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux, aux sites ou aux paysages naturels ou urbains (...)". Cette règle, reprise littéralement par un grand nombre de Plans d'Occupation des Sols français⁶⁰, laisse une certaine marge d'interprétation à l'autorité chargée du contrôle, même si le rejet d'un permis sur base de règles aussi génériques demande une solide justification.

Le système anglais prévoit un mode d'auto-régulation de la fonction de contrôle au travers de la procédure de recours contre une décision de refus de permis de bâtir. En Angleterre, c'est l'Etat central, représenté par le Department of Environment (DoE), qui défend la cause des autorités locales lors de cette procédure d'appel. Il est bien entendu que cette disposition confère à l'Etat central un poids déterminant dans le processus de régulation puisqu'il peut, en fonction de la direction du vent politique, adopter une attitude plutôt pro-autorités locales ou pro-développeurs. On a ainsi observé des revirements assez importants dans le courant des années 80. Ceci a amené certains commentateurs britanniques à parler d'un appeal-led system, dans la mesure où la régulation est alors fortement déterminée par la logique jurisprudentielle.

D'autant plus que, depuis 1993, les frais des recours sont imputés aux autorités locales lorsque celles-ci ont ignoré les consignes de prudence du DoE en matière de régulation morphologique : "if the degree of [design] control goes beyond what is appropriate for the circumstances of the location concerned, the authority's action may be regarded as unreasonable, leading to the awards of costs against the authority at appeal."⁶¹ On comprend que ce mode de fonctionnement implique une anticipation de la part des régulateurs pour déterminer d'une part ce qui sera accepté par les développeurs, et d'autre part ce que l'Etat va pouvoir défendre comme position légitime. En pratique, cette anticipation se traduit par une auto-régulation des autorités locales, qui cherchent à bétonner leurs décisions en les basant sur des justifications de qualité.

⁶⁰ SCHMIT B. (1995), "POS et qualité architecturale : du bon usage de l'article 11", *Diagonal*, 112, pp. 50-52. GREYER F. (1994), "La ville en plan", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°294, pp 48-51.

⁶¹ Department of Environment (1992), *Circular 8/93: Awards of Costs Incurred in Planning and Other (including Compulsory Purchase Order) Proceedings*, HMSO, London.

Une telle perspective nous amène à reconsidérer l'importance du clivage traditionnel entre flexibilité et prédictibilité. Tous les modes de régulation sont caractérisés par un certain équilibre entre ces deux qualités indispensables au bon fonctionnement du système. Il nous paraît plus intéressant d'étudier comment cet équilibre s'établit dans la pratique. En d'autres termes, comment le système de régulation peut-il s'auto-réguler ? Quelles sont les fonctions mises en jeu par cet objectif ? Comment interagissent-elles avec les fonctions traditionnelles de planification et de contrôle ?

2.2.1.4 Réglementation urbaine et innovation architecturale – Les approches performantielles

Un reproche très souvent formulé à l'égard de prescriptions précises et fixes en matière de conception architecturale est qu'elles sont susceptibles de nuire à l'innovation et à la créativité architecturale (cf. supra). Elles constituent de ce fait une forme d'ingérence des autorités publiques dans le domaine privé. D'un autre point de vue, le caractère discrétionnaire de la régulation aval peut être perçu comme une porte ouverte à l'arbitraire et à de nombreuses dérives. Ainsi aux Etats-Unis, le choix entre ces deux modes de régulation est laissé à l'appréciation des autorités locales⁶². L'exercice de la régulation aval se heurte toutefois à une forte tradition de la liberté d'expression (First Amendment). Nous reviendrons sur ce point ultérieurement, mais signalons d'emblée que, même si le droit de réguler l'apparence et la forme des bâtiments y est reconnu depuis 1954⁶³, il existe des limites assez strictes à ce droit. Parmi ces limites, la formulation même des règles doit assurer leur intelligibilité, sans quoi elles seront jugées "nulles pour imprécision" (Void for Vagueness)⁶⁴. Il doit être possible de déterminer quel est l'impact de la régulation sur la protection de la liberté d'expression, et ceci en terme de temps, de lieu et de manière. Dans cette perspective, une des questions déterminantes sera de savoir si "the ordinance is as narrowly drawn as possible to achieve its purpose"⁶⁵.

⁶² D'après une étude de Lightner réalisée sur base d'un questionnaire écrit envoyé aux villes et comtés de plus de 10.000 habitants en 1992, 22% des répondants ayant une expérience du design review ne publient pas de guidelines, mais comptent exclusivement sur le consensus des reviewers. Pour 15 autres pour cents, les guidelines n'ont qu'une valeur de recommandation. 5% des villes développent leurs guidelines au cas par cas, selon le projet étudié. Les guidelines n'ont un caractère obligatoire (régulation amont) que dans 48% des cas. LIGHTNER B. (1993), "Survey of Design Review Practices", *PAS Memo*, American Planning Association, January 1993 issue, page 1.

⁶³ La Court Suprême a reconnu en 1926 la légalité des procédures de zoning dans le cadre du cas connu sous le nom de *Village of Euclid v. Ambler Realty Co.* Mais ce n'est qu'en 1954 que la Court s'est prononcée sur le fait de savoir si l'apparence et le design du bâtiment pouvaient être régulés dans le cadre des mesures de zoning : "The concept of the public welfare is broad and inclusive ... The value it represents are spiritual as well as physical, aesthetic as well as monetary. It is within the power of the legislature to determine that the community should be beautiful as well as healthy, spacious as well as clean, well balanced as well as carefully patrolled." (Supreme Court case *Berman v. Parker*)

⁶⁴ BLAESSER B.W. (1994), "The Abuse of Discretionary Power", in Sheer B. & Preiser W. (eds.), *Design Review : Challenging Urban Aesthetic Control*, New York, Chapman & Hall, pp. 42-50.

⁶⁵ POOLE S.E. (1987), "Architectural Appearance Review Regulations and the first Amendment: The Good, The Bad, and the Consensus Ugly", *Urban Lawyer*, vol. 19, pp. 287-344.

Bien que liée à un contexte constitutionnel particulier, ce type d'enjeux a amené la plupart des protagonistes de la régulation à reconnaître l'intérêt des approches performantielles dans le cadre de la régulation. Il s'agit de dépasser le niveau de la construction individuelle et de se placer au niveau de l'espace urbain en tant que tel. Le dispositif réglementaire New-Yorkais est sans doute un des plus intéressants qui existe à cet égard dans la mesure où la logique de régulation amont y a été poussée jusqu'à l'extrême, afin de favoriser l'innovation et la créativité architecturale à travers une démarche performantielle⁶⁶.

Le premier règlement urbain de la ville de New York date de 1916, au moment de l'adoption de *zoning ordinance* par la plupart des grandes villes américaines. Ce premier règlement portait sur la hauteur des bâtiments, ainsi que le retrait à respecter par rapport au plan de l'alignement à partir de certaines hauteurs. L'objectif était ici d'éviter la création de rues canyon qui, suite à l'apparition des ascenseurs, risquaient alors de priver les rues et les autres constructions d'air et de lumière. C'est de ce règlement que datent les premiers immeubles à gradin new-yorkais. Ce règlement sera entièrement revu en 1961. Le nouveau règlement introduit alors plusieurs nouveautés dont le sky exposure plane, qui est un plan incliné délimitant le gabarit à partir de certaines hauteurs. C'est également à partir de 1961 que l'on voit le concept de floor area ratio (FAR) se généraliser dans toute la ville.

Le règlement de 1961 a été revu, pour une partie de la ville, à savoir mid-town qui est la zone dans laquelle la pression foncière est la plus forte. L'application du règlement avait en effet dégénéré en une régulation excessivement négociée et la plupart des projets étaient soumis à des permis particuliers (special permit), voire des variantes du plan (variance zoning). Le règlement de 1981 est destiné à corriger ces problèmes et prévoit une palette de mesures, parmi lesquelles on retrouve des incitants financiers (abattement de taxes), des actions publiques (aménagement des rues et des places) et une nouvelle formulation des règles morphologiques. L'intention est toujours ici de maintenir une certaine qualité de lumière. Le règlement se propose dès lors d'adopter une logique davantage performantielle et propose deux ensembles de règles.

- Méthode théorique. Il s'agit de diagrammes de Walgram, destinés à l'évaluation du daylighting et sur lesquels figurent des lignes à ne pas dépasser par l'enveloppe du bâtiment. Afin de favoriser la créativité architecturale, le règlement stipule que l'on peut dépasser une limite pour autant que la perte de lumière soit compensée ailleurs. D'où le nom de cette méthode : "Daylight Encroachment and Compensation".
- Analyse sur site. Une méthode alternative est proposée afin de permettre des solutions encore plus innovantes. Cette méthode consiste à mesurer l'éclairage naturel en des points prédéfinis sur le site. Le bâtiment projeté ne peut pas réduire de plus de 75 % l'éclairage moyen de ces points et aucun point ne peut avoir son éclairage réduit de plus de 66 %.

⁶⁶ MOSELEY H. (1986), "Development Control in New York City", *The Planner*, December 1986, pp. 14-18.

On peut bien entendu se préoccuper de l'applicabilité pratique d'une instrumentation aussi complexe, en terme de coût des analyses et de compétences techniques que cela impliquerait, tant auprès de l'administration que des promoteurs. Dans ce contexte, l'exemple de New York doit être considéré comme tout à fait marginal, dans la mesure où la pression foncière y est exceptionnelle et justifie évidemment de tels investissements⁶⁷.

Les règles de New York ne portent que sur une seule qualité de l'espace public, à savoir l'éclairage naturel. Des approches performantielles plus complexes, davantage centrées sur la morphologie en tant que telle, se sont dégagées ces dernières années. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet ultérieurement, mais nous pensons par exemple aux règlements de type TND (Traditional Neighborhood Development) proposés par Duany et Plater-Zyberg aux Etats-Unis. Signalons en passant que, si le contenu de ces TND est performantiel, son mode opératoire est lui tout à fait conventionnel et s'appuie sur une "zoning ordinance" traditionnelle. Les auteurs ont en effet considéré que le fait de se raccrocher à un instrument existant, bien connu de ses opérateurs, est une manière efficace de faire passer de nouveaux principes : "Planners are accustomed to following the law. It is thus possible, by modifying these codes, to prescribe a more workable and rational urbanism."⁶⁸

Une formulation de la règle qui se concentre sur les qualités sensibles de l'espace public, plutôt que sur le détail des constructions, permet de dépasser le caractère coercitif du contrôle. Elle est susceptible d'inciter des réponses architecturales et urbaines plus innovantes et de meilleure qualité. Ainsi, Carmona remarquait en 1997 que les autorités locales anglaises qui s'étaient investies dans un mode réglementaire davantage performantiel étaient en train d'enregistrer les dividendes de cette attitude : meilleure acceptation de la régulation par les développeurs et leurs clients, amélioration de la qualité des réponses architecturales, renforcement de la sécurité du système de régulation⁶⁹. Rappelons en outre que le recours à un architecte n'est pas imposé par la loi en Angleterre. Inciter les particuliers à faire appel aux services d'un architecte, afin de lutter contre le conservatisme stérile et susciter l'innovation, est souvent un objectif explicite de ces nouveaux modes de régulation⁷⁰.

⁶⁷ Signalons, à titre indicatif, qu'à New York, en 1986, la simple demande de permis dérogatoire pouvait coûter au demandeur entre 600\$ pour un projet de moins de 900 m. carrés (10.000 sq. ft) et 5,000\$ pour un projet de plus de 20.000 m. carrés (240.000 sq. ft.)

⁶⁸ DUANY A., PLATER-ZYBERK E., CHELLMAN C.E. (1989), "New Town Ordinances & Codes", *Architectural Design*, vol. 59, n°5-6, pp. 71-75, page 71.

⁶⁹ CARMONA M. (1997), "Residential Design Guidance. The Need for Innovation", *Urban Design Quarterly*, vol. 62, pp. 17-20.

⁷⁰ "There was recognition of the need both to encourage clients to retain architects, by emphasizing the value of their skills, and then to write policies that encourage architectural imagination and flair rather than conformity, conservatism and mediocrity. Peterborough had tried to achieved this, and both Torbay and Haringey saw the increased use of architects as a key to design quality. Leicester had written policies for contemporary design to give architects a lever against conservative clients." PUNTER J., CARMONA M. (1997), *The Design Dimension of Planning – Theory, content and best practice for design policies*, E&FN Spon, London, 399 p., page 340.

La question n'est donc plus de savoir s'il faut oui ou non réguler la forme urbaine. Mis à part quelques déçus et quelques nostalgiques de la fièvre fonctionnaliste, cette nécessité est reconnue comme une question d'intérêt public légitime et ce, même dans les contextes les plus favorables à l'expression individuelle. Aujourd'hui il s'agit plutôt de déterminer comment formuler les règles. Quel peut être l'impact de la nature et l'expression des règles sur la qualité des projets de constructions urbaines ? Quel doit être l'objet des règles morphologiques ?

2.2.2 La régulation morphologique comme un modulateur plutôt que comme un frein ou un levier

On a trop souvent tendance à confondre régulation et règlement. Cet amalgame revient à faire l'hypothèse que la régulation s'inscrit de manière ponctuelle dans la chaîne linéaire de l'évolution du projet de construction urbaine, et qu'elle opère de manière stationnaire, c'est-à-dire de façon strictement répétitive, sans évolution de ses moyens et de ses objectifs. Nous considérons au contraire la régulation comme un processus, qui encadre la formulation et l'application du règlement. En tant que tel, il est caractérisé par deux échelles temporelles. Tout d'abord la régulation intervient tout au long de l'élaboration du projet de construction, depuis la formulation des objectifs jusqu'à l'obtention du permis de bâtir. Ensuite la régulation évolue elle-même dans le temps afin d'adapter ses moyens aux contingences du développement urbain.

2.2.2.1 L'influence de l'organisation du processus sur le produit de la régulation morphologique

Time is money for developers. Once the money is in, the clock is ticking. Here we have some influence. We may not be able to stop a project that we have problems with, but we can look at things in more or less detail, and slow them down. Getting back to [the developers] can take two days or two months, but we try to make it clear, "We're people you can get along with." So many developers will say, "Let's get along these people and listen to their concerns..."⁷¹

Cette longue citation, reprise de Forester, indique bien à quel point, au-delà des exigences substantives, la manière dont le processus de régulation est organisé va pouvoir peser sur son issue. Dans ce contexte, le temps qui sépare la demande de permis de son octroi est un aspect important de la régulation morphologique. Ce délai donne régulièrement lieu à des pressions de la part du milieu de la construction dans la mesure où il constituerait un frein à la concurrence et au développement urbain.

Glasson et Booth partent eux de l'hypothèse qu'il faut élargir la définition de la régulation pour inclure les phases de pré-négociations, préalables à la demande de permis

⁷¹ FORESTER J. (1987), "Planning In the Face of Conflict : Negotiation and Mediation Strategies in Local Land Use Regulation", *Journal of the American Planning Association*, vol. 53, no. 3, pp. 303-314, page 304.

ainsi que le temps qui sépare l'octroi du permis et le début de la construction⁷². Leur étude est basée sur une analyse fouillée de 6 cas complexes, complétée par une enquête par questionnaire postal auprès des autorités locales anglaises. Il ressort de ces analyses que le temps de traitement des dossiers est proportionnel à leur complexité, mais surtout que le temps de pré-négociation représente toujours au moins 30% du temps total de la procédure. Dans le système anglais, la durée de cette phase de pré-négociation est, il faut le souligner, directement sous le contrôle des promoteurs. Elle précède le dépôt d'une demande de permis de bâtir et est destinée à aplanir un maximum de difficultés ultérieures. D'après cette étude, le principal souci des promoteurs est moins de réduire le temps de traitement des dossiers que de sécuriser son issue. La principale motivation des autorités locales est de résoudre d'éventuels conflits ainsi que de renforcer la cohérence des dossiers soumis. Autre conclusion significative, les principaux sujets de négociation préalable sont, par ordre d'importance, le layout des bâtiments (75% des cas), la densité (57%) et le design des bâtiments (55%). L'usage du sol est rarement discuté (19% des cas), même s'il peut servir de déclencheur à la négociation.

On est en droit de se demander si, en Angleterre, ces procédures informelles de consultation et de négociation ne sont pas plus déterminantes que le texte même des règlements. On comprend en tout cas que Punter insiste autant sur l'importance des procédures d'implémentation dans le cadre de la régulation morphologique⁷³. Il est bien entendu dangereux de généraliser les résultats issus de telles études de cas à des contextes légaux différents. On pourrait en effet penser qu'ils sont fortement liés au contexte de régulation aval, qui préconise explicitement les consultations préalables.

Une telle assertion ne résiste pas à l'épreuve des faits. Une étude récemment coordonnée par le Plan Urbain en France a mis en évidence des mécanismes assez similaires, bien que plus informels, dans le cadre de la régulation amont. Ceci amène un auteur comme Huet à retourner à la vieille distinction entre légitimité et légalité pour tenter d'expliquer les mécanismes en œuvre dans le cadre de la production urbaine contemporaine. "L'exercice de la puissance publique dans l'organisation de la ville, l'aménagement des espaces publics, la production de l'habitat, dans la recherche de qualité des formes urbaines ne dépendrait plus du seul pouvoir local pas plus que de ses divers outils juridiques et réglementaires. Il résulterait d'un système de coproduction où les différents acteurs seraient conduits sous l'impulsion et le contrôle de la collectivité publique à définir la

⁷² GLASSON B., BOOTH P., (1992), "Negociation and delay in the development control process. Case studies in Yorkshire and Humberside", *Town Planning Review*, vol. 63, n°1, pp. 63-78.

⁷³ "So those local authorities that are determined, at the political and professional level, to pursue a high level of control, and who have staff with significant design skills, can pursue such policies through a mixture of precedent, persuasion and bluff. Others with less self confidence and less committed politicians have tended to follow central government advice by reducing their level of intervention and design expectations." PUNTER J. (1994), "Design Control in England", *Built Environment*, vol. 20, n°2, pp. 169-180, page 176.

nature, la qualité des projets et leur place dans une philosophie et une économie générale de la cité."⁷⁴

Quelles sont les dispositions adoptées par les protagonistes du projet de construction urbaine pour contrôler ce processus ? Quelles sont les compétences engagées par un tel modèle de régulation ? Quelles sont les étapes clés du processus ? Les études portant sur la régulation morphologique ont souvent tendance à se concentrer quasi exclusivement sur le point de vue des autorités locales, alors que, considérer la régulation comme un processus, c'est aussi reconnaître qu'elle fait intervenir le maître de l'ouvrage, l'investisseur et l'architecte. Qu'elle agit tout au long de l'élaboration du projet de construction urbaine, depuis l'élaboration du programme jusqu'à la construction. Ceci amène bien entendu un certain nombre de questions quant à la manière dont ce fonctionnement peut s'intégrer dans la logique financière et technique du projet architectural.

On peut s'attendre à assister au développement de compétences et de stratégies particulières de la part du milieu de la construction. Glasson et Booth mentionnent par exemple le recours de plus en plus fréquent à des consultants en urbanisme (planning consultant) dans le cadre des gros projets de promotion ou l'introduction de plusieurs demandes de permis de bâtir en parallèle pour un même projet⁷⁵. Il semble en tout cas essentiel de retourner parfois le point de vue, et de considérer le projet de construction urbaine comme un partenaire actif de la régulation.

2.2.2.2 Caractère formel/informel du processus de régulation

Dans le cas français, la plasticité de la règle est bien souvent le fait de jeu de négociations assez informelles. Par contre, à New York, elle a pris une expression plus formelle : bien qu'ayant force légale, le système prévoit, spécifie et détermine les types de négociation, relaxation qui pourront être tolérés par rapport à la règle morphologique. Ainsi, le règlement de 1961 a introduit le concept d'*incentive zoning*, par lequel la ville cherche à réaliser des objectifs urbanistiques au travers de bonus morphologiques accordés aux développeurs. Ces bonus permettent de dépasser les ratios légalement fixés par les FAR (*Floor Area Ratio*) dans certaines conditions. Par exemple, afin d'encourager les promoteurs à aménager des espaces publics dans certaines zones de la ville, une augmentation de 20% du FAR peut leur être accordée s'ils créent un parc public conforme à certaines spécifications. Depuis lors, la pratique de l'*incentive zoning* s'est généralisée dans la plupart des grandes villes américaines, avec plus ou moins de succès⁷⁶.

⁷⁴ HUET A. (1997), "Le jeu de la règle. La construction locale de puissance publique. L'exemple rennais", in *Qui fait la ville aujourd'hui – Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Plan urbain, Paris, pp. 141-165, page 164.

⁷⁵ GLASSON B., BOOTH P., (1992), "Negociation and delay in the development control process. Case studies in Yorkshire and Humberside", op. cit.

⁷⁶ LOUKAITOU-SIDERIS A. (1993), "Privatisation of public open space. The Los Angeles experience", *Town Planning Review*, vol. 64, n° 2, pp. 139-167. Se basant sur l'exemple de Los Angeles, l'auteur

Autre originalité du règlement New-Yorkais de 1961, celui-ci instaurait la possibilité d'un transfert de droits de développement (TDR – *Transfert of Development Rights*). Cette mesure était destinée à protéger des vues remarquables sur des bâtiments historiques. Elle permet à un développeur qui n'exploite pas l'entièreté du gabarit qui lui est offert, de transférer ce volume vers un autre endroit, et ce sur base volontaire. Cette disposition a également fait école dans l'ensemble des Etats-Unis et est maintenant utilisée à très grande échelle, dans le cadre de la protection du paysage ou de réserves naturelles⁷⁷. Les Cours de Justice fédérales sont en effet de plus en plus réticentes au *downzoning*, à savoir la réduction du potentiel de développement d'un site. Les TDR apparaissent dès lors comme un moyen efficace pour compenser des pertes foncières putatives, grâce aux compensations financières de ceux qui obtiennent le droit supplémentaire.

Il existe en Angleterre une disposition assez semblable à l'incentive zoning, à savoir les *planning gains*⁷⁸. Il faut néanmoins se garder d'assimiler trop rapidement ces deux dispositions dans la mesure où les *planning gains* opèrent dans le cadre d'un système à régulation aval. Il ne peut donc y avoir de système formel de compensation puisque la règle morphologique n'y a pas force de loi. L'objectif des *planning gains* est de ce fait plus localisé que celui de l'incentive zoning : il s'agit de réclamer des avantages publics qui compensent, au moins partiellement, les coûts périphériques induits par un projet de construction. Il ne s'agit donc pas d'un "droit" supplémentaire dont le promoteur peut bénéficier, mais d'une manière de limiter les externalités de son projet, au travers de travaux de voiries, d'aménagement publics (parcs et espaces verts), voire de services collectifs. A la différence de l'incentive zoning, le *planning gain* doit donc toujours être étroitement lié au projet qui le motive. En outre, le *planning gain* résulte d'un accord mutuel, ad hoc, entre le promoteur et l'autorité publique. En d'autres termes, ce type de compensation ne pourrait faire l'objet d'une condition sur le permis de bâtir imposée par l'autorité publique, auquel cas elle serait considérée comme "excessive" (*ultra vires*) en termes légaux. Il s'agit en clair d'un jeu "gagnant-gagnant" dans lequel les deux parties peuvent trouver des avantages. Les *planning gains* financent des travaux d'infrastructures collectives qui ne doivent pas être pris en charge par les autorités locales. De l'autre côté, outre l'octroi du permis, les développeurs y voient une possibilité de renforcer la prédictibilité et la rapidité du processus de régulation. La négociation permet également

défend l'idée que l'incentive zoning contribue à accélérer la privatisation de l'espace public par un double mécanisme. D'abord il y a une sélection du public ayant accès aux espaces semi-publics ayant donné lieu à un bonus morphologique. Ensuite, l'écart entre ces espaces semi-publics et les espaces publics traditionnels est tel que ces derniers ne rassemblent plus qu'une population de laissés pour compte.

⁷⁷ JOHNSTON R.A., MADISON M.E., (1997), "From Landmarks to Landscapes. A Review of Current Practices in the Transfer of Development Rights", *Journal of the American Planning Association*, vol. 63, n° 3, pp. 365-378.

⁷⁸ "A *planning gain* occurs when in connection with the obtaining of planning permission a developer offers, agrees or is obliged to incur some expenditure, surrender some right, or concede some other benefit which could not, or arguably should not be embodied in a valid planning condition." Department of Environment (1981), *Planning Gain*, Property Advisory Group, HMSO, London.

d'éviter le rejet du projet par une frange importante de la population et des autorités locales⁷⁹.

On constate donc que l'axe formel/informel est orthogonal à l'axe régulation amont/aval. Le processus de négociation de New York est plus proche des *planning gains* anglais, dans la mesure où ces aspects procéduraux, de négociation et de compensation, sont explicitement prévus par le régulateur. Ce n'est pas le cas dans les pays continentaux, même si la négociation y est aussi nécessaire ainsi que le souligne Loyer, commentant les dérives actuelles du POS parisien, soupçonné de créer ce qu'il appelle une convention néo-hausmanienne dans son attachement au masque de la façade. "Il faudrait créer des interlocuteurs au contact du terrain, des *îlotiers* de l'architecture, en position de médiateurs entre l'administration qu'ils représenteraient et les demandes qui leurs seraient faites, et non pas des agents du pouvoir assurant strictement le respect des règlements. Au siècle dernier les règlements étaient quasi inexistant ; ceux d'aujourd'hui doivent maintenant se simplifier pour laisser place à la négociation, au débat, celui-ci menant à une décision qui est nécessairement de l'ordre du compromis."⁸⁰ De tels propos, dans la bouche de l'un des acteurs principaux de la modification du Plan d'Occupation des Sols de Paris, contrastent singulièrement avec le discours de ceux qui considèrent toute négociation comme une dérive.

Le rôle que Loyer propose de conférer à l'architecte *voyer* est au fond très proche de celui qui est aujourd'hui assumé par le "development control officer" en Angleterre. Claydon considère ainsi que le système de régulation anglais a brutalement basculé, au cours des années 80, depuis le modèle technico-légal vers un modèle de négociation (*bargaining*)⁸¹. De façon générale, il faut reconnaître que les procédures de consultation/négociation préalables entre acteurs publics et privés se sont généralisées dans la plupart des contextes réglementaires. Ces procédures répondent à une motivation bien précise, à savoir la volonté de maîtriser l'émergence possible d'un conflit destructeur entre les différents protagonistes du développement urbain. Et certains estiment, non sans raison, que ce sont moins les exigences de chacun qui posent problème (objectifs de l'autorité publique et du promoteur par exemple) que leur formulation, qui peut se révéler rebutante ou inadaptée, et dès lors conflictuelle. Ils suggèrent donc de recourir à la négociation directe entre les parties, afin de parvenir à une reconnaissance mutuelle, condition indispensable, selon eux, à une solution positive⁸².

⁷⁹ CLAYDON J., SMITH B., (1997), "Negotiating Planning Gains through the British Development Control System", *Urban Studies*, vol. 34, n°12, pp. 2003-2022.

⁸⁰ LOYER F. (1994) "De la norme au compromis", *Architecture d'aujourd'hui*, n°294, p. 95.

⁸¹ "The development control officer is central to the negotiations, both as active participant on behalf of the authority and as mediator between competing interests, eg design section, highways and neighbours." CLAYDON J. (1990), "Negotiations in Planning", *The Planner*, vol.76, n°41, pp.11-13, page 12.

⁸² DORIUS N. (1993), "Land Use Negotiation. Reducing Conflict and Creating Wanted Land Uses", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°1. Ce texte est assez illustratif. Il existe en fait tout un courant de pensée qui va dans ce sens et qui se base sur les "recettes" de Fisher et Ury en matière de négociation.

On est alors amené à se demander quelle est le statut de la règle sur la forme dans le processus de décision morphologique. Joue-t-elle encore le rôle central qu'elle avait par le passé ? Est-elle encore nécessaire, ou s'agit-il plutôt d'un alibi ? Ne serait-il pas plus sincère de se centrer directement sur le projet de construction urbaine et les négociations qui l'entourent ? Ou doit-on plutôt considérer, avec Loyer, la règle morphologique comme un cadre au sein duquel la négociation est indispensable ? La régulation gagnerait en tous cas à être reformulée sur base d'un vocabulaire davantage processuel, et s'inspirer des travaux menés dans le courant des années 80 par des auteurs comme Friedman, Forester ou Healey, qui ont mis en évidence le caractère transactionnel de la planification urbaine⁸³.

2.2.2.3 *Evolution dynamique de la régulation*

Nous avons déjà signalé que la régulation est souvent assimilée à un système stable et stationnaire. Elle est censée opérer de façon constante dans le temps, sans modification de ses fins ni de ses moyens. Une telle conception est en total désaccord avec la réalité. Nous avons déjà évoqué l'évolution du règlement de New York depuis 1916 jusqu'à nos jours. Le règlement de Paris, pour prendre un autre exemple de renom, a lui aussi connu de profondes transformations depuis sa formulation initiale en 1784. Les auteurs qui se sont récemment intéressés au cas parisien se sont d'ailleurs surtout attachés à défendre le règlement contemporain, mis en place à partir de 1977, en le rattachant à toute une filiation historique, qui aurait été interrompue une première fois en 1902, et de façon plus définitive encore à l'occasion de l'adoption du Plan d'Urbanisme Directeur de 1967⁸⁴.

En pratique, on observe donc que la régulation a tendance à évoluer de façon dynamique, et ce dans tous les contextes légaux, y compris ceux qui devraient en principe garantir le plus de stabilité comme, par exemple, les Plans d'Occupation des Sols en France. Une enquête réalisée dans le département de l'Essonne a ainsi montré que pratiquement tous les POS étaient révisés ou modifiés au moins tous les deux ans⁸⁵. Un tel fonctionnement

⁸³ FRIEDMANN J. (1994), "Toward a Non-Euclidean Mode of Planning", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°4, pp. 482-485. FORESTER J. (1989), *Planning in the Face of Power*, University of California Press, 283 p. HEALEY P. (1996) "Planning through debate: the communicative turn in planning theory", in S. Campbell and S. Fainstein (eds), *Readings in planning theory*, pp. 234-257, Blackswell, Oxford.

⁸⁴ SUBILEAU J.-L. (1975), "Le règlement du P.O.S. et le paysage de Paris", *Paris-Projet*, n°13-14, pp. 4-89. L'impact du P.U.D. de 1965 doit cependant être relativisé au vu du fait que c'est essentiellement dans les grandes parcelles des zones périphériques sud et est de Paris qu'interviendra la rupture la plus manifeste par rapport à la forme urbaine traditionnelle. Ces parcelles, libérées suite au départ et/ou la transformation des activités industrielles qui s'y trouvaient, avaient un COS à l'îlot bien moins important que celui qui sera généralisé à l'ensemble de Paris (COS à l'îlot de 3,65), et qui était basé sur une moyenne "artificielle" entre îlots extrêmement denses du centre ville (COS de 4 à 5) et îlots assez lâches de la périphérie (COS de 1 à 2). C'est dans ces zones lâches et mal structurées que se concentrera le gros du développement parisien dans les années 50 et 60. Même si l'urbanisme de barres adopté à cet endroit est discutable, on peut toutefois s'interroger sur la pertinence du règlement parisien de 1902, ou même de 1884, pour guider de telles opérations de restructuration profonde.

⁸⁵ GARNIER C. (1997), "Les conditions d'une vraie concertation", in *Securiser l'urbanisme*, Adef, Paris.

nous écarte assez nettement d'une interprétation du plan comme la définition du futur attendu du système urbain telle que celle qui était véhiculée jusqu'il y a peu et dans laquelle "the plan's the thing", pour reprendre l'expression de Friedman⁸⁶.

Partant de ce constat, Cullingworth ira jusqu'à suggérer que les plans de développement soient revus tous les 5 ans aux Etats-Unis, tout en insistant sur le fait qu'un monitoring et une évaluation continue sont essentiels⁸⁷. Mais au fond, la fréquence et le mode de renouvellement des plans et des règles importent moins que le fait qu'ils ont aujourd'hui une valeur davantage instrumentale qu'axiologique. Il s'agit sans doute d'outils théoriques dépassés, mais ils sont toujours utilisés dans la mesure où il n'en existe pas d'autres. Leur raison a dès lors été "pervertie" pour s'accommoder aux besoins actuels, en termes de rapports économiques et sociaux entre protagonistes du développement urbain. En conséquence il s'agit moins de s'intéresser au plan et à son contenu, qu'à ce que les acteurs du jeu urbain vont en faire, dans quelle mesure il peut être porteur de consensus, et quels sont les événements qui vont amener sa remise en question.

La raison la plus couramment avancée pour expliquer ce comportement tient dans l'évolution du contexte de la régulation, à savoir le progrès technologique, l'évolution de la demande, la modification de la pression foncière etc. Nous considérons qu'il existe, à côté de ces motivations "externes", une raison "interne" justifiant la nécessité de permettre à tout système de régulation d'évoluer dans le temps. Il s'agit simplement de reconnaître que tout système de régulation doit connaître un processus d'apprentissage, qui peut être plus ou moins long selon les objectifs et le contexte de la régulation, mais qui est toujours susceptible d'impliquer des altérations assez importantes du système.

2.2.3 La dimension socio-politique de la régulation morphologique.

Le débat relatif à la régulation morphologique reste trop souvent cantonné au milieu des architectes et des urbanistes. La régulation morphologique ne serait dès lors qu'un ensemble mouvant de contraintes architecturales, tendant à induire une harmonisation de l'esthétique urbaine. Il règne actuellement dans ce débat un certain aveuglement quant à la dimension sociale et politique de la régulation morphologique. Comprendons bien qu'il ne s'agit pas ici de revenir aux errements de la "City Beautiful", ce mouvement américain qui, à la fin du siècle dernier, était animé par la conviction que l'ordre physique et visuel était équivalent à l'ordre social, et qui considérait la conception urbaine comme une forme de "social engineering"⁸⁸. Il s'agit plutôt d'étendre la critique raisonnée de la régulation et d'assumer de manière plus franche son coût et ses prémisses.

⁸⁶ FRIEDMANN J. (1994), "Toward a Non-Euclidean Mode of Planning", *op cit.*

⁸⁷ CULLINGWORTH J.B. (1994), "Alternate Planning Systems. Is There Anything To Learn From Abroad", *op cit.*

⁸⁸ Suite aux démonstrations spectaculaires de la foire internationale de Chicago (1893) ainsi que du plan Washington D.C. établi par Burnham (1901), le mouvement de la "City Beautiful" sera à l'origine du développement inédit de la planification urbaine (comprehensive planning) aux Etats-Unis entre 1907 et 1919. WILSON W.H. (1996), "The Glory, Destruction and Meaning of the City Beautiful Movement", in S. Campbell and S. Fainstein (eds), *Readings in planning theory*, pp. 234-257, Blackswell, Oxford.

2.2.3.1 De l'efficacité de la régulation morphologique

La régulation morphologique est loin d'être une opération indolore d'un point de vue économique : elle mobilise des ressources collectives assez considérables. Nous ne sommes pas informé d'études détaillées en la matière, mais il faudrait considérer, entre autre, le personnel administratif et technique chargé de la régulation, les éventuels coûts liés aux contentieux qu'elle entraîne, les surcoûts de construction liés au respect de règles comme l'imposition de toitures à versants ainsi que le temps passé par les architectes pour monter des dossiers conformes aux exigences légales. Si un tel calcul était réalisé on arriverait sans doute à un montant assez impressionnant. A titre purement indicatif, Sheer estime qu'aux Etats-Unis la régulation morphologique consomme entre 5 et 25 % du temps des architectes, soit l'équivalent du temps traditionnellement dédié à l'ensemble de la phase de conception.

Nous ne suggérons pas ici de mesurer la rentabilité économique de la régulation morphologique. Sa principale motivation a trait à la qualité de la vie, valeur difficilement chiffrable en termes monétaires. Il nous paraît par contre légitime de déterminer dans quelle mesure cet investissement personnel et collectif peut être plus ou moins efficace selon les méthodes et objectifs adoptés. On ne peut alors qu'être frappé par la pauvreté des outils d'analyse applicables en la matière ainsi que par la disparité des conceptions relatives à l'efficacité de la régulation. Trois grands types d'approches se sont ainsi dégagés ces dernières années, selon que l'efficacité se rapporte au processus de régulation, à la satisfaction de ses usagers ou encore au milieu bâti proprement dit.

1) Le première type d'approche consiste en un benchmarking du processus de régulation lui-même : il s'agit alors de mesurer sur base statistique des paramètres assez conventionnels d'un processus, tels que sa sécurité, sa rapidité, ou sa flexibilité. C'est une démarche assez proche de celle que le gouvernement britannique a adopté dans le cadre du suivi des autorités locales placées sous sa juridiction. Le critère adopté est ici élémentaire. Il s'agit du délai séparant la demande de permis de la décision émise par l'autorité. Le gouvernement défend l'idée que ce délai devrait être inférieur à huit semaines et publie régulièrement des statistiques relatives au temps de traitement moyen des dossiers selon les autorités. Cette mesure assez brutale demande bien sûr de faire abstraction du caractère arbitraire de la période de référence de huit semaines, ainsi que du fait que ces mesures ignorent la période de pré-négociation dont nous avons déjà parlé. Une autre piste de benchmarking, plus subtile, consisterait en un suivi de l'ensemble des procédures d'appel. Si des indications commencent à être fournies à ce sujet par différents pays, elles restent souvent ponctuelles et assez expérimentales. Rares sont celles qui détaillent la nature des recours (administratif ou juridique p.ex.), leur motivation (usage du sol, esthétique, aspects de procédure) et leur issue⁸⁹.

HANCOCK J.L. (1967), "Planners in the Changing American City, 1900-1940", *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 33, n° 5, pp. 290-304.

⁸⁹ Punter signale ainsi une étude menée par la DoE britannique portant sur les appels introduits auprès de six autorités locales entre en 1985 et 1988. Cette étude a montré que 30% d'entre eux impliquaient des

Il faudrait encore que de telles mesures soient répétées de façon régulière (annuelle si possible) pour qu'elles prennent réellement du sens. On ne peut en effet ignorer que ces différents indicateurs sont liés à la complexité et au nombre de dossiers traités. Il s'agit dès lors d'isoler le facteur "efficacité de la régulation" d'autres éléments déterminants comme l'activité du secteur de la construction.

2) Une autre piste avancée pour mesurer l'efficacité d'un système de régulation morphologique consiste à procéder sur base d'enquêtes de satisfaction menées auprès de différents groupes d'utilisateurs.

On peut par exemple retenir, en première analyse, les architectes comme principaux utilisateurs d'un système de régulation. Se basant sur ce groupe cible, deux auteurs américains, travaillant séparément sur base d'un protocole assez semblable, sont arrivés à des résultats assez contrastés. D'un côté, Gordon met en évidence que 25 % des architectes interrogés, une minorité assez significative donc, considèrent le design review comme "petty, meddling, and useless"⁹⁰. Pour 50 % des architectes, le design review serait un bon concept, mais caractérisé par de sérieuses lacunes. De l'autre côté, l'enquête de Schuster mettrait, elle, en évidence que le design review est assez bien accepté par les architectes, qui y voient même un moyen d'améliorer leurs projets⁹¹. Les différences entre ces résultats peuvent s'expliquer sur base de la méthode adoptée ainsi que de la différence entre les deux échantillons : questionnaire postal auprès des architectes du Massachusetts chez Schuster et questionnaire inséré dans une revue délivrée au niveau national pour Gordon. Cette dernière méthode est susceptible d'induire une pré-sélection des enquêtés les plus déterminés dans leurs réactions. Autre piste d'explication, la spécificité du Massachusetts par rapport au reste des États-Unis.

On voit bien les limitations de ce type d'enquêtes de satisfaction, dont l'interprétation est, par définition, plutôt sociologique que morphologique. Ainsi les résultats les plus éclairants de Schuster concernent des comparaisons entre sous-groupes de son échantillon, qui mettent en évidence les différences de perception entre différentes classes d'architectes (expérimentés vs. novices, architectes individuels vs. travaillant dans un bureau etc.). Cette méthode soulève également la question de la définition des utilisateurs d'un système de régulation. Punter, au Royaume-Uni, propose une définition plus large de ceux qu'il appelle les "consommateurs" de la régulation. Celle-ci inclut, outre des architectes, des promoteurs, des représentants de comité de quartier et des critiques architecturaux (journalistes par exemple). Malheureusement le taux de réponse qu'il obtient au travers de son questionnaire est trop faible (18%) pour permettre une exploitation statistique. Sa principale conclusion sera donc qualitative. Elle consiste à

considérations visuelles et esthétiques. Cette étude, portant sur quelques 900 dossiers étudiés dans le détail, démontrait l'importance de ces questions dans la régulation urbaine, mais elle n'a malheureusement pas été systématisée par la suite. PUNTER J., CARMONA M., (1997), *The Design Dimension of Planning – Theory, content and best practice for design policies*, *op. cit.*, page 343.

⁹⁰ GORDON D. (1992), "Guiding Light of Backseat Driver", *AIA Memo*, December, vol. 28.

⁹¹ SCHUSTER J.M. (1997), "The role of design review in affecting the quality of urban design : the architect's point of view", *op. cit.*

mettre en évidence la mauvaise connaissance des "design policies", et ce même auprès des architectes et des promoteurs dont la pratique professionnelle est pourtant directement conditionnée par ces instruments. Ceci s'explique sans doute par le manque de maturité des "local plans", mais, dans ce contexte, leurs commentaires relatifs à la régulation devraient être accueillis avec suspicion.

3) Enfin, une troisième méthode pour évaluer l'efficacité de la régulation morphologique consiste à mesurer ses effets sur la qualité du milieu bâti proprement dit. Pour élémentaire qu'elle puisse paraître, une telle approche soulève une série de difficultés, parmi lesquelles figure en premier lieu la définition d'un ou de plusieurs indicateurs de la qualité du milieu bâti. On retrouve ici l'intérêt des approches performantielles qui permettent de mesurer une qualité donnée d'un tissu urbain. Maïzia⁹² propose ainsi un indicateur, l'écart morphologique, pour mesurer la régularité urbaine. Cet indicateur peut être appliqué à un ensemble de façade existant et permet également de mesurer le degré d'intégration d'une façade dans un ensemble. Il s'agit bien ici de mettre en place un outil de mesure, sans fournir de jugement a priori sur les valeurs qu'il devrait prendre. L'irrégularité peut être une qualité recherchée par certains règlements, comme ces design codes américains qui proscrivent "the excessive similarity of styles", afin de lutter contre la monotonie et la répétition des tissus suburbains. Cet instrument performantiel lui permet de mesurer dans quelle mesure le règlement parisien est producteur de régularité. Cet aspect apparaît en effet comme un des objectifs explicitement recherché par les concepteurs de la régulation, sans qu'ils fournissent jamais d'instrument pour la mesurer. L'indicateur proposé permet ainsi de contraster les différentes versions du règlement parisien, et de dégager les règles prépondérantes au vu de ce paramètre.

Une deuxième difficulté de cette approche tient dans la nécessité de discriminer les effets du règlement d'autres paramètres morpho-générateurs, comme les techniques de construction disponibles à une époque donnée, les usages en matière d'habitation (composition des familles par exemple) ou le tracé parcellaire existant par exemple. Il faudrait, pour la beauté de l'expérience, disposer de deux échantillons tests, l'un ayant fait l'objet d'une régulation morphologique et l'autre non, caractérisés par des paramètres morpho-générateurs identiques. Ce n'est bien entendu jamais possible. De ce fait, ce type d'analyse n'est jamais très loin de la tautologie dans la mesure où les critères utilisés pour juger de l'efficacité d'un règlement sont déterminés par le contenu du règlement. Une certaine prudence est donc indispensable dans le cadre de l'interprétation des résultats.

Signalons, en guise de conclusion, que l'analyse de l'efficacité de la régulation morphologique en est encore à ses balbutiements. Les trois approches que nous venons de présenter reposent toutes sur un échantillonnage statistique ; elles ne peuvent donc être valables que dans le cadre de la production banale et sur d'assez longues périodes de

⁹² MAÏZIA M. (1999), *Régularité(s) urbaine(s) : l'écart morphologique, une tentative de systématisation*, Thèse de doctorat, Université Paris 1, 328 p.

temps. En tant que telles, elles ne permettent pas vraiment un ajustement dynamique de la régulation morphologique en fonction de ses effets observés.

Nous suggérons donc de basculer depuis une mesure de l'efficacité vers une analyse de l'effectivité d'un système de régulation morphologique⁹³. Dans quelle mesure le système de régulation réalise-t-il ses objectifs ? Quels sont les effets "invisibles" de la régulation morphologique ? Comment les projets de construction sont-ils transformés par le système ? Quels sont les projets découragés et pourquoi ? Quel est le rôle joué par les autorités locales et leur staff technique ? Quelle est la position des architectes et de leurs clients par rapport au processus ? Il est bien entendu que ce type d'analyse ne pourra être systématisé à tous les projets d'architecture, mais notre objectif sera moins l'automatisme que la transparence et la transposabilité de la méthode.

2.2.3.2 L'hypothèse de la dérégulation

Compte tenu du coût social et économique de la régulation ainsi que de la difficulté de démontrer solidement son efficacité, on pourrait être tenté de prôner une forme de dérégulation morphologique, sorte d'équivalent urbanistique des mesures préconisées dans d'autres secteurs sociaux (économie, protection du travail, ...).

Houston est la seule grande ville américaine qui ne fasse pas l'objet de mesures de zoning. Sa silhouette et son organisation ne la distinguent pourtant pas des autres villes américaines, ce qui a souvent été interprété par les zéloteurs de la dérégulation comme une démonstration "par l'absurde" de l'inutilité du zoning. Une telle attitude revient à négliger une dimension essentielle de la ville de Houston, à savoir que la régulation y est inscrite dans des actes notariés. On y dénombre ainsi quelques dix milles "deed restrictions", couvrant près des deux-tiers du territoire de la ville, et principalement destinés à préserver l'homogénéité des différents quartiers. Ceci a amené Logan et Molotch⁹⁴ à cette conclusion que, si ces restrictions étaient effectivement appliquées, Houston serait la plus régulée des grandes villes américaines... En pratique on arrive à une privatisation complète de la fonction de régulation, avec, en corollaire, un écart grandissant entre la loi et son application : les citoyens doivent bien souvent recourir à la Justice pour s'assurer que les propriétaires respecteront bien les restrictions auxquelles ils sont soumis.

Mais c'est sans doute en Angleterre à nouveau que l'idéologie de la dérégulation aura été délibérément poussée le plus loin. Nous pensons en particulier au cas fameux du réaménagement des Docks de Londres, qui fut conçu par l'équipe Thatcher, au tournant des années 80, comme une expérience démontrant les mérites de la dérégulation

⁹³ Les anglos-saxons distinguent l'efficacy de l'efficiency. L'efficacité d'un système se traduit par le rapport entre ressources consommées et ressources produites. L'effectivité s'évalue par un vecteur multidimensionnel rapportant le comportement d'un système à ses finalités.

⁹⁴ LOGAN J.R., MOLOTCH H.L. (1987), *Urban Fortunes – The Political Economy of Place*, University of California Press, London England, 383 p.

urbaine⁹⁵. Situé à quelques minutes de la City londonienne, ce site jouissait alors d'un potentiel unique en Europe au vu de sa position, mais aussi de sa dimension (20 km²). Le contexte économique du début des années 80 était plus que favorable à une régénération de ce site énorme, étant donné l'incroyable spéculation immobilière qui régnait à l'époque, et ce particulièrement à Londres.

C'est dans ce contexte que fut mise en place la London Docklands Development Corporation (LDDC)⁹⁶. Les Urban Development Corporations sont l'équivalent anglais des Etablissements Publics d'Aménagement Français. Il s'agit de structures publiques, mises en place pour piloter d'importantes opérations urbaines, telles que celle des Docks. Elles sont directement pilotées par l'Etat central et donc totalement indépendantes des autorités locales. La justification de ce statut tenant dans le statut "supra-local" des opérations concernées. Conformément aux aspirations dérégulatrices du gouvernement, les UDC ne reçurent aucune compétence en matière de "planification". En clair, elles ne sont pas habilitées à produire des plans de développement et, encore moins, à les faire respecter. La procédure de gestion des permis de bâtir est de fait simplifiée au maximum dans ces zones (streamlining) afin de garantir une fluidité maximale du système. Le seul vrai pouvoir de ces Urban Development Corporations (le vesting order) sera le droit d'acquérir tous les terrains appartenant au secteur public, au travers d'une procédure extrêmement simplifiée à nouveau, et de se constituer ainsi un patrimoine foncier assez impressionnant en un temps record⁹⁷.

On allait donc procéder, dans le courant des années 80, à la "mise à la criée" de quelques 80 km² de surfaces équipées à grands frais par le secteur public (métro léger, infrastructures routières, assainissement) et situées quasiment au cœur de Londres...

L'échec de cette expérience est aujourd'hui patent. Nous ne reviendrons pas ici sur les nombreux problèmes de transport, la pénurie d'équipements publics, la chute de la valeur foncière de ce site après quelques années de frénésie. Nous retiendrons simplement un élément singulier, à savoir qu'ici à nouveau, la régulation morphologique fut assumée par le privé dès le moment où il apparut que le chaos morphologique des premières vagues de développement devait constituer un frein à l'investissement. Ainsi, les promoteurs nord-américains (Olympia & York) de Canary Warf imposèrent d'initiative une procédure de régulation morphologique. "Now suddenly there were developers with a development, both big and rich beyond the LDDC's wildest dreams, who not only welcomed constraints but positively insisted on them, immediately setting their consultants on to developing them in the form of a masterplan and stringent urban

⁹⁵ DAVIES C. (1987), "Ad hoc in the Docks", *Architectural Review*, vol. 181, n°1080, pp.30-37.

⁹⁶ OC T., TIESDELL S., (1991), "The London Docklands Development Corporation (LDDC), 1981-1991. A perspective on the management of urban regeneration", *Town Planning Review*, vol. 62, n°3, pp. 311-330.

⁹⁷ Ceci explique que le seul critère retenu par la LDDC pour "monitorer" la régénération du site sera la valeur foncière du terrain, au mépris d'autres considérations comme l'accès au logement ou l'emploi local, qui furent très durement affectés par la spéculation foncière. NICHOLSON G. (1989), "A model of how not to regenerate an urban area", *Town and Country Planning*, Feb. 1989, pp. 52-59.

design guidelines. (...) These safeguard their investment by guaranteeing that they are part of an attractive and viable environment and by preventing stupid substandard development from following near by to sabotage that environment and investment."⁹⁸

Des gabarits, des hauteurs de corniches, des exigences de matériaux, voire des éléments de composition architecturale, comme des colonnades, furent ainsi imposés par le promoteur principal pour garantir la qualité des développements⁹⁹. L'idéologie dérégulatrice fut, on l'imagine, fortement ébranlée par ce retournement de situation. D'autant qu'il n'y eut aucune consultation du grand public à l'occasion de l'adoption de ce plan. Ces dispositions furent adoptées à la seule initiative du secteur privé et le Master Building Agreement conclu entre O&Y et le LDDC (organisme constitué de gestionnaires nommés par l'Etat, sans représentativité démocratique) reste un document strictement privé. Il fut approuvé par le LDDC en moins d'un mois ! Rappelons qu'il s'agissait de construire plus d'un million de m² de surface de plancher, soit le cinquième de l'ensemble de la surface de plancher londonienne.

L'urbanisme dit "dérégulé" n'est rien d'autre qu'une forme de résignation devant la difficulté de guider collectivement, démocratiquement, le processus d'urbanisation. Il revient *de facto* à confier la régulation à ceux qui peuvent en tirer profit et on peut alors vraiment parler de rentabilité économique de la régulation morphologique. Bien entendu la démarche de ce travail tient davantage à la question de savoir comment organiser un urbanisme démocratique de qualité.

2.2.3.3 *Régulation et participation locale*

Au-delà du coût économique de la régulation, il paraît également légitime de se préoccuper de ses éventuelles connotations sociales. On sait par exemple qu'aux Etats-Unis les différents instruments de régulation urbaine ont été utilisés de longue date dans le but de ségréguer la ville, au travers de ce qu'il est convenu d'appeler l'*exclusionary zoning*¹⁰⁰. Il faut entendre par là l'ensemble des mesures qui peuvent être mises en place, au travers de la politique du zoning, afin d'assurer l'homogénéité sociale, voire raciale, d'un espace donné. Citons parmi celles-ci, le choix de sur-dimensionner les parcelles afin d'en rendre l'accès plus difficile aux populations défavorisées, la définition de quotas de permis de bâtir pouvant être accordés annuellement, l'ensemble des règles morphologiques (densité, plafond etc.) qui, implicitement, proscrivent le développement de logements sociaux, voire des mesures plus informelles, destinées à décourager les demandes de permis de bâtir introduites par des minorités ethniques.

Cette dérive est fortement liée au contexte américain, dans lequel certaines communautés locales ont parfois acquis une autonomie hallucinante dans le cadre de la régulation

⁹⁸ BUCHANAN P. (1989), "Quays to design", *The Architectural Review*, vol. 1106, pp. 39-44, page 40.

⁹⁹ DAVIES C. (1991), "Making the Rules at Canary Warf", *Architects Journal*, 4 July 1991, p.15.

¹⁰⁰ Voir à ce sujet : BABCOCK R. F., SIEMON C. L. (1985), *The Zoning Game Revisited*, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, 304 p.

urbaine. "Zoning in the United States has many critics and few defenders, except among the electorate. Its inadequacies have been abundantly documented. The major defect is that zoning is used to serve local interests to the detriment of wider interests; and so it always has been. Lower income housing, group homes, and major facilities ranging from power plants to hospitals are targets of exclusion, while preference is given to development that harmonizes with the existing character of the area and produces "good ratables." (...) At fault are the extreme localism that characterizes zoning, and also the fact that zoning has never become the servant of planning."¹⁰¹

Ces mécanismes se sont aujourd'hui plus ou moins généralisés à tous les modèles de régulation au travers du développement du syndrome de NIMBY (not-in-my-backyard)¹⁰². En clair, il s'agit de l'attitude des résidents cherchant à protéger leur voisinage immédiat d'un développement indésirable. Initialement cantonnés à des installations effectivement nocives —comme des décharges, des centrales nucléaires ou des industries— ces conflits d'implantations se sont aujourd'hui étendus à une série de services à nature sociale, comme les asiles psychiatriques, les maisons destinées aux sans-abri ou les centres d'aide pour toxicomanes. Dans la plupart des cas, ce n'est pas la nécessité ou l'utilité de ces services qui est contestée, mais simplement leur localisation dans le voisinage du lieu de résidence, d'où l'acronyme de NIMBY.

C'est dans sa dimension réglementaire que ce phénomène doit être considéré comme relevant de notre problématique. En effet, si on peut recenser différentes tactiques dans le cadre de ces conflits d'implantations, on constate néanmoins que la plupart d'entre elles exploitent des "opportunités" offertes par les outils de régulation existants¹⁰³. Il est rare que toute la réglementation puisse être respectée sans que l'on ne doive recourir à l'une ou l'autre dérogation. Par ailleurs, l'introduction de nouvelles infrastructures demande presque toujours des consultations préalables, qui servent souvent de déclencheur à la formation ou au renforcement des coalitions. La régulation morphologique n'est pas épargnée par ce phénomène. Bien au contraire, il peut s'agir d'un moyen assez commode de dissimuler des mobiles sociaux difficilement avouables. Ainsi Sheer de souligner que : "When neighbors attend design review sessions, their comments, even the fact of their attendance and concern, have more to do with the desire to stop someone from diminishing the view from their deck or to halt the construction of nearby apartment buildings or shopping centers in their backyards."¹⁰⁴ L'adoption

¹⁰¹ CULLINGWORTH J.B. (1994), "Alternate Planning Systems. Is There Anything To Learn From Abroad ?", *op. cit.*, page 165.

¹⁰² L'acronyme de NIMBY a été popularisé en 1989 par Edward I. Koch, maire de New York entre 1977 et 1989, dans une allocution célèbre donnée cinq jours avant de quitter son poste : "Neighborhoods and political leaders are fighting with increased fervor to prevent unpopular projects from being sited in or near their communities. It's always hard to find places for jails, drug treatment centers, boarder babies, halfway houses, highways and sanitation truck garages, incinerators, and homeless shelters. But the NIMBY (not-in-my-backyard) syndrome now makes it almost impossible to build or locate vital facilities that the city needs to function."

¹⁰³ DEAR M. (1992), "Understanding and Overcoming the NIMBY Syndrome", *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, n°3, pp. 288-300.

¹⁰⁴ SHEER B.C. (1994), "The Debate on Design Review", *op. cit.*, page 4.

spectaculaire de mesures de design review participatives par les communautés encloses américaines confirme bien entendu ce diagnostic¹⁰⁵.

Différentes réponses ont été proposées au phénomène. La plus célèbre, tant par ses ambitions initiales que par les revers auxquels elle a donné lieu, est sans doute le critère de "Fair Share" mis en place par la ville de New York en 1990¹⁰⁶. L'idée défendue par ce nouveau mode de régulation est d'assurer une distribution plus équitable des nuisances sur le territoire de la ville. Bien qu'évoquée lors de l'élaboration de la régulation, l'option de fixer des critères objectifs pour balancer les nuisances entre quartiers a rapidement été rejetée. La ville a plutôt choisi d'adopter un mode de régulation processuel, basé sur une consultation et une participation locale, "informée" par la répartition des différents types de facilités dans l'ensemble de la ville. Une série de critiques ont été formulées à l'égard de ce mode de régulation. Parmi celles-ci nous retiendrons principalement l'idée qu'une telle distribution négociée des nuisances est contraire à l'idée même de régulation traditionnelle. Plutôt que de chercher à optimiser la localisation d'un équipement, le "Fair Share" opère par élimination, par la négative. Le principe de "dé-clustering" consiste par exemple à décomposer un équipement (logement pour sans-abri par exemple) en autant de sous-unités qu'il y a de quartiers dans lesquels cet équipement est admissible. Au fond, il s'agit toujours d'optimisation, mais à l'envers...

Nous ne nous étendons par ici sur le sujet du NIMBY, mais il nous paraissait important de souligner, dans la foulée de notre intérêt déclaré pour un urbanisme ouvert et démocratique, que la participation locale, telle qu'elle a été défendue par le courant post-moderne durant les années 70 et 80, a fait long feu. Les modes de régulation les plus participatifs sont en effet susceptibles de devenir coercitifs lorsqu'ils se cantonnent à une vision strictement locale des phénomènes en question. Le problème posé est donc de déterminer comment assurer le caractère public de la régulation. Qu'il soit pathologie ou simple mutation, il est clair que le NIMBY traduit une défiance profonde, confinant parfois au mépris serein, vis-à-vis de la notion d'intérêt public¹⁰⁷.

2.2.3.4 De la nécessité de se référer à un projet urbain

L'homogénéité architecturale, le respect du contexte, l'intégration, toutes ces notions renvoient peu ou prou à l'idée de conservation. Restaurer la notion de régulation morphologique, sans l'inscrire dans un véritable projet urbain, c'est risquer d'encourager le passéisme et une forme de fossilisation de la ville qui ne serait pas plus soutenable que les excès de la Charte d'Athènes. Ce serait à nouveau nier que, ce qui fait l'authenticité d'un lieu, c'est aussi ce que Russel appelle les "cicatrices de l'urbanité" : "street people,

¹⁰⁵ BAAB D. (1994), "Private Design Review in Edge City", *op cit.*

¹⁰⁶ WEISBERG B. (1993), "One City's Approach to NIMBY. How New York City Developed a Fair Share Siting Process", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°1, pp. 93-97. ROSE J.B. (1993), "A Critical Assessment of New York City's Fair Share Criteria", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°1, pp. 97-100.

¹⁰⁷ SORMAN A. (1999), "NIMBY, pathologie ou mutation ?", *Espace-Vie*, n°98, pp. 3-6.

vendors, hand-made signs, noise and bustle"¹⁰⁸. On peut donc craindre, avec Augé, que, si elle n'est soumise qu'au dictat de l'homogénéité et du respect du contexte, la ville historique européenne se transforme en une sorte de Disneyland, milieu artificiel, retiré du monde, à l'abri de ses crises et de ses émotions¹⁰⁹.

On peut s'interroger avec Poole quant à la légitimité des exigences stylistiques de "respect du contexte" (excessive dissimilarity of styles) dans la perspective de la liberté d'expression¹¹⁰. Cette obligation s'apparenterait selon l'auteur à une entorse au Premier Amendement, dans la mesure où l'Etat, qu'il s'agisse d'une ville ou d'une région, privilégie délibérément un des "points de vue" en présence. Cette contrainte opère au mépris de la diversité, de la contestation et de l'expression minoritaire lorsqu'elle devient une finalité autonome, ne se rapportant pas à un objectif autre que la reproduction d'un point de vue certes majoritaire. On passerait ici du jugement de valeur "j'aime bien, j'aime pas", à la pétition de principe du type "je n'aime pas ce que vous avez à dire". L'auteur reconnaît qu'il existe des limites à la liberté d'expression, mais sa régulation doit être soumise à un véritable intérêt public démontrable¹¹¹.

La protection du patrimoine fait par exemple partie de ces cas dans lesquels il existe un intérêt public démontrable, pouvant justifier ce type de contrainte, ne fût-ce qu'en terme de solidarité intergénérationnelle ou, plus prosaïquement, de revenus collectifs du tourisme. Poole cite l'exemple de la protection du quartier français (Vieux Carré) à la nouvelle Orléans par une loi de 1936, mais on pense également aux mesures adoptées dans certaines villes européennes comme, par exemple, Paris.

¹⁰⁸ RUSSEL F. (1992), "Battery Park City: An American Dream of Urbanism", *Proceedings of the International Symposium on Design Review*, p. 315.

¹⁰⁹ AUGÉ M. (1997), *L'impossible voyage. Le tourisme et ses images*, Rivages poche, Paris, 185 p. Augé, dans une fiction relative à l'évolution de Paris en 2040, évoque la triple substitution en cours dans la ville contemporaine : des lieux de travail aux lieux d'habitation, des voies de circulation aux espaces de déambulation, et du décor aux lieux de vie. C'est cette dernière substitution "de la ville virtuelle à la ville réelle" qui nous concerne ici.

¹¹⁰ POOLE S.E. (1987), "Architectural Appearance Review Regulations and the first Amendment: The Good, The Bad, and the Consensus Ugly", *op. cit.* L'expression architecturale est assez atypique à plusieurs égards. D'abord elle confond support et contenu. Le cas des panneaux publicitaires est plus simple. On peut considérer qu'un panneau est laid, sans porter de jugement de valeur sur le contenu du panneau. Ce n'est pas le cas de l'architecture. Celle-ci se distingue aussi d'autres modes d'expression plus sulfureux, mais néanmoins protégés (comme la pornographie par exemple) par l'existence de "clientèles captives". Ceci pose la question de la liberté de s'exposer ou non à un message architectural. Enfin, il faut reconnaître avec Cullingworth que la défense de ce mode d'expression est aux Etats-Unis assez problématique, dans la mesure où il est par nature très localisé (avec des *local advisory boards* composés de membres du quartier). Quel serait en effet le maître d'ouvrage acceptant d'indisposer tout son voisinage, de façon durable, pour voir reconnaître son droit à la différence architecturale ? Et du côté du concepteur du bâtiment, il s'agit de s'opposer à des autorités auxquelles il risque d'être régulièrement confronté durant sa carrière. CULLINGWORTH J.B. (1991), "Aesthetics in US planning. From billboards to design controls", *Town Planning Review*, vol. 62, n°4, pp. 399-413.

¹¹¹ "In order to demonstrate that regulations and practices of design review are legitimate limits on the First Amendment freedoms, theoretically a jurisdiction would need to define a very powerful public interest that would override the protection of free speech. It seems a dubious assertion to claim that the public interest is substantially served by controlling the color of awnings or requiring that the style of new construction is compatible with existing buildings" SHEER B.C. (1994), "The Debate on Design Review", *op. cit.*

Le POS parisien de 1977 devait en effet consacrer l'intégration d'aspirations patrimoniales (gabarits, saillies) à côté des préoccupations fonctionnalistes (zonage, stationnement), hygiénistes (densité, prospect, marge d'isolement) qui dominaient les versions précédentes du règlement¹¹². Pour citer Laisney, "la stabilisation du velum parisien semble représenter désormais l'image de la forme urbaine à Paris, en conservant au seul "monument public" sa valeur d'exception institutionnelle."¹¹³ Cette dimension patrimoniale explique le haut niveau de détail du POS de 1977, qui fixe, rue par rue, les hauteurs de verticale des gabarits de manière à ce qu'elles correspondent à la hauteur préconisée par le règlement en vigueur lors de la création de la rue. De cette manière, c'est bien la forme urbaine de Paris qui est ici protégée, plutôt que le style ou le détail des constructions qui ne sont pratiquement contraintes que par les règles de gabarit¹¹⁴.

De façon plus radicale encore, Secchi proposait en Italie, à la fin des années 80, ce qu'il appelait "une nouvelle forme de plan", à savoir une figuration tridimensionnelle assez détaillée de ce que devrait être la ville, entité finie, à un moment imprécis de son avenir¹¹⁵. Ce plan devant servir de base pour de futurs projets de développement introduits par des promoteurs ou des particuliers. Appliqué pour la première fois à la ville de Sienne, il fera rapidement école dans le reste de l'Italie. Benevolo¹¹⁶ critiquera cette forme de plan, qu'il juge inefficace dans la mesure où il ne saurait être respecté à la lettre (il n'est d'ailleurs pas fait pour l'être). Plutôt qu'atténuer, il renforcerait la confusion entre ce qui est licite et ce qui ne l'est pas, entre les principes qui comptent et les éléments secondaires. Il plaide donc pour un retour à une instrumentation traditionnelle, mais s'attachant aux éléments essentiels d'un point de vue morphologique. Dans les deux cas, on est encore assez loin des *structure plan* britanniques qui se dispensent de toute forme de représentation graphique, et s'attachent d'abord aux intentions d'aménagement générales, laissant aux *local plan* et à la fonction de contrôle le soin de déterminer leurs modalités d'application...

¹¹² GRETHER F. (1994), "La ville en plan", *op cit.*

¹¹³ LAISNEY F. (1994), "Les règlements urbains comme "idées" de ville", *op. cit.*, page 253. L'auteur remarque tout de même que le retour aux règles de gabarit traditionnelle a eu des effets pervers dans certains espaces. En effet, elle induit un nouveau remplissage de tous les îlots qui présentaient encore une certaine marge. Les hétérogénéités, les maisons basses ou en retrait, tout ce qui restait en deçà de la limite établie par le POS se trouve dès lors menacé. On assiste donc à une homogénéisation de la hauteur des corniches. La "stabilisation du velum" peut donc se traduire par un net appauvrissement du pittoresque urbain. La réponse donnée par LAISNEY à ce problème consiste bien sûr en un nouveau renforcement de la patrimonialisation du tissu urbain, pouvant aller jusqu'à l'inventaire des intérieurs d'immeubles... Voir à ce sujet, un article du même auteur, LAISNEY F. (1996), "Patrimoine ou Pittoresque. la métamorphose impudique".

¹¹⁴ L'appréciation de ce qui relève de "l'aspect extérieur des construction" (article 11 du POS) est renvoyé à un jugement au cas par cas des architectes des bâtiments de France, mais ne fait pas l'objet de dispositions réglementaires précises comme dans certaines "stylistic imperatives" américaines.

¹¹⁵ SECCHI B. (1989), "I progetti del piano", *Casabella*, vol. 544, n°3, pp. 36-37. SECCHI B. (1988), "Une nouvelle forme de plan", in MERLIN P., CHOAY F., D'ALFONSO E. (eds.) *Morphologie urbaine et parcellaire*, *op cit.*, pp. 99-105.

¹¹⁶ BENEVOLO L. (1989), "I progetti nel piano", *Casabella*, vol. 544, n°3, pp. 34-35.

On voit donc que cette question du rapport entre régulation morphologique et projet urbain soulève une série de questions. Comment se définit le projet urbain ? Quelle doit être son expression ? Comment éviter la saturation architecturale et autoriser une véritable appropriation du lieu par ses usagers ? Il s'agit encore de concevoir un projet qui ne postule pas un achèvement complet et univoque, mais permette au contraire une certaine évolution.

Nous considérons, malgré ces difficultés, que le fait d'inscrire la régulation morphologique dans un véritable projet urbain permettrait de résoudre une série de difficultés identifiées jusqu'ici. C'est d'abord reconnaître que la ville n'est pas achevée et qu'elle doit encore évoluer, dans sa forme et ses fonctions, pour répondre à de nouvelles aspirations.

C'est encore étendre sa portée au domaine public, aux rues, aux parcs et aux squares, qui constituent la majeure partie de notre expérience urbaine. Les règles appliquées aux bâtiments peuvent certes jouer un rôle à cet égard, mais ceci n'est valable que dans des tissus déjà constitués, pour lesquels les alignements sont définis et où la transformation urbaine opère davantage par substitution et insertion que par addition. On sait en outre que le taux de renouvellement annuel du parc immobilier est de l'ordre de 1 à 2%. On comprend qu'une régulation qui dépasse le niveau de la construction individuelle, pour inclure la voirie, le végétal etc, est susceptible d'avoir un impact bien plus marqué sur l'amélioration de l'environnement bâti existant.

C'est également dans cette liaison régulation-projet que l'on retrouve l'idée d'auto-régulation de la forme urbaine, à travers le rôle fédérateur qu'une conception explicite et transparente du projet urbain, se concentrant sur les qualités de l'espace public, serait susceptible de jouer auprès des différents protagonistes du développement urbain¹¹⁷. Le fait de se référer à un projet urbain implique enfin de reconnaître la nature politique de la régulation morphologique. Comme nous l'avons signalé, il ne s'agit pas d'une simple opération d'embellissement, guidée par des motivations historiques ou esthétiques. Elle implique toujours des questions délicates relatives à l'expression et à la liberté individuelle, au rapport entre public et privé ainsi qu'à l'organisation du pouvoir.

2.3 Présentation de notre méthodologie

Partant des questions soulevées jusqu'ici, nous proposons de développer notre analyse des relations entre régulation morphologique, projet urbain et projets de constructions urbaine, sur base d'une étude de cas détaillée. Le cas traité ici sera la reconstruction de

¹¹⁷ Il s'agissait déjà de la thèse centrale de Spreiregen, dans le chapitre de son livre consacré à la régulation et au contrôle morphologique, à une époque où le terme d'urban design n'était pas encore reconnu : "The proper design of the public open space gives "address" to the project. It gives an air of distinction which can positively attract private developers". SPREIREGEN P.D. (1965) *Urban Design : The Architecture of Town and Cities*, McGraw Hill, NY London, 243 p., page 186.

l'îlot St-Michel (1994-99), qui s'inscrit dans le cadre du projet urbain de la réhabilitation de la place Saint-Lambert à Liège (Belgique). Initié au tournant des années 60, on peut considérer ce projet urbain comme une situation quasi expérimentale au vu de son incroyable richesse, que ce soit en termes morphologique, politique ou technique¹¹⁸.

2.3.1 Brève présentation du cas traité

Le projet de construction du quartier Saint-Michel consiste en la réalisation d'un vaste complexe multi-fonctionnel sur la partie ouest de la place Saint-Lambert. Ce complexe devait rassembler en un même lieu des commerces, des habitations et des bureaux. La superficie du projet est de 32.000 m² de surface de plancher. Son budget a été estimé à quelques 2,5 milliards de francs belge, ce qui est très important pour une ville comme Liège. Le projet a été entièrement réalisé par un promoteur privé, la société CODIC, qui a acquis le terrain au travers d'un contrat conclu en 1994 avec la SRWT (Société Régionale Wallonne des Transports publics). La Région Wallonne prenait en charge la construction des parkings souterrains. Une fonction culturelle était programmée pour l'îlot est (îlot Tivoli).

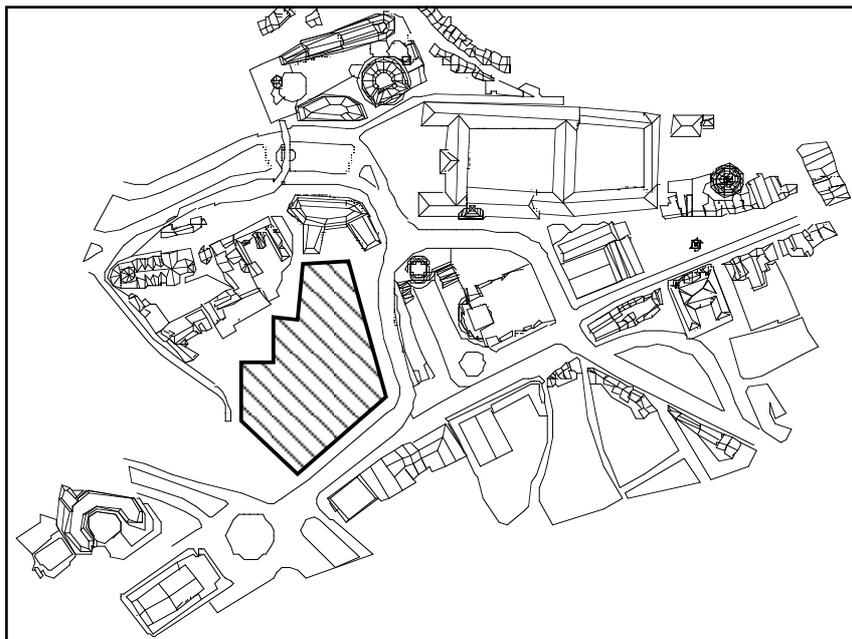


Figure 2.1 – L'îlot Saint-Michel (hachuré) au sein de la place Saint-Lambert.

Le projet était techniquement complexe, puisqu'il impliquait de construire le nouveau bâtiment sur des infrastructures datant des années 70, initialement destinées à accueillir une gare de bus, et devant être transformées en parking. Mais la technique était loin

¹¹⁸ Cette partie du travail se base sur un article publié dans le cadre d'un projet TEMPUS. On se reportera à ce texte pour une analyse plus détaillée du projet urbain de la place Saint-Lambert. TELLER J. (1998), "St-Michel reconstruction project in Liège: A case study of morphological regulation", in D. Dubina, I. Vayas, V. Ungureanu (eds.), *Proc. of New technologies and structures in civil engineering. Case studies on Remarkable Constructions*, TEMPUS project 011297, pp. 63-89.

d'être la seule difficulté du projet. Nous verrons que l'historique et le contexte politique du projet urbain étaient eux aussi très contraignants.

2.3.2 Méthode d'analyse

Notre étude de cas consiste précisément à replacer la régulation morphologique dans son contexte, historique, social et politique. Bien entendu, un relevé exhaustif de ces influences externes était impensable. Et ceci pour deux raisons principales. D'abord la quantité d'informations que cela aurait généré n'aurait pas été gérable dans le cadre d'une telle recherche introductive. Ensuite les enjeux politiques rendent impossible l'acquisition directe, immédiate de certaines décisions. Il s'agit donc d'établir une grille de lecture de la régulation, qui se base sur plusieurs modes d'informations complémentaires.

- Les principaux acteurs¹¹⁹ du projet de reconstruction de l'îlot St-Michel ont été interviewés au travers d'un entretien ouvert à propos de leur vision du processus.
- Quelques 300 articles de presse ont été récoltés et traités. Cette base de données s'est révélée très efficace pour la reconstitution de la genèse du projet urbain.
- Nous avons établi la chronologie précise des différents schémas directeurs d'aménagement de la place Saint-Lambert. Nous verrons que ce schéma est passé par de nombreuses variantes au cours de son évolution. Nous n'avons retenu que les principales. Notre critère de sélection étant la présentation du schéma à la population.
- Nous avons également établi la chronologie détaillée des recours juridiques contre le projet. Ces recours ont été introduits au Conseil d'Etat, qui est l'instance suprême de recours contre des actes administratifs en Belgique.
- Nous avons identifié les différentes structures de négociation (phases, acteurs impliqués, distribution des rôles etc.) mises en place spontanément et progressivement pour la conduite de ce projet urbain "politiquement sensible".

La plupart des négociations se sont déroulées *in camera*, sans recours à aucune autre modalité que la simple discussion verbale entre acteurs, sur la base de croquis et de schémas. L'instrumentalisation de la décision fut certes très réduite mais, cela n'affectait pas notre problème qui était, rappelons-le, de méthode. Ce que nous recherchions était, avant tout, de mieux connaître la structure réelle de la régulation, la nature des supports de communication utilisés et les modes de transformation successifs des contenus en

¹¹⁹ Il s'agissait de M. Strebelle (coordinateur du projet urbain), M. Ote (directeur des services d'urbanisme de la ville de Liège), M. Delecour (fonctionnaire délégué de la Région Wallonne), M. Renard (membre d'un groupe de pression opposé au projet), M. Baecke (de l'asbl GAMAH représentant les handicapés), M. Behiels (de la société CODIC – promoteur du projet) et trois des architectes du projet, MM. Herbeck, Lemaire et Gérard.

cours de discussion et certainement pas d'en appréhender les enjeux. Et cette information, pertinente du point de vue méthodologique, était effectivement contenue dans les procès verbaux des réunions.

Nous nous distinguons de la plupart des études qui ont été menées jusqu'ici par la perspective systémique qui nous a guidé tout au long de notre analyse. Nous avons signalé, en introduction de ce chapitre, que l'analyse de la régulation morphologique était traditionnellement clivée selon deux approches, entre études statistiques d'une part et études de cas détaillées d'autre part. Les études statistiques, trop souvent marquées par un contexte légal particulier, ne portent que sur la production banale. Elles négligent de ce fait les situations plus complexes, plus riches, dans lesquelles la construction de la notion de régulation morphologique, en termes d'objectifs et de moyens, fait explicitement partie des enjeux du projet. Plus proches de notre propre démarche, les études de cas ont trop souvent tendance à insister sur le caractère singulier, voire exceptionnel, des situations rencontrées.

L'objet de ce chapitre introductif est de nous aider à identifier quelle devrait être notre contribution à l'état de l'art en terme d'instrumentation d'aide à la régulation morphologique. L'analyse systémique doit nous permettre de mieux cerner les mécanismes sous-jacents au processus de régulation morphologique et l'étude de cas nous servira essentiellement à étayer le modèle descriptif mis en place pour expliciter ce processus. Dans la mesure où nous avons défini la régulation morphologique comme l'interface entre projet urbain et projet de construction urbaine, notre analyse se compose de deux volets. Un premier volet porte sur l'analyse du projet urbain de la place St-Lambert qui encadrerait le projet de construction urbaine de l'îlot St-Michel. Au-delà de l'aspect informatif et d'une mise en contexte indispensable, l'objet de ce volet est d'analyser la dynamique du projet urbain et de proposer un modèle interprétatif, à portée générale, de ce type de processus. Ceci prépare le second volet, davantage centré sur la notion de régulation morphologique en tant que telle.

2.4 Le projet urbain de la place Saint-Lambert

On peut considérer que tout projet urbain d'envergure est la résultante d'un système dynamique composé de trois sous-systèmes de définitions : le système de définition (i) politique, (ii) juridique et (iii) opérationnel (figure 2.2). Ces trois sous-systèmes sont fortement interdépendants, mais se développent néanmoins selon des logiques qui leur sont propres. On peut donc parler de semi-autonomie pour caractériser leur degré d'interaction. Dans la mesure où ils sont chacun soumis à des interactions avec leur environnement extérieur ainsi qu'à la logique personnelle des acteurs qui les composent (motivations, enjeux, stratégies), l'ensemble forme un système instable et parfois imprévisible.

La définition politique consiste en la définition des principales intentions sous-jacentes au projet. Ce domaine est traditionnellement l'apanage des différents acteurs politiques, quel que soit leur niveau de compétence, mais il peut également résulter de demandes plus ou moins clairement ou confusément exprimées par la population elle-même.

La définition juridique est l'ensemble du contexte légal qui entoure le projet urbain. Ce contexte implique bien entendu des contraintes sur l'espace de solutions possibles en limitant les types de construction et les transformations de l'espace public qui seront effectivement permis. Il est également susceptible de peser sur le type de procédures nécessaires à l'obtention des permis, les acteurs qui interviennent dans la décision, la nécessité de consulter la population etc. Ajoutons que ces contraintes peuvent s'appliquer, tant aux transformations du milieu physique (permis d'urbanisme) qu'aux modifications des activités liées au site (permis d'exploiter).

Enfin, la définition opérationnelle consiste en l'identification des activités (interventions physiques par exemple) que nécessite la production du projet urbain, des acteurs qui prendront en charge leur réalisation ou leur maintenance et des modalités de leur engagement dans le processus (anglais *commitment* : types de contrat, mode de recrutement ou de sélection, distribution des responsabilités etc.).

Les activités relevant de la définition opérationnelle ne sont pas limitées aux seules transformations physiques. Elles peuvent également englober des aspects économiques, fonctionnels ou contractuels. Les acteurs peuvent être institutionnels ou privés. Par exemple, le projet de construction du quartier Saint-Michel est un projet de construction au sens usuel du terme mais il appartient aussi à la définition opérationnelle en ce qu'il a été réservé, dès le départ, à la promotion privée et que le choix du constructeur a résulté d'un contrat de gré à gré suite à un concours du type "conception-réalisation".

2.4.1 Evolution concourante des trois définitions

Les trois définitions du projet urbain identifiées ci-dessus constituent un ensemble dynamique dont les parties sont à la fois fortement liées et partiellement autonomes. Elles forment donc un système complexe, multi-relationnel et évoluant dans le temps.

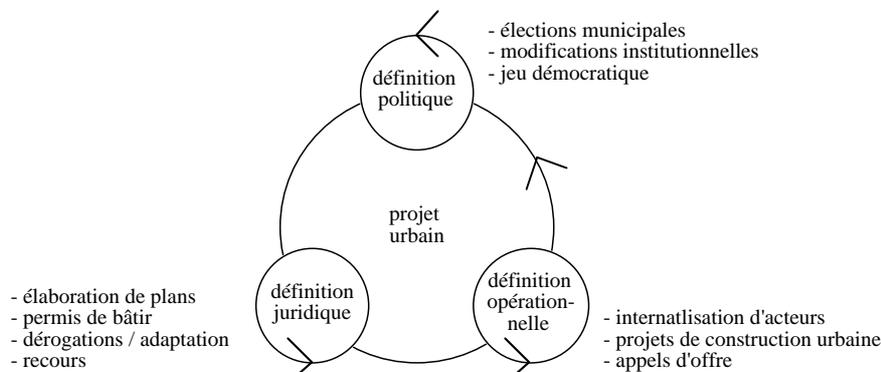


Figure 2.2 – Les trois sous-systèmes de définition du projet urbain

- La stabilité de la définition politique est tributaire de sa dynamique interne au travers du jeu démocratique des élections, des contestations politiques et publiques (manifestations, presse etc.), voire de l'évolution "naturelle" des structures institutionnelles. Dans la mesure où les projets urbains s'étendent habituellement sur des périodes plus longues que les cycles démocratiques usuels (de 4 à 6 ans), leur définition politique est sujette à modifications ou à ajustements périodiques.
- La définition juridique est soumise à une forte demande de cohérence interne. Toute règle urbanistique doit s'inscrire dans un ensemble préexistant, depuis les règlements d'urbanisme applicables au projet jusqu'aux procédures administratives à respecter. Le système est soumis à des événements externes comme les recours (administratifs ou légaux), les modifications institutionnelles. La production permanente de la jurisprudence rendent ce système quasi circulaire, en tout cas fortement autonome.
- La définition opérationnelle est partiellement autonome. Un projet urbain ne peut se réaliser sans un minimum de complémentarité entre les diverses parties qui le composent. Et le jeu d'internalisation ou d'exclusion des différents acteurs impliqués dans le projet rendent cette définition assez dynamique dans le temps. Cette dynamique peut être divergente ou convergente, selon l'état d'avancement du projet et sa stabilité générale.

Il existe une série d'interactions entre ces trois définitions : une modification des intentions du projet va conduire à une modification de sa définition opérationnelle, qui elle-même peut exiger l'activation de certaines procédures juridiques additionnelles. Simplement, nous ne considérons pas que ces trois activités soient totalement dépendantes, ni liées par un lien de causalité univoque, ainsi que l'urbanisme rationaliste le postule. C'est précisément l'ajustement permanent de ces trois composantes semi-autonomes qui constitue le projet urbain. D'autant que l'historique de ces interactions va conduire à un ensemble de précédents qui sont eux-mêmes susceptibles de contraindre les réalisations futures.

Afin d'étayer ce propos, nous nous proposons d'étudier de manière détaillée l'évolution du projet urbain de la place Saint-Lambert, qui, comme nous l'avons déjà signalé, encadrerait le projet de construction urbaine de l'îlot St-Michel. Nous proposons d'abord un rappel succinct des précédents du dossier depuis les années 50, pour passer ensuite à une analyse détaillée des trois définitions du nouveau projet urbain, tel qu'il fût établi en 1985.

2.4.2 Les précédents de l'aménagement de la place Saint-Lambert (61-85)

La décision de réaménager la place Saint-Lambert, située dans le cœur historique de la ville de Liège, date pratiquement des années 50¹²⁰. Les autorités communales considèrent

¹²⁰ "Liège est située dans une cuvette dont les voies d'accès naturelles au plateau voisin ont été utilisées au maximum au cours des siècles. Toutes tentatives d'aménagement rationnel de ces accès se heurtent à

alors que la viabilité de cet espace est compromise : il s'agissait du point de convergence des principales dessertes automobiles et de transport en commun de la ville. L'esprit de cette époque voulait que les autorités locales, suivies en cela par l'opinion publique, croient fermement à un accroissement important du trafic automobile dans la ville et donc à l'aggravation rapide de ce problème déjà préoccupant. La solution proposée consistait à fluidifier le trafic motorisé en connectant directement la place aux infrastructures autoroutières périphériques. Dans l'esprit des théories avancées par Buchanan, les "conflits de circulation" devaient être gérés verticalement plutôt qu'horizontalement. La place serait ainsi transformée en un vaste échangeur autoroutier souterrain couvert d'une dalle sur laquelle les piétons seraient à l'abri des nuisances du trafic.

La maturation de ce premier projet urbain peut être décrite au travers de trois périodes bien distinctes. Une première période (1961-70) est caractérisée par une conception très globale, qui reformule la position de la place au niveau de l'ensemble de la ville et de sa périphérie. Suite à l'échec de cette tentative, la ville se tourne alors (1970-79) vers l'Etat central qui dispose encore à ce moment des moyens – financiers, juridiques et techniques – nécessaires à la réalisation de ce projet malgré les résistances de la population locale. Mais cette épreuve de force finit quand même par échouer, et il faudra encore 6 ans (1979-85) et la régionalisation pour que le projet initial avorte définitivement.

2.4.2.1 La période euphorique (1961-70)

Les autorités communales se sont officiellement impliquées dans le réaménagement de la place Saint-Lambert en 1964, après que des promoteurs privés "incontrôlables" aient acquis une surface commerciale importante donnant sur la place. La commune craignait alors que cette acquisition ne mène rapidement à des développements "anarchiques", tels qu'on venait d'en connaître dans d'autres endroits de la ville. Elle décide alors d'acheter ces bâtiments et d'établir un schéma de réaménagement de la place.

Les autorités communales se tournent vers un important bureau de conception, l'Equerre, qui collabore déjà à la plupart des projets de développement urbain de la ville, depuis le niveau architectural jusqu'aux niveaux macros du développement régional¹²¹. À cette époque, la place était toujours considérée comme la pierre de touche du développement urbain et périphérique de l'ensemble de la ville et son hinterland (soit quelques 600.000 habitants à l'époque). La plupart des grandes artères de déplacement

des difficultés sans nombre et le coût de telles opérations serait hors de proportion avec le résultat à en obtenir. Il faut donc rechercher le moyen de créer des voies nouvelles aménagées pour le trafic rapide et ce le plus loin possible à l'intérieur de l'agglomération." Ville de Liège (1956), *Le raccordement de Liège au réseau d'autoroutes*, rapport interne, 73 p., page 10.

¹²¹ L'équipe de conception était sans doute partiellement responsable de la dramatisation de la "problématique" de la place. Etant donné sa position privilégiée dans l'ensemble des domaines d'aménagement de la ville de Liège, une telle formulation du problème ne pouvait qu'amener les autorités communales à leur confier le projet.

automobile et de transport en commun convergeaient vers cet endroit, ce qui expliquait sa saturation. Mais la municipalité, confondant toujours l'importance d'une place avec sa position dans le réseau de circulation, n'acceptait pas de remettre en question le caractère central de ce nœud urbain. Logiquement, il devait donc être transformé en échangeur pour s'accommoder de la croissance de trafic observée à l'époque, tout en permettant un trafic plus performant des transports en commun.

Après quatre années d'enquêtes et d'analyses, cette équipe dévoila son plan de réaménagement largement inspiré des théories de Buchanan et de la Charte d'Athènes¹²². Il s'agissait de démolir quelques 300 bâtiments situés autour de la place¹²³, afin d'aménager une vaste dalle de trois niveaux, à partir de laquelle les bus, trains, piétons et voitures, seraient redistribués dans l'ensemble de la ville. Le niveau -1 de la dalle était affecté aux bus, le niveau 0 aux automobiles et le niveau 1, à l'air libre, aux piétons. La station de train existante, située à une centaine de mètres du centre de la place, devait être complètement modernisée de manière à devenir la plus performante de la ville. En outre, de larges infrastructures de stationnement, destinées à tous les modes de transport (voitures, bus, trains [sic]), seraient aménagées au cœur de l'espace de manière à correspondre aux exigences de la vie urbaine contemporaine. Des infrastructures commerciales et publiques, encore mal définies, devaient être aménagées au-dessus de la dalle.

La ville de Liège n'avait bien sûr pas les moyens de mettre en œuvre un programme d'une telle envergure, mais elle pouvait alors compter sur la collaboration de certaines administrations très puissantes de l'Etat central. Le Ministère des Communications avait déjà marqué son intérêt pour le projet. Cette administration voyait dans le projet un moyen d'améliorer la performance de ses services dans la mesure où le trafic des bus ne serait plus dépendant de celui des automobiles et des embouteillages. Etant donné les ressources quasi illimitées de ce Ministère, le temps de réalisation du projet était alors estimé à 6 ans.

Malgré l'enthousiasme des autorités communales pour ce plan, on vit se développer une résistance de plus en plus forte au projet auprès des scientifiques, des politiciens et des associations de commerçants. Ces opposants se rassemblèrent au sein d'un groupe de pression, "Visage de Liège", qui allait plaider pour un autre type de développement. Celui-ci serait essentiellement organisé autour d'une densification des transports publics et de l'habitat¹²⁴. Cette réaction amena la publication d'un manifeste public contre le

¹²² PARENT E. (1965), "Travaux urbains en cours et projets officiels pour l'agglomération liégeoise", in Jeune chambre économique de Liège (eds.), *Demain nos villes ... Liège en l'an 2000*, Desoer, Liège, pp. 153-161. KLUTZ E., PARENT E. (1966), "La place Saint-Lambert à Liège. Problèmes de rénovation urbaine", *Habiter*, n°36, pp. 38-49.

¹²³ Seules quelques façades pittoresques seraient sauvegardées et conservées dans un endroit sûr, dans l'attente de leur future reconstruction dans un autre endroit de la ville.

¹²⁴ ENGLEBERT J. (1965), "Essai de plan de rénovation et d'aménagement à long terme de Liège, métropole régionale", in Jeune chambre économique de Liège (eds.), *Demain nos villes ... Liège en l'an 2000*, Desoer, Liège, pp. 163-176.

projet. Ce manifeste était supporté par un consortium de 19 notables de la place, représentant les forces contestant le projet. Plutôt que de proposer des solutions alternatives, ce qui aurait sans doute nuit à leur accord, les auteurs s'attachèrent à démontrer le caractère inapproprié du projet de développement, en défendant l'idée qu'il n'atteindrait pas ses propres objectifs (amélioration de la circulation, convivialité piétonne), mais dégraderait plus encore la qualité de l'espace¹²⁵.

Ces remarques ne furent pas prises en considération par les autorités communales¹²⁶ et, fin 1969, le conseil communal adoptait le plan particulier d'aménagement (PPA) à l'unanimité. Le projet fut néanmoins rejeté à l'unanimité par le niveau administratif supérieur (la députation provinciale). Le ministre des Travaux Publics, qui, à cette époque, était encore responsable de l'aménagement du territoire, rejeta le PPA en 1970 sur base des opinions émises par la population, ainsi que sur base d'éléments juridiques du dossier.

2.4.2.2 L'épreuve de force (1970-79)

Après ce premier échec, la municipalité adopte une stratégie beaucoup plus agressive, qui consiste à tirer parti du pouvoir légal, juridique et financier de l'Etat central, représenté par le Ministère des Communications. Le projet de la place Saint-Lambert évolue ainsi *in camera* entre 1970 et 1974. L'organisation du projet est rationalisée, même si ses grandes intentions restent inchangées. Les infrastructures routières reviennent en surface. La plupart des infrastructures commerciales prévues par le premier projet sont abandonnées au profit de bâtiments publics, cette fois clairement définis. Les surfaces de stationnement souterraines sont quelque peu réduites.

De façon plus significative, le leadership du projet est confié tacitement aux administrations d'Etat, qui disposent à l'époque des moyens financiers pour réaliser le projet. De plus, ces administrations n'étaient pas tenues de demander un permis de bâtir, ni d'informer ou consulter la population au sujet de leurs projets... De même, la procédure d'expropriation était grandement facilitée. Le Ministère des Communications se charge des expropriations, des démolitions et de la réalisation de la dalle urbaine, de la gare de bus souterraine, de la nouvelle gare de trains et de la future station de métro (toutes ces infrastructures devant être reliées). Le Ministère des Travaux Publics se charge lui de toutes les constructions de routes, en prolongement des accès autoroutiers qui convergent vers la place. Le Service des Bâtiments de l'Etat réalise les bâtiments du Ministère de la Justice et de l'Administration Provinciale prévus sur la dalle.

¹²⁵ Leur argumentaire se concentrait explicitement sur la logique inhérente au projet, à savoir qu'une mobilité automobile accrue serait un atout pour le centre. Le fait de dissocier tous les réseaux de communications serait en fait contre-productif et tendrait à appauvrir un peu plus encore les communications piétonnes. Les auteurs demandaient également l'organisation d'un concours international. COLLECTIF (1969), *Mémoire sur le Plan Particulier d'Aménagement de la Place Saint-Lambert et de ses abords*, ed. par A. Williot, 24 p.

¹²⁶ Ville de Liège (1969), *Plan Particulier d'Aménagement de la Place Saint-Lambert et de ses abords. Réponse au mémorandum patronné par 19 liégeois de mars 1969*, Rapport interne, 35 p.

Le rôle de la ville, qu'il s'agisse de la population locale ou des élus, devient dès lors très marginal. Ainsi le Conseil Communal ne sera officiellement informé des détails du nouveau projet qu'après les premières destructions de bâtiments en août 1974. Les autorités locales n'ont plus aucun contrôle sur le projet, qui s'apparente de plus en plus à un marchandage technique entre les différentes fonctions programmées sur le site¹²⁷. L'aménagement de l'espace ouvert se réduit à une décoration autonome, "plaquée" sur la dalle piétonne.

Le projet souterrain est subdivisé en deux phases. La première sera réalisée par le Ministère des Communications entre 1974 et 1979 en liaison avec la démolition et la reconstruction complète de la station de chemin de fer. Malgré la résistance de la population, c'est durant cette période que seront réalisées la plupart des destructions, alors même que le budget de la seconde phase n'est pas encore alloué. Il est aujourd'hui manifeste que ces destructions s'inscrivaient dans une logique d'engagement, destinée à convaincre les autres protagonistes du projet urbain que tout retour en arrière était devenu impossible¹²⁸.

2.4.2.3 *La période chaotique (1979-85)*

Dès 1979, le projet commence à se déliter, jusqu'à sa désapprobation définitive par les autorités communales en 1983. Cette érosion lente est liée à la conjonction de plusieurs facteurs. Jean Lejeune, l'échevin communal responsable de l'aménagement urbain, décède en 1979. Cet élu avait initié et soutenu le projet dont il avait véritablement fait "sa chose". Cet événement est suivi en 1981 de la faillite du principal bureau de conception du projet, l'Equerre, dont nous avons déjà parlé. Enfin en 1983, la majorité communale est renversée. Les élections consacrent l'entrée du parti Ecolo au conseil communal. Ce parti a ouvertement combattu le projet de la Place Saint-Lambert durant sa campagne électorale.

¹²⁷ On parle alors d'urbanisme chirurgical, afin de bien souligner le fait que, quelle que soit sa qualité, il est entièrement aux mains d'experts techniques (ce qui le distingue bien sûr d'une forme d'urbanisme démocratique). BUYASSE D. (1974), "Liège – Les chirurgiens de l'urbanisme", *Journal d'Europe*, 6 août 1974, pp. 21-23.

¹²⁸ Nous nous référons ici à la thèse de Schelling qui voit dans l'engagement — c'est-à-dire le pouvoir de contraindre sa propre marge de liberté et de le faire savoir sans équivoque à la partie adverse — une stratégie de base de la négociation. Il est bien entendu que plus l'enjeu du conflit est important, plus l'engagement devra être significatif et irréversible. Bien qu'initialement développée dans le contexte de la guerre froide, cette idée est tout à fait pertinente dans le cadre des conflits d'implantation. Ainsi, une fois les destructions opérées sur la place Saint-Lambert, la seule option qu'il restait au ministère des Communications était de terminer les travaux. Cette stratégie sera de nouveau adoptée lors de projets plus récents de la ville de Liège et tout aussi conflictuels. Ainsi, lors du projet dit du "méga-musée", les autorités communales feront valoir le fait que si le dossier devait être bloqué, voire même retardé, la ville perdrait du même coup les importants subsides FEDER qui devaient financer l'opération. Et, en prévention d'un probable blocage juridique du dossier, elles feront démonter la toiture d'un bâtiment classé devant être transformé par le projet... On relève dans tous ces exemples une volonté de démontrer le caractère impérieux et urgent d'un projet, au détriment de toute forme de contrôle démocratique. SCHELLING T. (1986), *Stratégie du conflit*, Presses Universitaires de France, Paris, 308 p.

Outre ces événements, la réforme de l'Etat en 1981 décentralise l'intégralité des compétences en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire vers les Régions. A partir de cette date, les grandes administrations d'Etat seront elles aussi soumises à la procédure de demande de permis de bâtir. Et, en 1984, le Ministre Régional en charge de l'Aménagement du Territoire se rangera du côté de la population locale pour exiger de réaménager la station de transports en commun à l'air libre.

Les pressions de la population et des associations de commerçants contre les grands projets souterrains est alors à son comble. Le projet de TAU (Transport Automatisé Urbain), métro léger liégeois, est abandonné. La nouvelle gare de chemin de fer, reconstruite en souterrain, s'avère être un échec : elle est boudée par les voyageurs qui préfèrent toujours la gare des Guillemins. Le Ministère des Communications renonce à son projet de gare de bus souterraine suite aux coûts que cela engendrerait ainsi qu'à la résistance des syndicats de chauffeurs qui craignent les agressions.

Pendant cette période de forte turbulence, un brainstorming général, à l'échelle de l'ensemble de la ville, se met spontanément en place. Il implique l'organisation de nombreuses activités informelles, comme des colloques, des articles de presse, des pétitions etc. Pas moins de huit projets alternatifs sont présentés dans la presse. Certains sont soutenus par l'association des commerçants, d'autres spontanément publiés par des architectes indépendants, d'autres enfin sont établis à l'initiative du service d'Urbanisme de la ville. La population se prend alors de sérieux doutes quant à la possibilité de voir un jour achevé un projet urbain, bien souvent assimilé à une "saga" par la presse locale.

Malgré ces craintes légitimes, cette période quelque peu chaotique va aboutir en 1985 à la reformulation des intentions du projet urbain par la nouvelle majorité communale.

2.4.3 Les intentions du nouveau projet urbain (1985)

Après vingt-cinq années de turbulences et de destructions sauvages, le Conseil Communal de la Ville de Liège adopte à l'unanimité un texte définissant de nouveaux principes d'aménagement pour la place Saint-Lambert¹²⁹. Ces principes peuvent aujourd'hui être interprétés brièvement de la façon suivante :

- Le tissu urbain, fortement endommagé sur une large superficie de l'hyper-centre de la ville de Liège par les démolitions successives opérées dans les phases antérieures du projet, se reconstituera autour de la création de trois places distinctes mais fortement interdépendantes. Ces trois places prendront en compte les parties du tissu urbain qui ont échappé aux destructions et respecteront la mémoire des lieux conservée par les Liégeois. Toutefois, on veillera à éviter tout attachement fétichiste pour aucune des formes versatiles du passé qui se sont succédées à cet endroit et qui résultaient

¹²⁹ A.S.T. (1985), *Reconstruction de la Place Saint-Lambert à Liège – Rapport d'objectifs*, rapport interne, 22 p.

d'un passé, lui-même, particulièrement mouvementé. Chacune des trois places sera pourvue d'une forme singulière, aisément identifiable et mémorisable. Trois facteurs opéreront complémentirement pour réaliser cette qualité : géométrie simple et familière, dimension réduite et fermeture de l'espace enclos.

- La circulation des automobiles comme celle des autobus font partie intégrante de la ville actuelle. Il ne s'agit donc pas de les exclure ni même de les dissimuler en sous-sol. "Domestiquer" leurs conducteurs et "canaliser" leurs mouvements devraient suffire à leur assurer une coexistence pacifique compatible avec les autres activités urbaines et, en particulier, avec la mobilité piétonne. La place Saint-Lambert ne sera ni un carrefour automobile ni un espace réservé aux seuls piétons, ni un musée en plein air.
- La place ne fonctionnera utilement qu'à la condition de lui assurer un ancrage ferme dans le contexte urbain. Elle se développera en relation étroite avec les quartiers avoisinants. C'est, évidemment, l'ensemble qu'il faudra revitaliser, mais il importe aussi de relier ces éléments entre eux à travers un réseau de cheminements différenciés, offrant aux piétons et aux automobiles plusieurs choix de trajets naturels, variés et intéressants. Les trois places dont la construction est envisagée devraient constituer les éléments majeurs et l'ossature de ce réseau.

Nous venons de voir à quel point ce nouveau projet urbain pouvait être enraciné dans une histoire locale ainsi qu'une longue série de précédents. La dynamique du projet de la place Saint-Lambert ne s'interrompra pas avec la formulation de ce nouveau schéma d'intention. Cette dynamique est en effet liée à des facteurs contingents, qui ne dépendent pas exclusivement de la qualité du projet urbain. Pour simplifier, nous avons considéré que ces facteurs étaient au nombre de trois : il s'agit de la définition politique, juridique et opérationnelle du projet que nous étudions maintenant séparément

2.4.4 La définition politique

Dans la même logique que les "Etablissement Publics d'Aménagement" français ou des "Urban Development Corporation" en Grande-Bretagne, le premier projet urbain de la place Saint-Lambert (61-85) était placé sous le contrôle direct de l'Etat central au travers du Ministère des Communications. Celui-ci menait l'ensemble du projet et prenait l'ensemble des initiatives dans la mesure où il était le principal "bailleur" du projet. Les autorités communales étaient dès lors court-circuitées. Une telle structure politique ne peut se justifier que dans le cadre de projets urbains très spécifiques, pour lesquels les enjeux sont nationaux voire Européens. C'était sans doute le cas de projets comme celui de la Défense ou d'Euralille en France. Dans le cadre du réaménagement des Docks une telle structure était déjà plus discutable étant donné les enjeux sociaux qui auraient dû

guider la régénération¹³⁰. Pour ce qui est de la Place Saint-Lambert, étant donné la position de ce nœud au centre historique, économique et social de la ville, c'était très certainement une erreur.

De fait, le nouveau projet urbain s'est fondé sur un consensus politique local, basé sur des intentions bien acceptées par la population. Dès que l'accord fut conclu autour de ces grands principes, un comité consultatif fut mis en place. Celui-ci rassemblait des représentants de toutes les forces politiques, majorité et opposition confondues. Son rôle était de guider le réaménagement de la place ainsi que de préserver le consensus politique établi en 1984. Pourvu que ce comité soit régulièrement consulté, toutes les parties acceptèrent de retirer le réaménagement de la place de leur agenda politique. En outre, l'ensemble du projet serait coordonné par un seul architecte, renommé et issu de la ville elle-même¹³¹. Claude Strebelle, qui avait géré avec succès le transfert de l'université au Sart-Tilman, apparut comme le plus approprié à cette tâche. Il donnerait des conseils techniques aux acteurs politiques et serait chargé de traduire leurs intentions en un projet opérationnel.

Cette définition politique du projet a petit à petit évolué suite au jeu démocratique traditionnel. Nous illustrerons ce phénomène au travers de deux événements politiques assez distincts.

1. Le consensus politique fut brisé pour la première fois en 1993, lorsque la majorité au pouvoir décida de retirer la place du centre historique protégé de Liège (cf. définition juridique), ce qui ne fut pas accepté par les partis de l'opposition. Étant donné l'évolution permanente du projet, ceux-ci craignaient légitimement que le projet ne devie des intentions originales. D'autant que le comité consultatif n'était plus aussi actif que lors de sa mise en place. La modification du statut juridique de la place réduirait dès lors leur contrôle sur l'évolution du dossier¹³².
2. En janvier 1995, la majorité au pouvoir est reconduite lors des élections communales, mais le bourgmestre change. Ceci constituera un événement important dans le cadre de l'évolution du projet urbain de la place Saint-Lambert dans la mesure où jusque là, le projet urbain était placé sous le leadership direct de l'Echevin de l'urbanisme. Le

¹³⁰ NICHOLSON G. (1989), "A model of how not to regenerate an urban area", *op.cit.* OC T., TIESDELL S. (1991), "The London Docklands Development Corporation (LDDC), 1981-1991. A perspective on the management of urban regeneration", *op. cit.*

¹³¹ Il s'agissait également d'une des principales recommandations de l'architecte catalan, Ricardo Bofill, lors de sa visite à Liège, dans le cadre d'un séminaire, organisé en 1984 par l'association des commerçants, autour de la problématique place Saint-Lambert.

¹³² Étant donné cette opposition, la majorité décida de retirer une grande partie de la zone du périmètre protégé, mais de maintenir la zone réservée à la promotion privée dans ce périmètre. Elle s'engageait ainsi à produire un plan particulier d'aménagement de cette zone, au grand dam de l'Echevin de l'urbanisme de l'époque (W. Ancion) qui considérait que cela "ferait fuir les promoteurs". La Wallonie, 09/02/1993, "Le périmètre de protection et la place Saint-Lambert : explications de W. Ancion". La Dernière Heure, 09/02/1993, "Changement de statut pour la place Saint-Lambert. Vraiment sans protection ?". La Dernière Heure, 03/03/1993, "Place Saint-Lambert. Ni protection ni consensus."

nouveau bourgmestre interviendra beaucoup plus fréquemment dans le domaine de l'aménagement urbain, ce qui s'est révélé être une modification fondamentale de l'équilibre politique au sein de la majorité. D'autant qu'en décembre 1996, après les élections régionales, l'échevin de l'urbanisme abandonne les affaires locales pour un poste de Ministre de l'Education¹³³, laissant à son successeur la gestion du poste stratégique qu'il occupait jusqu'alors.

Il est important de souligner que l'opération de promotion privée avait débuté en 1994 et que de nombreux travaux avaient déjà été réalisés depuis 1989. Ces deux exemples indiquent bien que la définition politique peut rester instable malgré la concrétisation d'un projet urbain et de ses intentions. Il arrive que cette instabilité soit liée aux deux autres définitions du projet, comme dans le cadre du premier exemple. Mais elle peut également relever de la seule contingence démocratique (changement de bourgmestre et élections régionales), et on doit donc envisager une autonomie relative de ce système.

2.4.5 La définition juridique

Le Conseil d'Etat est la Cour chargée en Belgique de contrôler la légalité des actes administratifs, tels que la délivrance d'un permis de bâtir. En pratique, il s'agit d'un lieu très efficace de contestation d'un acte urbanistique, dans la mesure où seules deux conditions sont requises pour qu'un recours au Conseil d'Etat soit recevable : 1) que l'acte administratif visé ne soit pas en conformité avec une exigence légale, 2) que le recours soit motivé par un préjudice grave, difficilement réparable, affectant le requérant. Cette opportunité implique que les administrations et les acteurs politiques ne sont plus les seuls gardiens des règles démocratiques. Pourvu qu'un citoyen puisse démontrer que sa qualité de vie est affectée par un acte urbanistique, il peut lui aussi devenir le "gardien de la règle"¹³⁴. En conséquence l'activité du Conseil d'Etat rend la définition juridique d'un projet plus dynamique et moins prévisible, au travers du jeu des recours, de la jurisprudence et de l'adaptation à cette jurisprudence. La définition juridique devient elle aussi constitutive de la genèse d'un projet urbain d'envergure.

¹³³ "Ces derniers mois, William Ancion ne cachait guère sa lassitude. Pas tant celle de sa ville, où il a toujours vécu, que celle de l'exercice du pouvoir communal. *Je m'ennuie au collège*, nous confiait-il... *L'ambiance n'y est vraiment plus*, poursuivait l'échevin, regrettant l'époque d'Henri Schlitz." Le Soir, 11/12/1996, "Ancion : l'homme des louvoiements."

¹³⁴ Cette notion de gardien se réfère à un article de Lindblom, publié en 1959, dans lequel l'auteur défend l'idée d'une planification incrémentale, basée sur une rationalité limitée et une logique tenant davantage de l'essai erreur que de l'optimisation. Les gardiens (watchdogs) sont des agents qui se chargent naturellement de la défense d'un intérêt ou d'une valeur de façon strictement sectorielle. Leur combinaison induit une représentation assez large des différents enjeux liés à la planification. Ce modèle, et ses limites (distorsions liées au rapports de pouvoirs entre gardiens de différents intérêts), nous semble tout à fait pertinent dans le cadre de ce que nous avons appelé la définition juridique, qui est essentiellement réactive plutôt que prospective. LINDBLOM C.E. (1996), "The Science of Muddling Through", in S. Campbell and S. Fainstein (eds), *Readings in planning theory*, pp. 234-257, Blackswell, Oxford.

2.4.5.1 Recours contre le permis de bâtir "Justice"

Dans le cadre de l'aménagement de la Place Saint-Lambert, cette définition incrémentale trouve son origine en 1992, après qu'un premier permis de bâtir ait été délivré par les autorités communales pour la construction des bâtiments de la Justice. Très rapidement un groupe d'intérêt local est venu contester cette décision auprès du Conseil d'Etat. Le bâtiment devait être installé dans l'espace vide résultant des démolitions des années 70. En tant que tel, il allait indubitablement altérer l'environnement existant, en terme de vues, d'accès solaire et d'éclairage naturel, voire de contrôle social. Ceci fut considéré comme un préjudice important, difficilement réparable, par le groupe d'intérêt local¹³⁵.

Les requérants considéraient en outre le permis de bâtir comme illégal dans la mesure où il n'y avait pas de PPA (Plan Particulier d'Aménagement), comme cela est requis pour ce genre de projets. Le projet Justice était en effet situé dans la zone de protection historique de la ville de Liège. L'article 310 du Code Wallon de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (CWATUP) stipule que la largeur des rues, les dimensions des places et les fronts de bâtisses doivent être maintenus dans ce type de zone en l'absence d'un plan particulier d'aménagement ou d'un plan d'alignement approuvé¹³⁶.

L'inclusion de ce site dans la zone de protection historique¹³⁷ était considérée comme non pertinente par les acteurs institutionnels dans la mesure où les destructions qui s'étaient succédées à cet endroit depuis les années 70 la rendaient inopérante et déplacée. Plutôt que les routes existantes, ou un tissu urbain fragmenté, les autorités communales estimaient que la situation de référence devait être le schéma directeur établi en 1985. Même si celui-ci n'était pas entièrement fixé et encore dynamique, ce schéma jouissait manifestement d'une plus grande légitimité qu'un espace dévasté au cours des années 70. Et le fait de prendre comme référence le tissu existant avant cette période revenait à nier les efforts engagés depuis 1985 pour établir un nouveau projet urbain. En outre, les autorités locales considèrent que le projet urbain ne peut entièrement être figé par un PPA étant donné que le délai requis pour l'élaboration d'un tel plan aurait signifié de geler le processus de reconstruction en cours pendant de nombreux mois. La flexibilité du schéma directeur était manifestement une option saine étant donné les évolutions que ce schéma avait déjà connu depuis 1985 (cf. définition opérationnelle).

Le Conseil d'Etat reconnu la pertinence des arguments avancés par les autorités communales, mais décida malgré tout d'annuler le permis de bâtir de la Justice, étant donné que "l'objection tirée de l'état de délabrement de la place Saint-Lambert n'est pas

¹³⁵ Le Conseil d'Etat considère en outre qu'un permis de bâtir peut être considéré comme un préjudice direct, étant donné la difficulté de faire démolir une construction importante une fois qu'elle est réalisée.

¹³⁶ Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine, chapitre XVII "Du règlement général sur les bâtisses applicable aux zones protégées de certaines communes en matière d'urbanisme", articles 309 et suivants.

¹³⁷ Cette inclusion remontait en fait à une décision de 1986, qui portait quasiment sur l'intégralité du centre historique de Liège.

pertinente quant à l'applicabilité de l'article 310, mais bien à l'égard de l'arrêté ministériel du 28 juillet 1986 classant cette place dans le périmètre de la zone protégée"¹³⁸.

2.4.5.2 Réaction des autorités communales

En réaction à cette décision les autorités communales adoptent deux mesures qui vont conforter la solidité de son projet urbain. Les deux mesures donneront également lieu à des recours au Conseil d'Etat, mais la ville, mieux préparée et plus attentive aux aspects juridiques d'un tel dossier remportera cette fois ces deux recours.

Dans un premier temps, les autorités communales décident de retirer le périmètre central de la place de la zone d'intérêt historique. Dans l'état où elle était, il n'y avait aucune raison de la considérer comme relevant du patrimoine. Par contre, les développements privés ainsi que les zones réservées à la Justice, jouxtant des fragments urbains dignes de conservation, seraient maintenues dans la zone d'intérêt historique. Cette proposition fut rapidement approuvée par les autorités régionales, mais amena la fin du consensus des élus locaux. Comme mesure complémentaire, le Ministre en charge du patrimoine définirait des zones de protection autour des bâtiments classés, de manière qu'aucun permis de bâtir ne puisse être délivré sans que la Commission des Monuments soit consultée au préalable.¹³⁹

Ensuite, la ville adopte en 1994 un plan d'alignement pour la place Saint-Lambert. Celui-ci sera approuvé par la Région. Le plan d'alignement est une alternative au PPA, même pour les zones qui restaient dans le périmètre historique. Ayant force légale, il consacre une stricte délimitation entre domaine public et privé. Cette limite sert de référence pour de nombreux documents, le règlement communal par exemple.¹⁴⁰

Son adoption a demandé une clarification préalable des statuts de propriété du sol. En effet, les travaux des années 70 avaient entraîné une confusion complète dans les statuts

¹³⁸ Arrêt du Conseil d'Etat n°44.967 du 23 novembre 1993.

¹³⁹ Un autre recours fut bien entendu introduit contre le retrait de la Place du périmètre protégé, par le groupe d'intérêt local qui s'était déjà opposé au projet Justice. Selon eux, le retrait de la place du périmètre historique 1) limiterait leurs possibles recours contre des permis de bâtir déjà accordés, 2) réduirait leur contrôle sur l'ensemble du processus, étant donné que celui-ci ne serait plus soumis à l'adoption d'un PPA. Le recours en suspension est rejeté par le conseil d'Etat. Le Conseil d'Etat a rejeté la demande de suspension, par son arrêt n°44.007 du 13 septembre 1993. Le premier argument est rejeté dans la mesure où un acte administratif doit être jugé selon la loi en cours au moment où il a été pris, à savoir alors que la place n'était pas encore retirée de la zone de protection historique. En conséquence, tous les permis de bâtir soumis alors que la place n'était pas encore retirée du périmètre de protection sont toujours soumis à l'exigence d'un PPA. Le second argument est rejeté car il ne s'agit pas d'un préjudice direct. Seules les autorisations de bâtir subséquentes peuvent être considérées comme un préjudice grave, difficilement réparable.

¹⁴⁰ De nouveau recours sont introduits contre ce plan d'alignement par le groupe d'intérêt local (A.59.940). Celui-ci considère que le plan d'alignement n'était pas conforme au règlement d'urbanisme, dans la mesure où une des rues redéfinies a une largeur de 8 mètres à certains endroits, alors que le règlement impose que les rues aient une largeur d'au moins 12 mètres. Dans son arrêt n°51.584 du 8 février 1995, le conseil d'Etat juge ce moyen infondé dans la mesure où l'autre alignement n'a jamais été fixé légalement.

de propriétés dans la mesure où chaque acteur payait alors les travaux à concurrence de son futur usage du projet. En 1993, la situation est enfin clarifiée suite à des échanges de terrain entre l'Etat central, la Région Wallonne et la commune de Liège. Après ces échanges, chacun des protagonistes du projet possédait de nouveau une fraction clairement délimitée de terrain. La Régie des Bâtiments est propriétaire des terrains sur lesquels les bâtiments de la Justice devaient être construits. Le Ministère des Equipement et des Transport est propriétaire de toutes les surfaces routières. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire est propriétaire de l'archéoforum souterrain. Les autorités communales de Liège redeviennent propriétaires de tous les espaces publics, y compris la place centrale. La Société Régionale Wallonne des Transports (SRWT), en tant que principal bailleur du projet des années 70, est propriétaire des îlots de Bex et Tivoli¹⁴¹.

2.4.5.3 PPA St-Michel et permis de bâtir CODIC

Efin, entre 1995 et 1997, les autorités locales établissent et approuvent le plan particulier d'aménagement de l'îlot St-Michel. Après l'adoption de ce PPA, les permis de bâtir sont délivrés au promoteur (CODIC) pour la réalisation de son projet sur le site. De nouveaux recours sont introduits contre 1) l'adoption du PPA et 2) les permis de bâtir CODIC.

Le Conseil d'Etat rejettera à nouveau ces recours¹⁴². Conformément à ses jugements précédents, portant sur le plan d'alignement et le retrait de la place du périmètre protégé, l'adoption du plan particulier d'aménagement n'est pas considérée comme un préjudice direct. Seuls les permis de bâtir subséquents sont des préjudices directs. En outre, le préjudice lié à ces permis de bâtir n'est jamais démontré par les plaignants. Il est de nature commerciale et réparable au travers d'indemnités financières (il ne s'agit donc pas d'un préjudice difficilement réparable). Les seuls plaignants qui habitent vraiment sur le site sont domiciliés à une telle distance du projet qu'ils ne peuvent sérieusement prétendre que leur qualité de vie allait être profondément affectée par le projet.

Les deux procédures sont conformes aux règles administratives. Dans la mesure où les autorités régionales n'avaient pas statué sur l'adoption ou le rejet du PPA dans les délais requis, le plan fut approuvé par défaut et publié comme approuvé tacitement le 7 février 1997. Normalement une telle approbation tacite exige une notification écrite de la part de la commune pour être valide. Dans le cas du PPA cette lettre n'avait pas été envoyée, mais le PPA fut publié malgré tout. Le Conseil d'Etat considéra qu'une telle lettre de notification n'est pas nécessaire dans la mesure où elle est destinée à protéger la Région Wallonne du possible oubli d'un délai. Cette mesure n'est pas destinée à protéger la population, ni d'autres instances administratives. Dans le cas présent, la Région

¹⁴¹ Ceci allait conférer à la SRWT, et aux autorités régionales en général, un poids déterminant dans la sélection du promoteur chargé de la reconstruction de l'îlot Tivoli.

¹⁴² Arrêt n°68.146 du 16 septembre 1997, Arrêt 69.971 du 3 décembre 1997, Arrêt 69.970 du 3 décembre 1997.

Wallonne pouvait facilement prouver qu'elle était informée de l'accord tacite étant donné que le PPA fut publié à la demande expresse du Ministre. Le PPA était dès lors considéré comme valide et les permis de bâtir également.

Ce qui est particulièrement marquant dans ces derniers recours, c'est de voir combien ils ont été peu à peu préparés par la genèse du dossier. Les autorités communales tirèrent manifestement bénéfice des mesures légales adoptées depuis 1992 afin de se protéger de possibles recours (plan d'alignement, PPA etc). A partir de ce moment, la jurisprudence a toujours joué en leur faveur. Ce processus n'a pas seulement impliqué des acteurs juridiques, mais aussi des acteurs politiques au travers de la décision de maintenir le projet CODIC dans le périmètre historique protégé par exemple et d'établir un plan d'alignement et un PPA. Assez ironiquement, le groupe d'intérêt local a directement contribué à cette définition juridique progressive. Nous verrons qu'ils sont sans doute également responsables de l'application stricte des contraintes liées au plan particulier d'aménagement en cours d'adoption définitive lors des négociations entre CODIC et les acteurs publics chargés du suivi du dossier.

2.4.6 La définition opérationnelle

La définition opérationnelle consiste en l'identification et la mise en œuvre des projets de construction nécessaires pour réaliser les intentions du projet urbain. Il ne s'agit pas nécessairement de constructions privées, ni même de bâtiments. Le système s'étend aux espaces publics, au génie civil et routier etc. Cette définition est caractérisée par une certaine autonomie liée à l'interdépendance entre différentes activités de l'espace. La définition opérationnelle de la place Saint-Lambert va ainsi profondément évoluer entre 1985 et 1994.

1) Conformément aux intentions du projet urbain, la première définition opérationnelle prévoit une large zone de bus qui comportait alors 18 quais¹⁴³. Tout le trafic routier est reporté sur une infrastructure en forme de U encerclant l'espace central. Cette disposition libère un large espace piéton en connexion directe avec les grands magasins. Un accès à une hypothétique station de métro est réservé dans le coin de cette zone. Les administrations de la Justice et de la Province, ainsi que des développements privés (commerces et habitations), sont distribuées autour de l'espace central. Cette mixité est censée générer un mouvement piéton tout au long de la journée et doit permettre d'éviter la concentration de large zones de bureaux désertées après six heures.

Si l'administration de la Justice a rapidement été convaincue par le projet, il n'en a pas été de même pour d'autres partenaires essentiels du projet comme l'administration provinciale, ainsi que les services des routes et des transports publics.

¹⁴³ A.S.T. (1985), *Schéma directeur d'aménagement de la place Saint-Lambert*, rapport interne.

2) La faisabilité économique et technique de ce schéma a donc dû être démontrée à ces différents protagonistes. Un nouveau schéma, plus précis, est ainsi établi entre 1985 et 1988 en parallèle avec une étude de faisabilité. Presque tous les éléments de la place ont été transformés depuis le premier schéma, mais les modifications sont essentiellement d'ordre technique, économique ou morphologique¹⁴⁴.

3) Entre 1988 et 1991, des modifications importantes interviennent au niveau de la définition opérationnelle de la place. Parmi celles-ci signalons le retrait de l'administration provinciale des acteurs potentiels du projet. Leur zone de construction sera alors affectée aux bâtiments de la Justice. Un des deux îlots bordant la place se voit ainsi libéré pour une autre affectation. En 1991, les autorités communales décident d'organiser un appel d'offre, auprès de promoteurs privés, pour le réaménagement simultané de ces deux îlots. Le programme est très ambitieux. Il porte sur la construction de 60.000 m² de surface de plancher pour les deux îlots et de 1400 places de parking souterrain.

Cet appel d'offre se solde par un échec¹⁴⁵. Seules deux propositions sont soumises aux autorités. Une des deux proposition n'offre pas les garanties financières nécessaires pour un projet d'une telle envergure. L'autre est en totale contradiction avec les principes de réaménagement définis au travers de l'accord politique de 1984¹⁴⁶. Les différentes forces politiques intervenant dans le dossier (Région Wallonne, autorités communales) décident alors de temporiser : les deux propositions sont rejetées et les différentes composantes du dossier (îlot St-Michel, îlot Tivoli et parkings) sont découplées pour permettre l'organisation d'appels d'offre plus restreints.

4) Entre 1991 et 1994, la définition opérationnelle arrive progressivement à maturité. Les infrastructures routières et souterraines sont réalisées. Les bâtiments de la Justice

¹⁴⁴ Le système des routes était transformé de façon à briser l'axe dominant nord-sud. La nouvelle distribution rendait plus transparente la distribution en deux flux de transit, d'importance égale. De cette manière, le croisement apparaissait comme un véritable point de décision pour les automobilistes. La nouvelle organisation offrait en outre plus d'espace pour la zone piétonne. Les constructions furent modifiées de manière à mieux correspondre aux infrastructures souterraines. Cette nouvelle configuration était en outre plus satisfaisante d'un point de vue morphologique (points de focalisation des perspectives). De la même manière, l'administration provinciale était légèrement réorientée de manière à mieux correspondre avec la station de chemin de fer souterraine. Cette nouvelle orientation améliorait en outre l'intégration de ce bâtiment avec le tissu urbain dans lequel il venait s'insérer. A.S.T. (1988), *Place Saint-Lambert. Etude de faisabilité*, rapport interne, 44 p.

¹⁴⁵ Le Soir, 05/07/1991, "La politique wallonne coincée à Liège. Saint-Lambert : c'est la panne".

¹⁴⁶ Le groupe de promoteurs s'opposaient à la voirie séparant l'îlot St-Michel de la gare des bus, qui, selon eux, compromettrait l'équilibre financier de leur complexe commercial (dans la mesure où il allait constituer une barrière à l'accès piéton). Ils proposaient de ramener cette voirie au pied de la colline, selon un tracé fort proche de celui du plan des années 70... Suite à leur éviction de l'appel d'offre, ils allaient organiser un véritable battage médiatique autour d'une contre-proposition au schéma de la ville "pour que la place ne soit pas une prairie 10 ans encore !". La Meuse-La Lanterne, 22/11/1991, "Place Saint-Lambert: un nouveau plan du privé". La Libre Belgique, 23/11/1991, "Un nouveau "Plan Notger" pour Saint-Lambert". Cette contre-proposition sera rapidement rejetée par l'échevin de l'urbanisme, William Ancion, qui énumérera publiquement les "inepties" de ce schéma. La Libre Belgique, 30/11/1991, "Pas la place de Notger".

rentrent dans une phase de conception, avec une première demande de permis de bâtir soumise en 1991. L'organisation de l'espace central est fortement modifiée. La gare des bus, initialement conçue pour accueillir tous les bus transitant par le centre ville, est décomposée en trois pôles. Cette modification fait suite à la mise en place de cette organisation de façon transitoire pendant la durée des travaux de voiries. Le nombre de quais est donc largement réduit, ce qui élargit les possibilités d'aménagement de l'espace central. Afin de préserver les vestiges archéologiques localisés sous la place, la Région Wallonne accepte de prendre à sa charge la construction d'un archéoforum en lieu et place du parking qui était prévu à cet endroit. Le nombre d'emplacements de parkings souterrains est ainsi réduit de 1200 à 600 places. La partie supérieure de cette dalle sera réservée aux piétons.

Les groupes de pression locaux exigeaient bien sûr que toutes les surfaces de parking sous la place soient supprimées, afin de préserver l'intégralité des vestiges historiques. Ils ne furent pas suivis par les autorités communales, dans la mesure où ces emplacements de parking conditionnaient la viabilité économique du site et donc la présence potentielle d'un investisseur privé.

La définition opérationnelle est, on le voit, soumise à des critères de cohérence économique et technique assez exigeants. De façon générale, c'est cette forte demande de cohérence interne qui explique l'autonomie relative des systèmes de définition politique, juridique et opérationnel. Elle justifiait certainement l'option prise par les autorités communales en 1985 de ne pas figer l'aménagement de la place au travers d'un plan définitif à un moment où le portage du projet par certains acteurs institutionnels était encore très hypothétique. Dans ce contexte incertain, l'attitude de la ville a donc été d'établir de grandes intentions d'aménagement selon lesquelles guider le processus de maturation progressive du projet urbain.

Il faut encore souligner que bien que partiellement autonome, les trois définitions du projet urbain n'en sont pas moins interdépendantes. Ainsi, la mise en œuvre du projet urbain de la place Saint-Lambert demandait la collaboration active de nombreux partenaires extérieurs, et le poids financier de certains protagonistes était tel que l'on pouvait se demander, en 1987, quelle serait la crédibilité des politiques locales face au poids des acteurs traditionnels¹⁴⁷. Les définitions politiques, juridiques et opérationnelles forment de fait un véritable système, caractérisé par des mécanismes de régulation et une dynamique propres.

¹⁴⁷ FELTZ C. (1987), "Liège, le vacuum de la place St-Lambert", *Urbanisme*, n°217, pp. 124-129. L'auteur pensait alors particulièrement au rôle que devrait jouer l'administration des Travaux Publics dans le dossier. L'histoire a démontré que les acteurs privés seraient bien aussi, sinon plus, menaçants pour la cohérence de l'ensemble.

2.5 La régulation morphologique du projet de construction urbaine

La dynamique du projet urbain a des effets considérables sur les projets de construction urbaine qu'il est censé "encadrer". D'autant que cette dynamique n'a aucune raison de se figer lorsque le permis de construire est accordé, comme c'est le cas dans le processus de construction usuel. Nous devons dès lors considérer que l'ensemble du processus de production de la forme urbaine résulte du couplage de deux systèmes semi-autonomes : le projet urbain et projet de construction urbaine. La régulation morphologique doit s'accommoder de ce contexte dynamique. Dans le cadre de la reconstruction de l'îlot Saint-Michel, ceci signifiait de prendre en considération les précédents du projet urbain de la place Saint-Lambert, ainsi qu'un ajustement permanent aux contraintes issues de la définition politique, juridique et opérationnelle. Pour analyser et illustrer ce couplage, nous avons étudié de manière détaillée le *projet de construction urbaine* du quartier Saint-Michel à Liège qui est une des composantes du *projet urbain* de la place Saint-Lambert. Ce projet complexe ayant été défini, dès l'origine, comme dévolu à la promotion privée, il en résultait un sérieux accroissement de son instabilité opérationnelle et subséquemment, pour nous, de son intérêt scientifique.

2.5.1 Le système de régulation morphologique

On trouve dans la figure 2.3 une représentation graphique de la structure de régulation du projet urbain place Saint-Lambert telle que notre étude l'a révélée sans qu'elle ait jamais été explicitement voulue ou même perçue par aucun des acteurs du projet. Dans ce diagramme, comme annoncé ci-dessus, le système général de production de la forme urbaine a été subdivisé en deux sous-systèmes : le système de définition, caractéristique du projet urbain, et le système d'opération, pilotant le projet de construction urbaine.

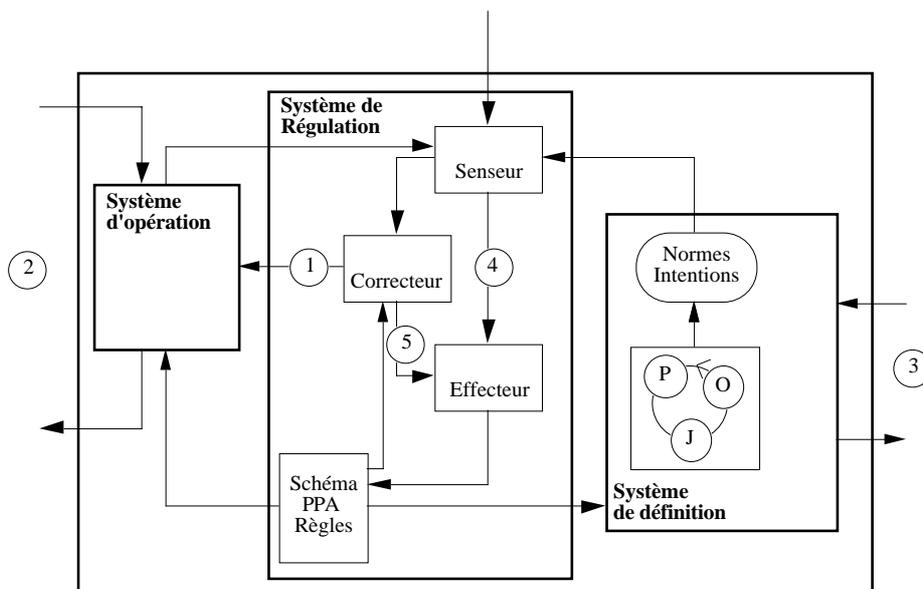


Figure 2.3 – La structure du système de régulation

Le premier système, le projet urbain, est constitué des trois sous-systèmes de définition (politique, opérationnel et juridique) dont nous venons de parler. Ce système produit une liste évolutive de "sorties" : normes, standards, intentions, objectifs et recommandations. Certaines d'entre elles sont applicables à l'ensemble de l'environnement (la jurisprudence par exemple), nous les considérerons comme des sorties secondaires (du point de vue de l'îlot Saint-Michel).

Le deuxième système, le système d'opération, est composé de l'ensemble des acteurs, techniques et économiques, chargés de la transformation matérielle de la ville. Il comprend traditionnellement les auteurs de projet, les promoteurs, les investisseurs, les bureaux d'études techniques, mais des administrations publiques peuvent également intervenir en tant qu'opérateurs : administration des routes, Régie d'Etat (chargée de la construction et de la maintenance des bâtiments publics en Belgique, ou en tant que Maîtres d'Ouvrages) etc. Ce système est soumis à des contraintes propres qui ne relèvent pas directement du projet urbain lui-même (programme fonctionnel, budget, contraintes techniques, etc.). Il est donc en interaction avec l'environnement (entrées, sorties), ainsi qu'avec le troisième système, le système de régulation.

C'est ce système de régulation qui va retenir maintenant notre attention. Celui-ci remplit trois fonctions principales vis-à-vis des systèmes de définition et d'opération¹⁴⁸.

La fonction de **senseur** (ou récepteur) sert à anticiper ou détecter les biais et les conflits qui interviendraient éventuellement entre le projet de construction urbaine et les objectifs tels que définis par le groupe de définition. L'action du senseur est à double sens. D'une part, le projet urbain doit répondre aux attentes d'un certain nombre d'acteurs opérationnels pour éviter les lenteurs volontaires, les refus d'investir et autres blocages. D'autre part, les projets de construction doivent aussi répondre aux attentes du projet urbain. Toute modification intervenant dans une de ces deux sphères doit donc être recueillie et interprétée par le régulateur pour éviter, tant que faire se peut, les risques d'affrontements entre acteurs et, en définitive, tout arrêt du processus.

Le système de régulation peut agir comme **correcteur**. Il réorganise le programme du projet de construction, en changeant ses paramètres, en transférant certaines contraintes vers les équipes de conception. Dans la mesure où le système de définition est dynamique, certaines corrections peuvent intervenir suite à une modification du projet urbain ou en réponse à des informations recueillies lors de la conception des projets de construction urbaine.

Enfin, le système de régulation peut encore intervenir en tant qu'**effecteur**. Même s'il ne participe pas directement à la conception des projets développés par la promotion privée, le régulateur exerce une fonction de "faciliteur" entre les deux sous-systèmes (la

¹⁴⁸ Il s'agit des trois fonctions élémentaires qui permettent à un système de s'auto-réguler. Voir à ce sujet : WALLISER B. (1977), *Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse des systèmes*, Seuil, Paris, 248 p. LE MOIGNE J.-L. (1993), *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, Paris, 178 p.

définition et l'opération). En pratique, le régulateur traduit les intentions du projet urbain en des termes explicites pour les différents acteurs (aussi bien techniques que politiques ou juridiques). Il intègre objectifs abstraits et spécifications concrètes. Dans la mesure où les trois définitions du projet sont partiellement autonomes, le système de régulation peut proposer une "formalisation" du projet qui correspond aux exigences de ces trois sous-systèmes. Cette formalisation est dynamique dans la mesure où elle doit être continûment réactualisée suite aux corrections exigées par l'évolution du projet urbain et des contingences propres aux projets de construction urbaine. L'effecteur peut également jouer un rôle d'"ombudsman". Son rôle est alors d'interpréter les demandes de chacun, et de les reformuler de manière acceptables pour tous, lorsque la dynamique du système se trouve momentanément paralysée par des incompréhensions mutuelles.

Cette fonction d'effecteur n'apparaît pas dans tous les projets urbains. Dans la plupart des cas, seules les fonctions de senseur (demandes de permis, faisabilité, etc.) et de correcteur (négociation, dérogations, etc.) sont effectivement implémentées. L'originalité du projet urbain de la place Saint-Lambert consiste précisément dans la mise en place de cette fonction essentielle de médiation.

2.5.2 Application du schéma au cas d'étude

Tel qu'il est représenté, le schéma de la figure 2.3 comporte 4 boucles de régulation essentielles. Elles permettent de mieux saisir cette idée que la régulation morphologique est un système qui s'établit, se stabilise et se transforme au cours du temps, plutôt que d'être arbitrairement imposé, ou même collectivement décidé à un moment précis. Ceci ne faisant que confirmer le constat d'une forte interdépendance entre projet urbain et projet de construction urbaine.

2.5.2.1 La boucle de régulation entre système d'opération, senseur et correcteur

Il s'agit de la manière la plus courante de définir la régulation morphologique. C'est celle que nous avons abordée le plus longuement dans le cadre de la construction de notre objet de recherche et pour laquelle la littérature est la plus fouillée. Elle correspond à la fonction de contrôle, telle qu'elle est explicitement définie dans le système de régulation britannique.

Rappelons en bref que les analyses centrées sur le règlement postulent une relation mécanique entre opération et régulation : le système d'opération introduit de façon ponctuelle une demande de permis aux autorités. Celles-ci jugent sur base des normes et règlements en vigueur s'il peut être accordé oui ou non, et s'il faut imposer des modifications. Cette vision simplificatrice a aujourd'hui fait place à des approches plus dynamiques, dans lesquelles (i) le système d'opération anticipe les réponses du régulateur et (ii) où l'application des normes et des règles fait l'objet d'une certaine tolérance (relaxation). Il est donc plus judicieux de parler d'adaptation mutuelle entre ces deux sphères (d'où la boucle de régulation).

Dans le cadre de la place Saint-Lambert, cette boucle de régulation s'est mise en place après adoption provisoire du PPA par les autorités communales et suite à l'introduction de demandes de permis de bâtir préalables par le promoteur. Une demande de permis préalable est un dispositif légal, qui permet au système d'opération de tester les réponses du régulateur "en vraie grandeur". C'est à l'occasion de cette demande de permis préalable que le fonctionnaire délégué de la Région Wallonne a constaté des écarts importants entre la demande et le contenu du plan. Ses remarques, adressées aux autorités communales, vont induire la mise en place rapide d'un comité consultatif, rassemblant le coordinateur du projet urbain, un représentant de l'administration de l'urbanisme de la ville, le promoteur, ses architectes, le fonctionnaire délégué de la Région Wallonne et un représentant de la Commission Royale des Monuments, Sites et Fouilles. Ce comité se réunira une fois par mois afin de guider les auteurs de projet et minimiser le risque de blocage du dossier lors de l'introduction des demandes de permis de bâtir définitives (cf. supra).

Rappelons qu'un des objectifs essentiels de ces négociations préalables entre système d'opération et système de régulation était de sécuriser le processus de régulation. Et de fait, les quatre permis de bâtir introduits à la fin de ce processus n'ont pratiquement pas posé de difficultés, à l'exception d'un bâtiment, jugé trop haut par le bourgmestre de l'époque, et ce en totale contradiction avec l'ensemble des autres protagonistes de la régulation. Dans la mesure où l'octroi de ces permis de bâtir par les autorités communales a été validée par le Conseil d'Etat (cf. supra), on peut considérer que cette boucle de régulation a bel et bien servi son office.

Signalons encore que le comité de suivi n'a plus été convoqué après l'obtention des permis de bâtir. D'aucun suggèrent, dans la littérature actuelle, que cette boucle de régulation pourrait poursuivre ses activités après obtention des permis¹⁴⁹. Ceci s'explique par deux facteurs. D'une part, dans le cadre du permis de bâtir conditionnel, le respect des conditions pourrait lui-même donner lieu à des négociations. Ceci est particulièrement pertinent dans le cas des planning gains anglais. D'autre part, le projet de construction urbaine ne cesse pas d'évoluer une fois que les permis de bâtir sont accordés. Cette évolution est susceptible de demander de nouvelles demandes de permis et devrait donc être encadrée par une boucle de régulation prolongée jusqu'à la fin du chantier.

2.5.2.2 La boucle de régulation entre système d'opération et environnement

La deuxième boucle de régulation, trop souvent négligée, concerne le système d'opération et son environnement. Rappelons que le terme environnement doit s'entendre ici dans son acceptation systémique : il s'agit de tout ce qui est extérieur au système tel que nous l'avons défini au travers de la figure 2.3. Ceci recouvre l'ensemble du contexte physique (milieu urbain, réseaux de communication, etc.), économique (pression foncière,

¹⁴⁹ CLAYDON J. (1990), "Negociations in Planning", *op. cit.*

disponibilité du capital, niveau de croissance économique etc.) et social (culture locale, réseaux existants etc.) du système de régulation morphologique.

C'est la boucle de régulation qui assure la viabilité du projet de construction urbaine, tant du point de vue économique, que fonctionnel ou technique. Toute modification intervenant dans le projet de construction urbaine, et résultant de l'action du système de régulation morphologique, devra être confrontée aux exigences de son environnement. Remarquons encore que cette deuxième boucle de régulation se met en place bien avant la première. Elle est également plus lourde et plus "exigeante". Ainsi, dans le cadre du projet de construction de l'îlot St-Michel, les architectes devront présenter l'état d'avancement de leur dossier chaque semaine à un comité de suivi technique rassemblant, outre les architectes, un représentant du promoteur, un ingénieur, et deux quantity surveyors. Ce comité a été mis en place dès la sélection des architectes et a conduit à l'éviction de l'un d'entre eux, qui, selon les termes du promoteur, "voyait le projet comme le serviteur de son architecture, plutôt que le contraire".

Les thèmes abordés lors de ces réunions portent sur tous les aspects du projet, depuis la compatibilité entre superstructures et infrastructures jusqu'à l'avancement des dossiers de demande de permis de bâtir. Ils touchent également des domaines économiques, comme le coût des surplombs et des encorbellements. Petit à petit, ces comités de régulation "internes" vont se multiplier, pour arriver, lors de la finalisation des dossiers de demandes de permis de bâtir, au nombre de cinq¹⁵⁰.

Quoiqu'à la périphérie de notre définition du système, cette boucle de régulation peut avoir des répercussions morphologiques assez importantes¹⁵¹. On peut dès lors suggérer que la boucle de régulation principale, portant directement sur la morphologie, soit étendue pour couvrir les étapes préliminaires du design, et intervenir à un moment où les contingences techniques et économiques n'ont pas déjà verrouillé certaines options.

2.5.2.3 La boucle de régulation entre système de définition et environnement

Nous avons déjà abordé la dynamique du projet urbain et les éléments extérieurs avec lesquels ce système interagissait. Nous ne reviendrons donc pas sur ce point. Signalons simplement, en complément de ce qui a déjà été dit, qu'elle est également influencée par le travail du système de régulation, qui produit des plans, des schémas, pour répondre à ses intentions. Ces sorties du système de régulation peuvent bien entendu induire des

¹⁵⁰ A savoir, outre le comité de suivi principal, un comité rassemblant les différents architectes et le coordinateur, pour homogénéiser les différents bâtiments, un comité de suivi entre architectes, coordinateur et investisseur principal (celui-ci voulant s'assurer de la viabilité des habitations prévues dans le projet), un comité de coordination des terrasses et jardin, un groupe de négociation informel avec les services incendie.

¹⁵¹ Ces aspects ne font pas partie de notre définition de la régulation morphologique, qui se concentre sur les exigences relatives à la forme urbaine (cf. supra, définition de la régulation morphologique). Signalons encore que c'est ici que l'on retrouve le concept d'auto-régulation de la forme urbaine défini comme l'interaction entre un environnement bâti et la production urbaine, en l'absence de règlement formel (impact du parcellaire, de la culture locale etc.).

recours en justice, comme dans le cas du PPA de l'îlot Saint-Michel (cf. supra), ou des controverses politiques.

2.5.2.4 La boucle de régulation entre système de définition senseur, effecteur et réservoir

Nous venons de rappeler quelles sont les trois grandes boucles de régulation traditionnelles. Celles-ci suffisent à assurer le bon fonctionnement du processus dans la plupart des situations courantes. Dans le cas de la place Saint-Lambert, elles ont dû être complétées par une quatrième boucle de régulation qui s'est très rapidement mise en place. Son objet était de formaliser les principes politiques abstraits adoptés par le Conseil Communal au travers d'un schéma qui corresponde à la fois aux attentes exprimées par le système de définition et aux contraintes propres au système opérationnel (boucle de régulation double).

Un premier schéma directeur est établi par le coordinateur du projet un an après la définition des principes d'aménagement (1985). Ce schéma est réalisé grâce au support financier de la Région Wallonne responsable de l'Aménagement du Territoire, en étroite collaboration avec les autorités locales (l'administration communale d'urbanisme). Il est présenté régulièrement au comité de suivi politique mis en place en 1984 qui suit son évolution (cf. système de définition). Il donnera rapidement lieu à une étude de faisabilité (1988) et sera régulièrement remis à jour, en fonction de l'évolution du système de définition. On parlait en 1993 de la quatorzième version de ce schéma directeur¹⁵² et le dossier n'est pas encore entièrement clôturé à ce jour.

Bien que fortement critiqué lors de l'appel d'offre de 1991 (cf. supra), le schéma directeur sera en quelque sorte "avalisé" en 1994 : le promoteur sélectionné, CODIC, l'adopte pratiquement tel quel. "Respecter à la lettre le schéma directeur de la ville" sera d'ailleurs la principale directive que le promoteur donnera à ses architectes lors de la préparation du dossier de candidature¹⁵³. Le contrat de vente du terrain entre CODIC et la SRWT est assorti d'une série de conditions. Une d'entre elles est que la ville adopte un PPA pour la place Saint-Lambert conforme à ce schéma directeur. Le promoteur considérait le PPA comme une "caution" publique de son intervention au centre ville. Ce document est en effet établi et adopté par les autorités communales, fait l'objet d'une consultation préalable auprès de la population et est soumis à approbation de la Région Wallonne.

L'élaboration du PPA s'est déroulée en parallèle avec les études préalables du promoteur, ce qui a permis un ajustement mutuel entre système de régulation et système

¹⁵² La Libre Belgique, 15/04/1993, "La place Saint-Lambert, la place sans lendemain ?"

¹⁵³ La Libre Belgique, 24/06/1994, "Mot d'ordre pour la Place Saint-Lambert : Keep It Simply Stupid !" CODIC répondait ainsi aux remarques d'un candidat promoteur évincé, qui estimait que le schéma directeur de la ville était irréalisable ("Le schéma directeur de M. Strebelle est très bien pour faire de la place Saint-Lambert un centre commercial de l'époque médiévale"). Pour CODIC, le choix de la simplicité et du respect des options urbanistiques de la ville était un gage de réussite de leur projet commercial.

d'opération. D'après les termes du responsable de l'urbanisme, "le PPA est la traduction administrative des accords passés entre architectes et l'urbanisme de Liège"¹⁵⁴. Les autorités communales, très pragmatiques en l'occurrence, estiment que cette disposition a permis d'arriver plus rapidement à un accord sur les points essentiels du dossier, comme la morphologie d'ensemble, ou la répartition des fonctions. Elle est maintenant adoptée dans la plupart des grands projets urbains de la ville¹⁵⁵.

Signalons encore que la quatrième boucle de régulation peut également être mobilisée suite à une stimulation du correcteur. La négociation entre systèmes d'opération et de régulation peut en effet demander des modifications de la base de règle : lorsque la relaxation d'une contrainte dépasse certaines marges de tolérance, elle va nécessiter de définir une nouvelle règle, que ce soit au travers d'une dérogation accordée au cas par cas, ou d'une modification de la règle elle-même. C'est ici qu'intervient à nouveau la fonction d'effecteur. Bien qu'évoquée par les différents participants au comité de concertation "urbanistique", cette possibilité a été rejetée au vu des risques de recours qu'elle aurait induit de la part du groupe d'intérêt local dont nous avons parlé lors de la présentation du projet urbain. Une fois établi, le PPA a donc été respecté à la lettre et n'a fait l'objet d'aucune adaptation ni d'aucune "interprétation". Il n'empêche qu'il y a lieu de considérer que la dynamique de la quatrième boucle de régulation puisse se prolonger au delà de la formalisation légale des intentions du projet urbain, suite au jeu des dérogations et des variantes du plan.

Notre étude de cas met ainsi en évidence le développement d'une quatrième boucle de régulation, qui permet un véritable apprentissage de la régulation, à travers une spécification progressive des intentions du projet urbain. Ces intentions, qui n'étaient à l'origine que des grands principes politiques d'aménagement, ont progressivement été traduites en un prototype formel, auquel on a finalement donné valeur légale. Ce processus s'est déroulé en parallèle avec d'autres boucles de régulation, comme celle du projet urbain ou du système d'opération. Cette notion d'apprentissage doit donc s'entendre dans une perspective constructiviste : le système de régulation va progressivement acquérir de nouvelles connaissances, et s'adapter de manière sélective à son environnement, suite à ses interactions avec d'une part le projet urbain et d'autre part le projet de construction urbaine. Dans cette perspective, il paraît dès lors souhaitable de multiplier ces interactions, et de mettre en place le plus rapidement possible cette boucle de régulation, ainsi que cela s'est produit dans le cadre du dossier de la place Saint-Lambert.

¹⁵⁴ Entretien avec M. Ote, Directeur du service d'urbanisme de la ville de Liège, le 02/07/1997.

¹⁵⁵ "Comme pour la place Saint-Lambert et les abords du Longdoz, nous allons plutôt vers l'adoption par le conseil communal d'un schéma directeur, ce qui présente l'avantage de fixer les grandes lignes de développement urbanistique tout en nous laissant une marge de manœuvre dans la négociations des projets avec les investisseurs potentiels" Le Soir, 19/01/1998, "Pour éviter un développement anarchique du site, la ville planifie les abords de Belle-Ile".

2.5.3 Les fonctions émergentes de la régulation

Ce qui fait l'originalité du schéma tel que nous l'avons présenté, c'est la mise en évidence d'une certaine autonomie du système de régulation par rapport au projet urbain. Cette autonomie repose sur deux fonctions essentielles, la fonction de senseur et celle d'effecteur, sans lesquelles la régulation agirait comme un simple modulateur "asservi" aux "commandes" du projet urbain. La fonction de correcteur est aujourd'hui très bien documentée. Elle a fait l'objet de propositions originales, particulièrement dans les pays anglo-saxons (cf. supra). Dans la plupart des cas, il s'agit de dépasser la simple décision de type "oui/non/modifications imposées" pour parvenir à une négociation autour d'éventuelles compensations des effets nuisibles d'un projet (planning gains), ou au contraire une valorisation de ses aspects positifs (Transfert of Development Rights, incentive planning). Outre leur intérêt en tant que tel, ces démarches innovantes nous confirment dans l'idée qu'il est possible de formaliser des aspects jusqu'ici masqués ou voilés de la régulation afin d'accroître le contrôle démocratique qui les entoure.

La question qui se pose alors naturellement est de savoir si les fonctions de senseur et d'effecteur ne devraient pas faire l'objet de développements similaires, afin de conforter leur légitimité. Dans le cadre de l'îlot St-Michel, l'élaboration en parallèle du PPA et du projet de construction privée a été fortement critiquée par les détracteurs du projet. Nous considérons pour notre part qu'un tel ajustement est inévitable, dans la mesure où les autorités communales ne disposent pas des moyens financiers pour réaliser elles-mêmes leur projet urbain. On peut bien sûr choisir d'ignorer pudiquement cette adaptation mutuelle, mais nous considérons qu'il est plus sain d'encadrer ce processus.

2.5.3.1 *La fonction de senseur*

Le senseur est sollicité par trois boucles de régulation. Il est mis en service bien avant la fonction de correcteur, et précède toujours l'activation de l'effecteur. Sa fonction est d'observer, d'anticiper et d'évaluer les écarts entre d'une part les attentes exprimées par le système de définition et d'autre part les réponses existantes et/ou potentielles du système d'opération, et ce, en tenant compte des conditions de l'environnement. Il existe peu d'analyses de cette composante de la régulation et il est difficile de recueillir des informations précises à son propos. Il ne faut pas perdre de vue que le fait d'anticiper les réactions du secteur privé reste sans doute un aspect "honteux" de la régulation, par rapport à une vision idéalisée de celle-ci qui voudrait que le politique décrète *in abstracto* le bon usage du sol et le fasse respecter par toutes les parties. On sait par exemple que la préparation du second "appel d'offre" a impliqué des contacts informels entre Région Wallonne et candidats à la promotion privée¹⁵⁶. L'objectif était alors de se donner une

¹⁵⁶ Plutôt que passer par un appel d'offre comme précédemment, la Région Wallonne a préféré adopter la formule plus souple du marché de gré à gré, qui lui laissait plus de latitude quant au choix du promoteur et à la négociation du contrat d'achat des terrains. La Libre Belgique, 22/10/1992, "La place Saint-Lambert: deux offres sérieuses". La Libre Belgique, 12/01/1993, "Place Saint-Lambert: Marevent se place". La Libre Belgique, 11/02/1994, "Place Saint Lambert : le déblocage." La Dernière Heure,

idée de la marge de tolérance des investisseurs potentiels. En dehors de cela, on ne connaît, hélas ! que très peu de choses quant au contenu de ces contacts informels. De la même manière, le projet de PPA a été soumis aux architectes du promoteur "pour avis", mais les deux parties restent assez discrètes à ce sujet.

Malgré les appels répétés à la participation, on connaît également assez mal la manière dont le senseur "récolte", en temps réel, des informations en provenance de l'environnement : population locale, comités de quartier, groupes de pression etc. On se heurte à nouveau à l'orthodoxie en matière de régulation, qui voudrait que ces échanges passent essentiellement par le biais du jeu démocratique traditionnel, c'est à dire au niveau du projet urbain. Il serait complété par des consultations formelles organisées à des périodes clés de l'élaboration des documents de planification. L'expérience de la Place Saint-Lambert montre évidemment qu'il n'en va pas du tout ainsi et que des contacts informels, beaucoup plus directs, ont été organisés régulièrement entre le coordinateur du projet et les comités de quartier.

La fonction du senseur devient ainsi de plus en plus formelle, de plus en plus explicite, au fur et à mesure de l'avancement du dossier, avec en fin de compte des procédures officielles, comme la demande de permis de bâtir ou la consultation locale. Il serait sans doute intéressant de développer cet aspect et voir dans quelle mesure certaines consultations préalables ne pourraient pas être encadrées de façon plus explicite, dans une logique proche des méthodes de briefing développées en Angleterre. Le briefing consiste en la définition initiale des attentes du projet¹⁵⁷. En tant que telle, cette activité précède la démarche de conception à proprement parler. Les méthodes développées jusqu'à présent dans ce domaine se sont surtout concentrées sur les relations entre architectes et clients. Dans le cadre de la mise en place de la régulation morphologique, elles devraient bien sûr faire intervenir les autorités communales, les acteurs privés, les ingénieurs et la population. Cremasco se propose ainsi de mettre en place un cadre méthodologique destiné à valider la faisabilité de projets de construction urbaine, dans la perspective de leur régulation ultérieure¹⁵⁸.

Mais encore faudrait-il garder à l'esprit qu'il serait illusoire, voire néfaste, de chercher à formaliser, au travers de dispositions officielles ou trop fermées, toutes les composantes de cette fonction de senseur. Les démarches les plus précoces, les plus incertaines, gagnent sans doute à rester assez informelles de façon à ménager une marge suffisante d'innovation et de créativité. Il y a sans doute un équilibre à trouver entre l'instrumentation de cette fonction de senseur et son caractère nécessairement erratique

11/02/1994, "Nouvelle initiative de la Région Wallonne". La Libre Belgique, 17/06/1994, "Place St Lambert : voilà CODIC"

¹⁵⁷ CAIRNS G.M. (1996), "User input to design: confirming the 'User-Needs Gap' model", *Environments by Design*, vol. 1, n° 2, pp. 125-140. SALISBURY F. (1998), *Briefing your architect*, Architectural Press, London, 207 p.

¹⁵⁸ CREMASCO V. (1999), *La faisabilité fonctionnelle, morphologique et constructive des projets de construction urbaine : développement de méthodes d'analyse quantitatives et qualitatives applicables en phase de programmation*, thèse de doctorat en préparation, LEMA-Université de Liège.

au vu de la diversité et la richesse des opportunités offertes par le projet urbain lors de la mise en place de la régulation morphologique.

2.5.3.2 *La fonction d'effecteur*

La fonction d'effecteur est bien plus formalisée que celle de senseur, et on peut vraiment parler de fonction émergente à son propos. Elle s'inscrit de fait dans un courant de pensée aujourd'hui bien accepté, qui prône une régulation moins normative, laissant plus de place à l'innovation et à la négociation¹⁵⁹. L'exemple de la place Saint-Lambert est loin d'être isolé ou exceptionnel. On trouve des traces de cette fonction d'effecteur dans d'autres projets urbains, comme par exemple, le plan d'ordonnancement de Nîmes. Motte décrit ce document comme un cadre souple permettant des interprétations et dialogues avec les agents publics et privés nîmois. "En faisant éclater les notions d'élaboration et mise en œuvre du plan, il ouvre la voie à un processus continu, à caractère itératif, heuristique ayant un fort contenu de médiation, celle-ci étant exercée en permanence par l'agence d'urbanisme, elle-même étant en symbiose avec la mairie."¹⁶⁰ On pourrait encore trouver d'autres exemples de cette fonction dans la littérature contemporaine.

Le schéma directeur du coordinateur du projet de la place Saint-Lambert se distinguait considérablement de l'expression cartographique souvent retenue pour ce genre de document. Il était délibérément visuel : les intentions, les concepts qui émergeaient du consensus politique avaient été traduits en volumes, en effets de perspectives urbaines et en espaces ouverts. Paradoxalement, ce schéma général allait jusqu'au détail de l'aménagement du mobilier urbain (revêtement de sol, éclairage public, végétation etc.). Ce "langage visuel", souvent considéré comme inhabituel et surprenant par la plupart des commentateurs de l'époque, s'est révélé en définitive comme un instrument extrêmement efficace dans les mains du coordinateur qui l'a utilisé avec beaucoup d'adresse. Il a servi à démontrer la cohérence et la pertinence du projet urbain dans son ensemble à chacun des protagonistes. Il a également permis de recueillir l'adhésion des acteurs au projet ce qui est bien plus et bien mieux que d'obtenir autoritairement leur consentement ou leur résignation.

Très rapidement, le coordinateur a considéré une telle formalisation de concepts abstraits au travers de schémas d'intention graphiques comme la pierre de touche de son travail. Le graphique est selon lui un support de communication concret qui prévient les spéculations excessives au sujet de concepts trop techniques ou trop généraux comme pourraient l'être les éléments consignés dans une représentation cartographique. Il

¹⁵⁹ KEMP R. (1998), "Environmental Regulation and Innovation Key Issues and Questions for Research", *op. cit.*

¹⁶⁰ MOTTE A. (1997), "Nîmes : émergence locale d'une pensée globale de l'urbain et pratiques d'aménagement", in *Qui fait la ville aujourd'hui – Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Plan urbain, Paris, pp. 45-69, page 53.

procédera de cette manière tout au long de l'évolution du projet, avec une réactualisation régulière des plans et schémas qui traduisent l'évolution incrémentale de l'ensemble.

Le degré de détail adopté a amené certains commentateurs de l'époque à considérer le schéma directeur comme une forme de "projet véritablement architectural, tellement cohérent qu'il est à prendre ou à laisser"¹⁶¹. D'autres y verront plutôt une forme de "collage design", rassemblant des éléments matériels et symboliques, des structures héritées du passé ou projetées par des auteurs des projets précédents, des éléments de détail régionaux et internationaux, etc¹⁶². L'objectif n'étant pas de "geler", mais de stimuler, catalyser la créativité et l'imagination¹⁶³. On retrouve ici un écho de la polémique liée à la formalisation du projet urbain (cf. supra). Dans le cadre de la place Saint-Lambert, l'évolution constante du schéma directeur a montré que le recours à une expression visuelle ne devait pas figer les imaginations, bien au contraire, et qu'à l'usage elle pouvait être un support de communication assez souple.

L'exercice de cette fonction comportait toutefois une part considérable d'arbitraire. Il existait en effet de nombreuses réponses possibles à l'ensemble des intentions telles que définies à l'origine du projet urbain. Le coordinateur en a formalisé une et l'a régulièrement remise à jour. Cette part d'arbitraire, qui s'appuie sur l'autorité naturelle du "personnage", a permis d'apporter une certaine autonomie au système de régulation, de relâcher les contraintes exercées par le système de définition et par le système d'opération. Hors du maintien de cette autonomie, le régulateur n'aurait sans doute été que le "commis" des décisions intervenues au niveau du projet urbain ou l'avocat des opérationnels vers le système de définition. Le risque d'un "dérapage" était néanmoins considérable. D'autant que le coordinateur jouissait d'un rôle très ambigu, dans la mesure où il était à la fois rapporteur technique auprès de la commission politique de 1984 (qui poursuivait ses activités), coordinateur de la régulation du projet St-Michel et auteur d'un des quatre projets d'architecture de la promotion privée.

L'autorité morale et l'intégrité du coordinateur légitimaient sans aucun doute cette part d'arbitraire. Elle provenait de l'expérience internationale du coordinateur, de sa faculté d'écoute des avis des uns et des autres, de ses succès dans d'autres opérations d'envergure. Elle n'a jamais été remise en cause par aucun des protagonistes, qu'il s'agisse du système de définition ou du système d'opération. Le développeur privé lui-même le considère, selon ses propres termes, comme un "sage". Il n'est, hélas ! pas toujours possible de trouver un homme providentiel, disposé à s'investir sans compter et qui dispose des qualités nécessaires à l'exercice de cette fonction sensible. Il serait heureux pour tous que l'opération menée à bien place Saint-Lambert ne reste pas exceptionnelle. Ceci nous amène à suggérer une instrumentation plus poussée de cette fonction, au travers de moyens de communication et d'expression adaptés.

¹⁶¹ Le Vif – L'Express, 14-20/01/1986.

¹⁶² BONTRIDDER A. (1986), "Le génie du lieu - La place Saint-Lambert à Liège : enjeu d'un pouvoir politique et d'une demande populaire d'architecture", *A+*, n° 91, pp. 35-38.

¹⁶³ NIZET F. (1991), "Liège: vers le redressement ?", *A+*, n°111, pp. 26-39.

2.5.3.3 Les limites de la régulation négociée

Nous avons abordé à plusieurs reprises la question de la négociation, et son rôle actuel dans la régulation morphologique. On est à nouveau en présence d'un phénomène général, qui induit une forme de "perversion" des instruments de planification traditionnels dans une optique d'aménagement négocié pour lequel ils n'ont pas du tout été prévus. Ainsi à Nantes, "à la place du concept d'opération, se substitue un nouveau mode de régulation publique qui consiste à la fois à définir des orientations stratégiques sur un espace urbain et à accompagner ses transformations par un appareil réglementaire réduit au profit d'une plus forte latitude de négociation."¹⁶⁴

Il reste que cette tendance n'est pas non plus sans danger. On sait qu'un recours aveugle à la négociation risque d'alimenter à terme le "mythe d'un univers sans autorité". La possibilité de tout remettre en question, pour tout le monde, annule de facto toute forme de responsabilité individuelle des différents acteurs. Dans le contexte de la régulation morphologique ceci se traduit par deux types de "dérives" bien distinctes. Tout d'abord, c'est la notion même d'autorité publique qui est remise en question quand la recherche du consensus se traduit par une "culture du possible" qui court-circuite toute forme d'argumentation et de justification des décisions. La décision des autorités communales de rejeter le projet de promotion privée soumis en 1991 est à ce titre exemplaire. Elle devait rappeler à chacun des protagonistes du projet les limites de la négociation, à savoir les options du projet urbain et le schéma directeur de la place. Mais si ce rejet reste considéré comme exemplaire, c'est qu'il a tout de même été question de revoir les options du projet urbain et d'entrer dans une négociation directe avec les promoteurs. Nous ne pouvons qu'insister à nouveau sur la nécessité d'une meilleure instrumentation de la fonction d'effecteur, afin d'assurer une plus grande transparence et une cohérence aux négociations, au travers d'une extériorisation des arguments et des intentions de chacun.

Au delà de ce problème, on relève également une certaine amertume de la part d'architectes, qui, à l'issue de l'exercice de concertation et de négociation, ne reconnaissent plus leur style, leur "écriture" architecturale dans le projet de construction urbaine. Dans le cas de l'îlot St-Michel, la régulation morphologique a parfois pris des allures de consensus mou, tant le promoteur et les autorités communales se retrouvaient main dans la main pour défendre un conformisme frileux, qui ne choque ni les clients de l'un, ni les électeurs de l'autre. Dans ce contexte, on peut se demander, avec un des architectes interrogés, s'il y a encore une place pour l'audace architecturale¹⁶⁵. D'aucuns

¹⁶⁴ DARRIS G., LEON H., (1997), "L'adaptation des outils et des procédures aux évolutions des objets de la production urbaine (Nantes)", in *Qui fait la ville aujourd'hui – Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Plan urbain, Paris, pp. 71-88.

¹⁶⁵ La question était particulièrement relevante pour un architecte en particulier, dans la mesure où il est également professeur dans une école d'architecture de la ville. Au delà de sa critique du conformisme ambiant, son opinion sur le processus de régulation est assez contrastée, mélange d'admiration pour le travail du coordinateur, d'intérêt pour le mode de fonctionnement du promoteur et de relative déception quant au "produit" final.

ne verront là que l'expression déçue de l'ego d'un artiste... Mais une telle analyse nous paraît un peu rapide. Nous nous demandons en effet si on n'assiste pas ici à un excès de concertation, lié à un brouillage des catégories traditionnelles de forme urbaine et forme architecturale. Si la forme urbaine est traditionnellement de nature collective, la forme architecturale relève elle de la sphère individuelle. Et c'est bien de la tension entre ces deux termes qu'est née la richesse de la ville européenne traditionnelle, cette "jazz city" que Sheer cite en exemple. La simple règle de gabarit a longtemps fait objet de limite entre ces deux catégories. Hélas, elle est complètement désuète dans un site comme l'îlot St-Michel, bordé de bâtiments classés, au sol totalement artificiel, meurtri par vingt années de destructions, étroitement surveillé par ses riverains. Dans ce contexte, l'interface entre public et privé, pour reprendre le terme de Laisney¹⁶⁶, est plus qu'indécise. En témoignage, dans le cadre de la régulation de l'îlot St-Michel, les ajustements entre différents protagonistes de la négociation lors des premières réunions de concertation : le représentant de la Région Wallonne rappellera ainsi au représentant de la Commission Royale des Monuments et des Sites "qu'ils ne sont pas là pour imposer leur vision aux auteurs de projet mais bien pour s'assurer de l'homogénéité de l'ensemble"¹⁶⁷.

Il s'agit donc de revenir à cette définition d'interface entre le domaine public, espace ouvert et continu, et les bâtiments, la forme construite qui matérialise ses limites. Jusqu'ici la régulation morphologique a presque toujours porté directement sur la forme construite, dans le but de contrôler la forme du vide, les places et les rues. Dans un contexte de transformation radicale comme celui de la place Saint-Lambert, il nous paraît souhaitable de définir avant tout les qualités attendues de l'espace ouvert, en terme de fermeture, de longueur de vue, ou d'axialité. Ce travail ébauché par le coordinateur, sous formes de croquis et de schéma explicatifs, gagnerait à être explicité de manière à gagner un véritable statut opératoire, dans la mesure où son caractère d'intérêt public est bien moins discutable que la question des "fuyantes obliques" évoquée en cours de négociation par les représentants de la Commission Royale des Monuments et des Sites.

2.6 Conclusions

Le lecteur aura compris que c'est principalement au niveau des tâches de l'effecteur que nous souhaitons inscrire notre contribution personnelle. L'analyse de la place Saint-Lambert fait état de l'importance de cette fonction dans le cadre de la régulation morphologique. Nous avons néanmoins mis en évidence quelques points faibles du processus, comme sa trop grande dépendance vis-à-vis de personnalités singulières ou les risques liés à un recours aveugle à la négociation.

¹⁶⁶ LAISNEY F. (1994), "Les règlements urbains comme "idées" de ville", *op. cit.*, page 244.

¹⁶⁷ Cette remarque faisait suite à une critique émise par le représentant de la CRMSF, selon lequel "les fuyantes obliques du bâtiment B seraient en concurrence avec la colonnade chapeautant le bâtiment A". Compte rendu de la Réunion Urbanisme du 4 juin 1996.

Nous suggérons dès lors trois types de développements.

1) Il s'agit de travailler à l'articulation entre correcteur et effecteur, et de déterminer comment objectiver l'articulation de ces deux fonctions sur base de systèmes d'argumentaires appropriés. Cette piste de développement (section 3) se concentre délibérément sur les aspects processuels de régulation plutôt que sur son contenu à proprement parler. En tant que telle, elle s'inscrit dans tout un courant de recherche qui, depuis la fin des années 80, a cherché à améliorer la régulation morphologique au travers de l'application des Système d'Information et d'aide à la décision, au sens large du terme.

L'originalité de notre contribution sera de mettre en avant la fonction d'effecteur, dans la perspective d'un apprentissage progressif du système de régulation tel que celui que nous avons observé dans notre étude de cas. Cette fonction gagnerait cependant à être supportée par une forme d'argumentaire plus objectif et plus transparent, de manière à renforcer sa légitimité. Il s'agit dès lors de proposer un support permettant la gestion dynamique du corpus de règles, de leur évolution, liée aux dérogations et aux adaptations, ainsi que de leur justification. L'objectif étant bien de rendre plus explicite leur relation avec les intentions du projet urbain.

2) Le deuxième axe de développement (section 4) concerne plus spécifiquement la communication d'intentions morphologiques entre différents protagonistes de la régulation. Nous avons vu que l'exposition visuelle de concepts abstraits apparaissait comme un moyen efficace d'extérioriser le travail de l'effecteur. C'est du reste le choix fait par le coordinateur du projet de la Place Saint-Lambert. Cependant l'usage effectif de cette technique requiert un talent qui n'est pas universellement distribué. Elle ne peut être effective que dans des contextes relativement sereins, dans lesquels la rigueur et l'autorité morale de ces croquis ne seront pas contestés.

La mode actuelle voudrait que les images de synthèse construites sur ordinateur à partir des représentations virtuelles de scènes urbaines constituent une solution satisfaisante. Elles sont sensées nous placer en situation future, "comme si l'on y était", et nous permettre d'effectuer aujourd'hui les choix nécessaires en appréciant virtuellement une situation qui n'existe pas encore. Nous n'adhérons pas à cette tendance dans la mesure où nous nions le caractère objectif ou "vériste" de ces images. La perspective traditionnelle n'est pas un mode de représentation plus correct que d'autres. De plus, son contenu sémantique est nul et nous ne pouvons évidemment pas nous en satisfaire. L'analyse de ces images implique l'intervention d'un avis d'expert et elles ne constituent donc pas un progrès réel. Si le langage visuel peut être un support efficace à l'argumentaire, il doit encore évoluer pour faire place à des modes d'expression plus effectifs, c'est-à-dire plus rigoureux et intelligibles.

3) Enfin, nous avons évoqué à plusieurs reprises l'intérêt d'adopter des règles performantielles plutôt que prescriptives. En clair, il s'agit de spécifier les résultats attendus des projets de construction en terme de performances, plutôt que de prescrire

la forme géométrique qu'ils doivent adopter. Ce troisième axe de développement implique une réflexion sur les aspects substantifs de la régulation : formulation et objet des règles, méthodes de calcul, calibrage des indicateurs et définition de nouvelles références (section 5). Cette approche s'inscrit dans un courant de réflexion assez large, se développant à l'échelle européenne, et qui, dans le contexte de globalisation et de différenciation actuelles, préconise une forme de régulation davantage soucieuse de l'innovation (*innovation friendly regulation*), au travers de la définition de cibles (targets) clairement affichées pour le long terme¹⁶⁸.

Dans le contexte morphologique qui nous occupe, des approches exploratoires ont déjà été menées en ce sens par certaines municipalités. Nous pensons par exemple au règlement New-Yorkais que nous avons présenté succinctement lors de la construction de notre objet de recherche. On trouve dans la littérature actuelles d'autres exemples, au stade d'expérimentation ou d'implémentation. Ils indiquent qu'une régulation performantielle est plausible, même si les règles ne prennent bien souvent en compte qu'un seul critère, assez restrictif, de la qualité urbaine. Nous souhaitons nous inscrire dans ce courant de recherche, avec comme originalité, le fait de nous concentrer explicitement sur la formalisation des propriétés de l'espace ouvert. En tant que tels, ces indicateurs devraient permettre à l'effecteur de traduire les intentions du projet urbain en performances, mesurables et contrôlables dans le cadre de la régulation morphologique.

Encore faudrait-il définir précisément ce que l'on entend par espace ouvert. On sait en effet que la notion même d'espace a connu de profonds bouleversements depuis le début du siècle. Bouleversements qui, en urbanisme, se sont souvent traduits par une rupture assez brutale vis-à-vis du tissu historique. On ne peut pour autant considérer que les formes urbaines "traditionnelles" soient les seules qui méritent notre attention. Rappelons que la situation de la place Saint-Lambert est loin d'être un exemple isolé... C'est sans doute dans ce type de zones à l'aménagement concerté, et au tissu urbain assez lâche, que se posent aujourd'hui les problèmes les plus complexes en terme de régulation. Les indicateurs performantiels que nous proposerons devront donc permettre de traiter ce type de configuration.

¹⁶⁸ KEMP R. (1998), "Environmental Regulation and Innovation Key Issues and Questions for Research", *op. cit.*

SECTION 3

Un Système d'Information dédié à la régulation morphologique

3.1 Introduction

L'application des technologies de l'information à la régulation morphologique n'est pas un thème nouveau, à proprement parler. Dès le milieu des années 80, on devait considérer les aspects réglementaires comme un des champs d'application les plus prometteurs des systèmes basés sur de la connaissance dans le cadre de la planification urbaine. Ce sentiment s'appuyait sur des résultats obtenus lors d'expériences pilotes menées dans des domaines connexes, comme la législation¹⁶⁹ ou les normes techniques applicables aux constructions¹⁷⁰. Il régnait en outre une assez grande confiance dans les possibilités qu'offraient les techniques de l'intelligence artificielle, et en particulier les systèmes experts. *"Many, including both those who administer the rules and those who experience the effects of such administration, could benefit from the availability of flexible systems which enabled them to explore the relationship between the relevant statutory context and the particularities of their own planning problems"*.¹⁷¹ Quoique formulée dans des termes un peu naïfs, cette problématique est toujours d'actualité. Elle devait d'ailleurs être régulièrement réactivée par l'émergence de nouvelles techniques de génie logiciel, comme, par exemple, la spectaculaire diffusion de l'Internet à partir de la deuxième moitié des années 90.

On constate toutefois que ce domaine de recherche a gardé un statut assez confidentiel, et qu'il est caractérisé par un caractère singulièrement peu cumulatif. L'absence de consensus quant aux fondements de cette matière s'explique sans doute par un grand nombre de facteurs. Nous en retiendrons trois, afin de mieux situer notre propre démarche.

- Les espoirs placés dans les différentes "générations" de technologies de l'information ont souvent été très exagérés. Ceci a sans doute induit une réaction de rejet devant ce qui pouvait alors passer pour de l'arrogance injustifiée. Nous pensons, bien entendu,

¹⁶⁹ SERGOT M., SADRI F., KOWALSKI R.A., KRIWACZEK F., HAMMOND P., CORY H.T., (1986), "The British Nationality Act as a Logic Program", *Communications of the ACM*, vol. 29, n°5, pp. 370-386.

¹⁷⁰ FENVES S.J., WRIGHT R.N., STAHL F.I., REED K.A., (1987), *Introduction to SASE: Standards Analysis, Synthesis and Expression*, NBSIR 873513, NBS, Washington D.C.

¹⁷¹ CULLEN I. (1986), "Expert systems in planning analysis", *Town Planning Review*, vol. 57, n°3, pp. 239-251, page 250.

à l'exemple emblématique des systèmes experts, qui furent d'abord présentés comme une solution providentielle dans le cadre de l'urbanisme. L'identification, inévitable, de leurs limitations a vite eu raison de ce climat d'euphorie et a induit un désaveu complet et définitif de cette technique, malgré le caractère innovant de certaines expériences. De façon plus générale, on peut considérer que les recherches menées jusqu'à ce jour se sont plutôt inscrites dans une logique "technology-push" que "demand pull". Or le principe sous-jacent à cette logique est précisément de renier les expériences antérieures au nom de leur désuétude technologique. Un tel contexte rend la capitalisation scientifique, si ce n'est impossible, au moins très ténue.

- Un modèle informatique a, par définition, un caractère explicite. Or nous venons de voir, dans la section précédente, que ce n'est pas toujours le cas de la régulation morphologique qui laisse une place assez large aux procédures informelles et à la flexibilité. Ceci a souvent été présenté comme un obstacle majeur à l'application des technologies de l'information à un domaine considéré comme flou et mouvant. Nous ne remettons évidemment pas en question l'intérêt de techniques permettant de gérer les marges d'indécision, comme la logique floue par exemple, ou se prêtant plus ou moins bien aux adaptations, comme la programmation orientée objet. Simplement nous insistons sur la distinction qui doit être clairement établie entre une technique informatique, au sens large, et le modèle qu'elle va permettre de construire. On a trop souvent confondu ces deux notions, et prétendu de façon abusive qu'un modèle informatique serait totalement flou et adaptable (c'est-à-dire quasi inexistant) parce que programmé en langage orienté objet et appliquant les principes de la logique floue...
- La base expérimentale de ce domaine de recherche est souvent très réduite voire nulle. Peu de prototypes sont sortis des laboratoires pour être testés en conditions réelles. A l'inverse, les applications commercialisées à l'heure actuelle n'ont aucune portée innovante par rapport aux procédures de régulation "traditionnelles". Elles ne peuvent, au mieux, que les rendre plus rapides ou plus économiques. Une telle tendance ne peut qu'induire un renforcement de la dépendance de ce domaine de recherche vis-à-vis de la dernière "mode" technologique.

Outre les aspects de performance (rapidité, quantité de données traitées etc.), l'intérêt des techniques de l'information, s'il doit y en avoir un, sera pour nous de rendre plus explicites des procédures qui, jusqu'ici, restent assez informelles (cf. section 2). Nous adoptons ici une position assez semblable à celle que Gross défend dans le cadre de la conception architecturale, à savoir : *"Computers force us to be more articulate, and therefore we formulate our theories about designing as computer programs. This approach has its perils. We do not propose that people reason, design or otherwise think using the mechanisms our programs use, but we can begin to understand these human activities by trying to engineer them."*¹⁷²

¹⁷² GROSS M.D., ERVIN S.M., ANDERSON J.A., FLEISHER A., (1988), "Constraints: Knowledge representation in design", *Design Studies*, vol. 9, no. 3, pp. 133-143, page 133.

Partant de cet intérêt pour "l'explicitation", nous nous proposons d'envisager, dans un premier temps, les approches existantes en matière d'application des Systèmes d'Information dans le cadre de la régulation morphologique, ainsi que dans des domaines immédiatement connexes (comme les réglementations techniques, ou l'aménagement du territoire par exemple). Nous nous attarderons moins sur les aspects techniques de ces différentes expériences que sur leurs apports conceptuels. Nous présenterons alors notre propre contribution, qui se base sur une expérience concrète, l'informatisation du cadre réglementaire de la commune de Marchin, en Région Wallonne. Nous verrons que ceci a demandé trois types d'actions complémentaires : la définition d'un nouveau règlement communal, le développement d'un gestionnaire de dérogation et enfin la mise en place d'un glossaire interactif, destiné aux différents protagonistes du développement urbain.

3.2 Les approches existantes

On peut distinguer trois grandes familles de systèmes d'aide à la régulation morphologique sur base des expériences menées jusqu'à ce jour. Il y a d'abord les systèmes qui cherchent à modéliser la règle morphologique, ensuite ceux qui cherchent à structurer le corpus de règles dans son ensemble et enfin les approches dont la visée est davantage organisationnelle. L'ordre dans lequel nous présentons ces différentes familles de systèmes n'a pas de valeur chronologique et ne reflète nullement une quelconque importance relative. Il s'agit en fait d'aspects tout à fait complémentaires, et il est très rare qu'une expérience ne prétende pas couvrir ces trois domaines, ne fut-ce que de manière partielle et inégale.

3.2.1 La modélisation de la règle morphologique

La modélisation de la règle morphologique consiste à traduire dans un langage explicite (du type système expert, système basé sur de la connaissance ou autre) les contraintes proprement morphologiques d'un règlement (qu'il s'agisse d'un règlement d'urbanisme, ou d'un Plan d'Occupation des Sols). Bien entendu, une telle approche n'est praticable que lorsque la régulation se fonde sur des règles explicites, déterministes et surtout quantitatives, ce qui explique que la plupart des expériences de ce type aient été menées dans des pays d'Europe continentale (cf. la régulation amont - section 2)

3.2.1.1 *De la règle morphologique à la forme urbaine*

Une première expérience en ce sens va être tentée par le LEMA dès les années 80 dans le cadre du projet SeReBa (Système de Règlement sur les Bâtisses). Ce système se propose d'automatiser le calcul du volume maximum bâti sur une parcelle, tel qu'il est autorisé par le règlement d'urbanisme de la ville de Liège, de façon à pouvoir rapidement représenter l'effet d'une règle morphologique sur la forme urbaine. L'objectif ultime étant de mesurer l'impact de différentes variantes de règlement sur un fragment de tissu urbain.

En tant que tel, il s'agissait véritablement d'un travail précurseur, qui amenait à considérer la règle morphologique comme une forme de projet urbain à part entière.

Les règles applicables dans la ville de Liège pour la définition du gabarit dépendent principalement de la largeur de la rue, mais d'autres facteurs, comme l'alignement ou la proximité de la parcelle avec plusieurs rues (règles de report), interviennent également dans le calcul. L'application de ces règles à un tissu urbain existant (défini par des parcelles, des rues, des îlots) doit permettre de générer automatiquement l'ensemble des volumes constructibles d'un îlot ou d'un quartier. Une des conclusions les plus fortes de cette expérience sera de mettre en évidence la nécessité d'une véritable modélisation de l'espace urbain en préalable à la modélisation du règlement. Le règlement d'urbanisme se base en effet sur une série d'éléments fortement différenciés, mais en étroite relation, comme la rue, l'alignement, la parcelle etc. Aussi, alors que le prototype initial était conçu autour d'un système expert¹⁷³, les auteurs adopteront très rapidement la technologie des systèmes basés sur de la connaissance afin de faciliter le couplage de SeReBa avec un Système d'Information Géographique (S.I.G.) pour l'acquisition et le stockage des informations spatiales telles que le tracé des parcelles ou la définition du relief. Ceci justifiera également l'utilisation des technologies "orienté-objet", afin de faciliter l'adaptation et l'évolution des éléments porteurs de règles urbanistiques¹⁷⁴.

Dans SeReBa, les contraintes réglementaires sont déterminées pour l'objet parcelle (plot) qui appartient lui-même à un objet de type cluster. La notion de cluster est assez proche de celle d'îlot, si ce n'est que ses arêtes, les "cluster-limit", sont partagées par des clusters adjacents¹⁷⁵. Le rôle du "cluster-limit" est exclusivement sémantique ; il s'agit en fait du graphe dual des clusters. Par comparaison, la limite d'un îlot, l'alignement, n'appartient jamais qu'à un et un seul îlot, dont il constitue la limite légale avec la rue. Les rues seront représentées dans SeReBa comme des ensembles de "cluster-limit" et caractérisées par un certain nombre d'attributs, comme le retrait imposé ou le retrait

¹⁷³ ROCHE O. (1988), *Conception d'un prototype S-E restreint à un aspect du règlement*, rapport interne du LEMA, Université de Liège. DUPAGNE A., LECLERCQ P., PIROTTE D., (1988), "Système basé sur de la connaissance appliqué à la réglementation urbaine", in K. Zreik (ed.), *Proc. of Europ'IA 88 Journée européenne sur les applications de l'intelligence artificielle en architecture, bâtiments et génie civil*, pp. 119-130.

¹⁷⁴ L'intérêt de l'approche orienté-objet est discuté de façon plus détaillée dans TELLER J. (1995), "Deux modes de représentation de l'espace urbain : l'expérience de CAMUR et de SeReBa", in Miramond, Le Gauffre, Beheshti and Zreik (eds.), *Proc. of Europ'IA '95 A Critical Review of the Application of Advanced Technologies in Architecture, Civil and Urban Engineering*, pp. 497-510.

¹⁷⁵ On retrouve une notion très similaire dans le domaine de la "généralisation" de données géographiques. Le cluster est en effet une entité très structurante qui combine les dimensions géométriques et topologiques. Il constitue une sorte de transformée entre un milieu discontinu en un milieu continu, soit l'inverse de la discrétisation, d'où son intérêt dans le cadre de la généralisation de données urbaines. HANGOUET J.-F., REGNAULD N. (1996), "Analyse des îlots urbains pour la généralisation contextuelle", *Revue de géomatique*, vol. 6, n°2-3, pp. 219-226. Signalons en outre que Rouet, de l'APUR, a proposé une modélisation de l'espace urbain fort proche de celle SeReBa dans le cadre de la représentation des données statistiques parisiennes. Les "îlots étendus" constituent en effet l'élément de base du découpage urbain proposé par l'INSEE. ROUET P. (1993), "Réflexions sur un modèle de données spatiales de référence pour un cadre urbain", *Revue de géomatique*, vol. 3, n°4, pp. 363-403.

autorisé. Cette formalisation permettait de passer d'une définition de la ville en termes de bâtiments, d'îlots et de rues, à une représentation mettant davantage en évidence les relations de voisinage et de proximité qui caractérisent le tissu urbain. Nous reviendrons sur cette propriété fort importante lors de la discussion de l'application des diagrammes de Voronoi à l'analyse morphologique (cf. section 5).

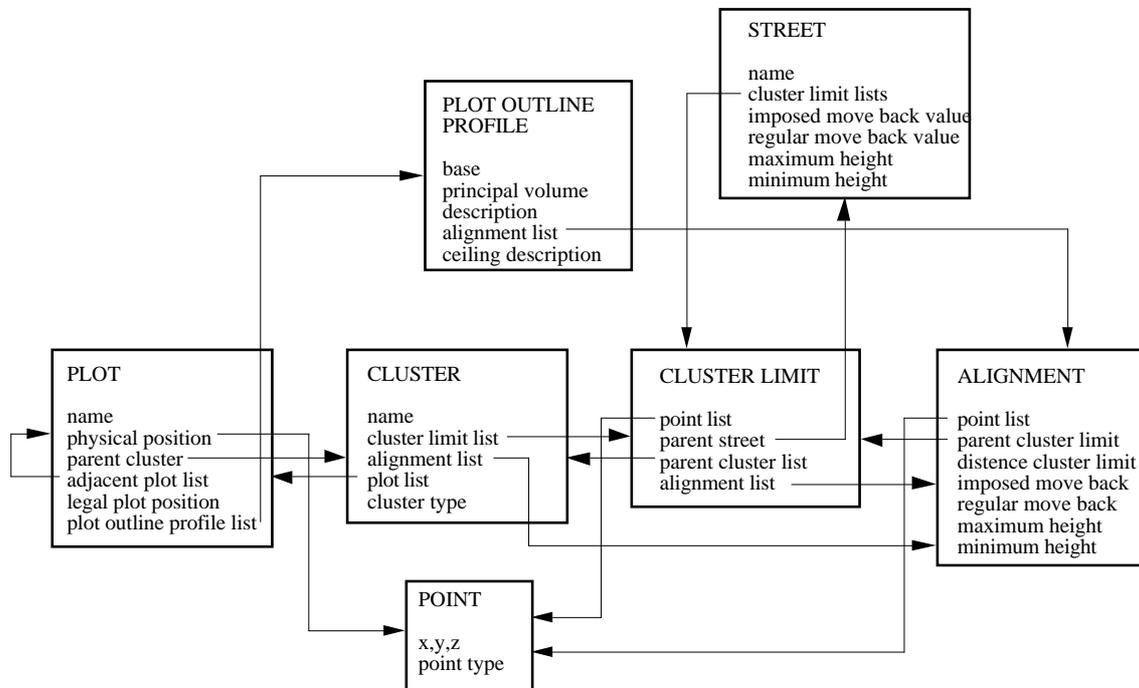


Figure 3.1 – Schéma conceptuel de SeReBA

Le "cluster-limit" est un élément charnière du schéma conceptuel dans la mesure où il va permettre de mettre en relation différents cluster. L'absence de relations directes entre parcelles ou îlots, si ce n'est au travers des objets "cluster-limit" et "street", rappelle l'autonomie de ces différents éléments dont l'intégration urbaine, au vu du règlement, est garantie par leur intégration dans la rue. Remarquons cependant que, si le schéma proposé permet bien de représenter toutes les contraintes réglementaires en matière de volume enveloppe, il serait néanmoins insuffisant pour représenter des principes élémentaires d'aménagement urbain, qui ne figurent peut-être pas dans le règlement d'urbanisme de la ville, mais néanmoins très importants. Nous pensons par exemple au respect d'un dégagement perspectif lié à un élément de repère situé à grande distance (landmark). Ces principes ne pourraient être traités que de façon implicite, sur base d'alignements et/ou de règles spécifiques en matière de prospect, ce qui est bien entendu contraire à l'idée d'une modélisation.

Une dernière spécificité de SeReBa était de pouvoir alimenter une base de données urbaines, CAM.UR, de façon à permettre des analyses relativement complexes des modèles générés (analyse d'ensoleillement, calculs de coûts et analyse morphologique). Ce couplage distingue assez nettement SeReBa d'expériences similaires, développées en parallèle dans d'autres laboratoires. Nous pensons par exemple aux travaux du

GAMSAU, avec REMUS qui se focalise davantage sur le détail architectural, et intègre dans sa définition de la règle des éléments qui ressortent directement de la typologie architecturale¹⁷⁶. Ou encore au système SYGRIPOS, initialement développé par El Makhchouni¹⁷⁷ et repris récemment par Laurini et Vico¹⁷⁸, qui est destiné à simuler l'effet de contraintes du type "coefficient d'occupation des sols" sur la forme urbaine¹⁷⁹. Toutes ces approches proposent essentiellement une analyse visuelle des modèles générés. Nous reviendrons sur ce point dans la section 4 de notre travail, mais signalons d'emblée que la visualisation de formes urbaines plausibles nous paraît un mode d'analyse singulièrement subjectif et limité de l'effet des règles morphologiques. On peut de plus s'interroger sur la pertinence d'une visualisation "réaliste" de volumes enveloppes sommaires et totalement hypothétiques, tels que ceux générés à partir de coefficients d'occupation du sol.

Par ailleurs, toutes les approches que nous venons d'évoquer restent largement fondées sur une démarche prescriptive, qui spécifie une forme de bâtiment pour obtenir un certain effet morphologique. Pour citer Dupagne, *"à la fin de cette recherche, ce qui frappe le plus l'observateur c'est le contraste existant entre une réglementation formulée en des termes rigides et la grande diversité des situations réelles exprimées dans la base de données urbaines. Ceci conduit bien évidemment à la gestion d'un très grand nombre de cas particuliers demandant l'intervention directe du responsable administratif ou la non-application du règlement."*¹⁸⁰ Nous retrouvons ici des questions soulevées lors de la section précédente (flexibilité du système, négociation etc.), et qui nous ont amené à suggérer d'adopter un mode de régulation davantage performantiel.

Signalons enfin qu'il existe un courant de recherche strictement symétrique à celui que nous venons d'aborder, et qui consiste à utiliser la modélisation pour déduire des règles morphologiques à partir de la forme urbaine. Nous pensons en particulier aux travaux de Brown et Johnston¹⁸¹, et qui consistaient à tester différentes hypothèses de règles morphologiques en comparant les résultats générés par le modèle informatique avec l'évolution effective de la ville de Londres au cours du 16^{ème} siècle.

¹⁷⁶ QUINTRAND P., ZOLLER J., de FILIPO R., FAURE S., (1991), "A model for the representation of urban knowledge", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 18, pp. 71-83.

¹⁷⁷ EL MAKHCHOUNI M. (1987), "Un système graphique intelligent d'aide à la conception des Plans d'Occupation des Sols", in R. Laurini (ed.), *Proc. of UDMS'87*, pp. 204-218.

¹⁷⁸ LAURINI R., VICO F., (1999), "3D Symbolic Visual Simulation of Building Rule Effect in Urban Master Plans", in R. Shibasaki & Z. Shi (eds.), *Proc. of UM3'99 - International workshop on Urban 3D/Multi-Media Mapping*, pp. 33-40.

¹⁷⁹ Voir également, les travaux du CIMA à ce sujet. RABIE J. (1991), "Towards the simulation of urban morphology", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 18, pp. 57-70.

¹⁸⁰ DUPAGNE A. (1990), "SEREBA : un système basé sur de la connaissance appliqué à la réglementation urbaine", *Proc. of Europ'IA 90 Second European conference on application of Artificial Intelligence and robotics to building architecture and civil engineering*, Hermes, Paris, pp. 130-137, page 136.

¹⁸¹ BROWN F.E., JOHNSON J.H., (1985), "An interactive computer model of urban development: the rules governing the morphology of mediaeval London", *op. cit.*

3.2.1.2 De la règle morphologique à la forme architecturale

Les recherches sur la modélisation de la règle ont également donné lieu à des travaux de recherche dans le cadre de la Conception Architecturale Assistée par Ordinateur (CAAO). En règle générale, l'objectif de ces recherches est de communiquer aux architectes et à leurs clients quelles sont les contraintes urbanistiques pesant sur leur projet, et ce dès les étapes préliminaires du processus de conception (briefing, faisabilité et avant-projet) de manière à soulever le plus rapidement possible d'éventuels conflits pouvant se produire avec leur programme architectural. Cet aspect avait déjà été abordé dans le cadre de SeReBa, même si l'interface entre outil de CAAO et modélisation de la règle n'avait pas pu être vraiment développée à l'époque faute de moyens informatiques adéquats. Les auteurs proposaient alors de mettre en place un mode de consultation du système à distance via modem et de permettre la validation automatique d'un avant-projet architectural.

Cette piste de développement a récemment donné lieu à de nouvelles recherches au CERMA, dans la foulée des travaux de Daniel Siret sur l'application de l'ingénierie inverse en matière de conception solaire. Faucher a ainsi entrepris, dans le cadre de sa thèse doctorale¹⁸², de développer un prototype destiné à assister le concepteur dans le cadre de l'application du Plan d'Occupation des Sols (POS) à une parcelle. *"Une application de modélisation déclarative permet la définition d'un objet par les propriétés que celui-ci doit vérifier. Ces propriétés forment une description qui est ensuite interprétée par un modèleur qui présente différentes solutions."* Cette modélisation déclarative conduit l'auteur à distinguer une phase de réduction de l'espace de recherche (application des contraintes morphologiques) et une phase d'exploration des solutions dans cet espace réduit. Par rapport à SeReBa, le modèle proposé pour représenter l'espace urbain n'apporte guère de nouveautés. Il y avait pourtant matière à discussion, dans la mesure où une partition de l'espace urbain en îlots étendus, tels que ceux proposés par SeReBa, posait, nous l'avons vu, une série de problèmes, comme la représentation des places et des îlots de voirie.

La principale contribution de l'auteur sera d'intégrer des paramètres morphologiques dits "indépendants", comme les coefficients de densité autorisés sur la parcelle, qui ne peuvent se représenter simplement par le gabarit¹⁸³. Autre originalité, l'exploitation de la logique booléenne pour valider ou invalider de façon dynamique les opérations volumiques réalisées par le concepteur. Il reste que le système proposé est singulièrement limité au règlement d'une parcelle individuelle, assez conventionnelle, pour laquelle la mise en place d'une telle instrumentation paraît démesurée. Le passage à l'échelle supérieure, l'îlot ou le quartier, est conçu par l'auteur comme une simple

¹⁸² FAUCHER D. (1997), "Modélisation déclarative d'enveloppes urbaines constructibles", in *PIRvilles Annuaire des doctorants*, Paris, pp. 83-84.

¹⁸³ FAUCHER D. (2000), "Urbanisme réglementaire et outils de conception", article à paraître dans la *Revue de la CFAO*. FAUCHER D., NIVET M.-L., (2000), "Playing with design intents: integrating physical and urban constraints in CAD", *Automation in Construction*, vol. 9, pp. 93-105.

extension de sa méthode. On sait pourtant que l'espace de solutions morphologiques est d'ordinaire assez malléable lors des étapes préliminaires de ce type d'opérations urbanistiques (cf. section 2 et l'exemple de la place Saint-Lambert). C'est bien ce qui justifie le recours à d'autres procédures que le POS, comme par exemple la procédure de Zone d'Aménagement Concerté. Dans un tel contexte, la modélisation déclarative ne serait plus alors qu'une manière élégante d'exprimer des compromis morphologiques acquis en amont, par la négociation directe entre les protagonistes du projet de construction urbaine.

Ismail et Mc Cartney¹⁸⁴ ont également proposé d'intégrer les contraintes urbanistiques dans un outil de CAAO de manière à fluidifier le transfert d'information entre autorités locales et architectes. A la différence du travail de Faucher, leur système se concentre sur les SPG (Supplementary Planning Guidance), c'est-à-dire des règles morphologiques spécialement dédiées à des aménagements particuliers tels que ceux qui demanderaient en France le recours à une ZAC. Il s'agit en quelque sorte de schémas directeurs, à valeur indicative, établis à une échelle locale, et qui sont sensés exprimer de manière condensée les attentes des autorités locales en matière d'aménagement. Ces SPG portent essentiellement sur la morphologie des bâtiments et des espaces ouverts, et se traduisent par une série de recommandations ou d'indicateurs que les auteurs se proposent de modéliser et d'intégrer dans un outil de Conception Architecturale. De façon intéressante, les auteurs mettent en évidence que les paramètres morphologiques les plus importants pour les autorités locales semblent être, à l'heure actuelle, la provision d'espaces ouverts (que l'on retrouve dans 82% de SPG) et, ensuite, l'accessibilité du site (80%). Ils proposent dès lors d'intégrer ces deux aspects dans leur système, en plus d'indicateurs conventionnels comme la densité (60%) ou les hauteurs de bâtiments (60%). *"Planners and practising architects find it difficult to comprehend the concept of measuring open spaces. Besides that, if an open space could be represented by invisible shapes (i.e. cubes) these could be calculated in conjunction with the surrounding environment (i.e. buildings). Hence, the quantification and calculation of an open space could be possible."* L'intérêt d'un outil de CAAO basé sur un modèle conceptuel suffisamment élaboré serait de permettre un calcul automatique et transparent de ces différents indicateurs, calcul qui, de l'opinion des auteurs, constituerait l'obstacle principal à une telle mesure. Nous reviendrons sur ce point dans la section 5, mais signalons d'emblée que nous considérons que cette proposition soulève des questions plus conceptuelles : il existe différentes approches théoriques pour mesurer la forme d'un espace ouvert et le sujet reste tout à fait ouvert à l'heure actuelle. En outre, la mesure de sa surface ou de son volume telle que celle proposée par Ismail et McCartney serait loin d'être satisfaisante.

Nous considérons néanmoins que la principale faiblesse de tous ces systèmes est de considérer le cadre réglementaire comme fixe et intangible. Le mécanisme dérogatoire ne

¹⁸⁴ ISMAIL A., McCARTNEY K., (1997), "Three-dimensional CAAD modelling: technical constraints and local planning attributes as parameters for conceptual design support and evaluation", in H. Timmermans (ed.) *Decision Support Systems in Urban Planning*, E & F N Spon, pp. 277-298.

semble être intégré dans aucun prototype, ne fut-ce qu'à l'état embryonnaire, alors que nous avons vu que la négociation constitue une composante essentielle, nécessaire, de la régulation morphologique. Cette simplification nous paraît d'autant moins acceptable que la règle morphologique est ici totalement isolée d'autres contraintes, comme les contraintes économiques, techniques ou environnementales, qui pèsent également sur l'enveloppe architecturale¹⁸⁵ et qui font évidemment l'objet d'une régulation interne (cf. la régulation "opération environnement" de la section 2).

3.2.2 La gestion du corpus de règles

Les expériences de modélisation de la règle que nous venons d'évoquer se basent toutes sur une spécialisation le long d'un axe du règlement, à savoir la définition du volume autorisé sur une parcelle. Elles négligent de ce fait une partie significative du corpus de règles. Ainsi SeReBa ne considère pratiquement que les articles 55, 56 et 57 du règlement d'urbanisme de la ville de Liège. Le système ignore les 156 autres articles du règlement (viabilité de la parcelle, composition de façade, saillies, publicité, salubrité etc.) ainsi que les nombreux addenda au règlement qui ont induit des relaxations de ces trois articles en certains endroits du territoire communal. Cette démarche de "faisabilité technique" revient à faire l'hypothèse que l'extension de la portée de la modélisation est une affaire de généralisation incrémentale, et qu'elle ne remet pas en question les résultats obtenus sur base d'un échantillon du règlement.

3.2.2.1 *Indexation et organisation des règles*

Cette hypothèse sera remise en question par Stone et Wilcox lorsque ces auteurs tenteront de mettre en place un système expert dans un domaine connexe à la régulation morphologique, à savoir le règlement technique écossais (équivalent des normes CEN, DIN et NBN)¹⁸⁶. La principale originalité de cette étude sera de mettre en évidence que la gestion de l'ensemble du corpus de règle implique, au préalable, une refonte de son mode de conception. Le règlement technique écossais doit être considéré comme un cas limite dans le cadre de notre problématique : il s'étend sur quelques 500 pages et est régulièrement mis à jour par différents auteurs (de l'ordre de six ou sept). Dans la mesure où ils souhaitent travailler sur l'ensemble du corpus des règles, Stone et Wilcox remarquent très rapidement qu'il s'agit de mettre en place deux systèmes d'information concurrents : un système d'aide à la rédaction des règles et un système orienté utilisateur, destiné à l'application du règlement. En effet, la procédure itérative de rédaction induit de fréquentes inconsistances dans la formulation ainsi que l'organisation des règles. Et les auteurs de remarquer que : *"these problems of drafting Standards can have a*

¹⁸⁵ HAUGLUSTAINE J.-M. (2000), "Aid to the conception of the building envelope before and during the sketch design, in a knowledge and multiactor's context", in L. Hendricks, J.-M. Hauglustaine, H. Hens (eds.) *Building envelopes in a holistic perspective*, International Energy Agency, Annex 32 Integral Building Envelope Performance Assessment, Final Report (Task A).

¹⁸⁶ STONE D., WILCOX D.A., (1988), "Intelligent information systems for building standards", *Proc. Of Europ-IA 88 Journées Européennes sur l'application de l'intelligence artificielle en architecture, bâtiment et génie civil*, Paris, pp. 299-313.

considerable influence on their subsequent effectiveness in use. Poorly arranged material can frustrate easy access to material whilst errors and inconsistencies in the information can obscure the intent of a requirement and lead to differing interpretations by users and enforcing authorities."¹⁸⁷

Le support d'aide à la rédaction des règles doit permettre de corriger ces lacunes, ce qui signifie non seulement d'assurer la cohérence logique de chaque règle (en termes de consistance et de complétude), mais également de vérifier la cohérence des différentes règles entre elles. Les auteurs proposent dès lors de classer les règles selon une triple décomposition (i) des propriétés (mesure, dimension, hauteur, ...), (ii) des éléments de construction (bâtiment, ensemble de porte, porte etc.) et (iii) des aspects traités (sécurité, sécurité incendie, moyens d'échapper au feu etc.). Chaque règle se voit ainsi indexée à trois arborescences distinctes, une arborescence des propriétés, une arborescence des éléments de construction et une arborescence des sujets.

On voit que les aspects conceptuels prennent ici le pas sur les aspects techniques du problème, et que le système expert devient secondaire par rapport à la question de la structuration du corpus de règles. Yang et Robertson¹⁸⁸ reprendront le travail de Stone et Wilcox, mais sur des bases théoriques très différentes, dans la mesure où leur définition du corpus de règles est plus large encore. Les auteurs estiment en effet que les cas de jurisprudence convoient une partie du sens du règlement puisqu'ils permettent de spécifier l'interprétation de certaines règles dans des cas particuliers. *"We view legal rules in the statutes as the result of the accumulation and generalisation of rulings made in case histories. Each case provides a particular way of interpreting a particular set of rules in the statutes under particular circumstances. There may be similar cases and it may also be possible to derive more general rules from those similar cases."*¹⁸⁹

Ils proposent dès lors d'utiliser des bases de cas pour gérer la dynamique du mécanisme de jurisprudence. La principale originalité de leur travail, outre l'usage d'une base de cas, sera d'intégrer les règles légales et les cas de jurisprudence dans un même système et d'établir ainsi des relations explicites entre différents niveaux conceptuels du règlement : depuis les intentions (règles abstraites de portée générale) jusqu'aux prescriptions détaillées (portant sur des éléments physiques du bâtiment). Des exceptions ou des dérogations à la règle seront acceptées pour autant qu'elles satisfont à un nœud d'ordre supérieur dans la hiérarchie de parenté. Lorsqu'une relaxation est acceptée, le cas est incorporé dans le réseau comme une nouvelle règle (règle faible) et est intégré dans la hiérarchie comme un nœud fils de la règle qu'il spécifie (que celle-ci soit forte ou faible). Ceci constitue un précédent qui devra être respecté par la jurisprudence ultérieure.

¹⁸⁷ STONE D., WILCOX D.A., (1988), "Intelligent information systems for building standards", *op cit.*, page 301.

¹⁸⁸ YANG S.A., ROBERTSON D., (1995), "A case-based reasoning system to support the relaxation of building regulations", *The International Journal of Construction Information Technology*, vol. 3, n° 2, pp. 29-48.

¹⁸⁹ YANG S.A., ROBERTSON D., *op cit.*, page 31.

La technique des bases de cas pour la gestion de la relaxation a été récemment reprise et adaptée par Shi et Yeh au contexte de la régulation morphologique¹⁹⁰. Par rapport à Yang et Robertson, le système qu'ils proposent est légèrement en recul, dans la mesure où il ne porte que sur les cas de relaxation et n'intègre pas les "règles fortes". On perd donc la trace explicite des intentions dans le système qu'ils proposent. Le principal intérêt de leur approche sera en fait de coupler la base de cas de relaxation avec un support spatial, à savoir une base de données ArcInfo. Le SIG est utilisé comme interface d'entrée de toutes les données ainsi que comme outil de visualisation et de recherche spatiale (spatial indexing). Le SIG permet ainsi de visualiser très rapidement la localisation des cas jugés similaires par le Case Based System (CBS). On ne peut pas pour autant parler de "spatialisation de la relaxation" dans la mesure où la dimension spatiale n'est pas réellement intégrée dans l'indexation symbolique du cas. Le mode d'indexation des cas ne porte en fait que sur l'affectation du sol, et reprend affectations légale, existante et projetée. Deux cas voisins au travers de ces trois affectations seront donc jugés plus "proches" que deux cas fort proches dans l'espace, mais séparés par une limite de zone d'affectation.

L'assignation de la règle à un contexte spatial déterminé reste une lacune des différentes approches traitant de l'indexation et de la structuration des règles. Il s'agit pourtant d'un des modes les plus usuels de gérer différents niveaux d'abstraction dans les systèmes à régulation amont, pour lesquels l'inclusion ou l'intersection peuvent impliquer des formes plus ou moins élaborées de transferts de règle entre différents espaces (héritage, addition etc.).

3.2.2.2 La dimension spatiale du corpus de règle

C'est cette fois dans le domaine de la CAO que nous trouvons les approches les plus fécondes en la matière. Nous pensons en particulier aux travaux des groupes IFIB et IPDFI à Karlsruhe qui ont défini et implémenté un prototype de règles AECA (area-event-condition-action) dans le cadre du processus de conception architecturale¹⁹¹. Ce prototype est basé sur la technologie des bases de données actives. Il permet de spécifier le domaine de validité de différentes règles en termes d'extension spatiale et d'intervalle de temps. L'objectif étant de gérer ainsi la dynamique spatiale et temporelle de la conception, dans une perspective d'ingénierie concourante. *"The premise of this paper is that design decisions can be considered as constraints on the degree of freedom a designer may have. Consequently, the definition and enforcement of constraints and rules must follow the decision process. Constraints develop over time, and they may be retracted or revised, invalidating or modifying some constraints or reverting to earlier*

¹⁹⁰ SHI X., YEH A.G., (1999), "The integration of case-based systems and GIS in development control", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 26, pp. 345-364.

¹⁹¹ STURM R., MÜLLE J.A., LOCKEMANN P.C., (1995), "Temporized and localized rule sets", in *Proc. of RIDS '95*, Rules in Database Systems, Glyfada, Athens, Sept. 25-27., pp. 131-146.

constraints. Similarly, constraints evolve differently in different design spaces and, hence, should be tied to particular design spaces."¹⁹²

Cette expérience se rapproche des activités de modélisation de la règle (cf. supra) dans la mesure où elle suppose de formaliser toutes les contraintes de conception au travers de règles explicites du type "ON event IN area, IF condition THEN action". Il est bien évident que les quatre termes de cette formule restent généralement très ambigus dans le cadre des activités de conception, mais l'explicitation de règles tacites est précisément l'intérêt de ce type d'approche. Ainsi les auteurs distinguent les contraintes qui devraient être continuellement respectées, comme la stabilité physique ou les contraintes de sécurité par exemple, et les contraintes qui ne peuvent être vérifiées qu'à certains moments de l'évolution du dossier de conception (stades critiques ou milestones). Ils citent comme exemple le fait d'avoir 30 sièges dans une zone de communication qui est elle-même susceptible d'évoluer au cours du projet. Cette contrainte ne sera vérifiée que lors des étapes ultimes du dossier, lorsque la géométrie du bâtiment sera établie de façon quasi définitive.

Dans le cadre du backtracking spatial de la base de données¹⁹³, les auteurs sont amenés à distinguer entre règles ouvertes et règles fermées. Une règle fermée est valide sur toute la zone ainsi que sur toute partie de la zone. On pense par exemple aux lois physiques. Dans le cadre de la régulation morphologique, il pourrait s'agir de la définition d'un plafond de zone par exemple. Une règle ouverte n'est par contre valable que pour la zone elle-même et ne peut être directement appliquée à la sous-zone. On pense par exemple à la contrainte des 30 sièges dont nous venons de parler. De façon générale, les coefficients planimétriques, comme le coefficient d'emprise bâtie ou le coefficient d'espaces verts par exemple, sont également des règles ouvertes : ils sont définis pour une étendue spatiale précise et ne peuvent être automatiquement dérivés pour des espaces compris dans ce périmètre.

Chabal et Laurini entreprendront une démarche similaire dans un contexte plus proche du nôtre, à savoir la gestion de chantier de gros projets urbains¹⁹⁴. Leur approche se base également sur la technologie des bases de données actives, mais elle est davantage orientée SIG et planification temporelle de type PERT. La relaxation des règles n'est pas abordée par ces différents auteurs. La question de la relaxation spatiale d'un corpus de règle reste donc ouverte à l'heure actuelle, dans la mesure où elle ne semble abordée ni dans le cadre de la gestion du corpus de règle, ni dans le cadre de la gestion spatiale des règles.

¹⁹² STURM *et al.*, *op cit.*, page 132.

¹⁹³ Il s'agit de retourner à un état précédent du système de contraintes dans une sous-zone définie par l'utilisateur. Ceci implique d'éliminer les contraintes qui ont été définies entre-temps, et éventuellement de découper le domaine d'application de certaines contraintes lorsque celui-ci n'est pas entièrement inclus dans le domaine de "backtracking".

¹⁹⁴ CHABAL E., LAURINI R., (1995), "Bases de Données Spatiales Actives pour la gestion de chantier en génie civil urbain", *Proc. of 5th EuropIA International Conference*, Lyon, 12-14 Décembre, pp 541-557.

3.2.2.3 Les approches basées sur l'argumentaire

Les approches que nous venons d'évoquer se basent toutes sur l'hypothèse implicite que l'expression formelle et officielle de la règle ou de la relaxation suffit à sa bonne compréhension. Cette hypothèse assez normative de l'autonomie sémantique du règlement implique bien entendu d'explicitier les intentions de la règle ainsi que ses principes. Or on sait que la bonne organisation d'un règlement écrit, tel que les règlements d'urbanisme, n'est pas compatible avec une justification détaillée, fouillée et argumentée de chaque règle, de chaque prescription. Le règlement ne présente en fait qu'une vue très filtrée du cheminement logique qui a abouti à sa formulation.

Ce problème sera très rapidement soulevé par Leary¹⁹⁵, dans le cadre de l'application des systèmes experts dans le domaine de la régulation morphologique. L'auteur s'est d'abord intéressé aux règles spécifiant les cas pour lesquels il n'est pas nécessaire de demander un permis de bâtir dans le système britannique de "development control". Il a également abordé le problème plus complexe des design guides, comme l'Essex Design Guide, et la manière d'intégrer de tels corpus de règles, *a priori* peu structurés, dans un système expert. Bien que les solutions présentées paraissent dans les deux cas assez peu abouties, on retiendra de son raisonnement que la fonction d'explication devrait tenir un rôle essentiel dans le fonctionnement éventuel de ces systèmes. C'est cette fonction d'explication qu'il lui paraît urgent de développer, bien avant l'incorporation éventuelle d'incertitude, ou un nouveau raffinement des moteurs d'inférence. *"Explanation in expert systems has been criticised for being stylised and only dealing with HOW and WHY questions, even though there are many other kinds of explanation people ask for when seeking advice. Criticism is also levelled at the failure of current expert systems to employ 'deep' or 'causal' knowledge in explanation. However, depth of knowledge is a relative concept which depends entirely on user expectation and knowledge of the area. In a permitted development system some users will find the explanation 'because these conditions are laid down by legislation' adequate, others may only be satisfied with complex legal and philosophical arguments about personal liberty versus social justice and the public interest."*¹⁹⁶ Dans cette perspective, l'auteur suggère de dépasser la simple connaissance d'expert (shallow knowledge) et de la connecter aux connaissances implicites qui la sous-tendent (deep knowledge).

En général, ces "deep knowledge" ne sont pas directement intégrées dans le règlement lui-même. Elle sont le plus souvent disséminées dans une série de documents annexes, comme les analyses de la situation existante, d'éventuelles simulations informatiques, des croquis, des documents intermédiaires commentés, des articles de presse etc. D'où l'intérêt de mettre en place un support réflexif destiné à l'interprétation des règles et

¹⁹⁵ LEARY M., RODRIGUEZ-BACHILLER A., (1987), "Expert systems in British development control", in R. Laurini (ed.), *Proc. of UDMS'87*, pp. 219-232. LEARY M. (1988), "Knowledge and reasoning in development control and urban design: an expert systems approach", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 15, pp. 383-398.

¹⁹⁶ LEARY M. (1987), "Expert systems in planning: two responses to issues raised by Cullen", *Town Planning Review*, vol. 58, n°3, pp. 331-342, page 340.

susceptible de mémoriser le contexte argumentaire entourant chaque règle. Tweed part ainsi de l'idée que le processus de génération de la règle est aussi important que la règle elle-même : *"Standards are now less prescriptive, less rule-like, than before. They specify functional requirements for which there are no singularly correct answers. Interpretation, therefore, plays a much larger part, which places greater importance on having access to background material."*¹⁹⁷ Le système qu'il propose est très générique. Il s'agit en fait d'un 'expertext', à savoir un ensemble de nœuds et de liens qui peuvent être utilisés pour construire des réseaux d'information et de connaissance lors du processus de rédaction du règlement (authoring system). Ce support permet de stocker les différentes règles qui composent la réglementation et de garder une mémoire du processus de maturation de la règle, depuis l'identification du besoin de réglementer et ses causes, jusqu'au texte légal révisé.

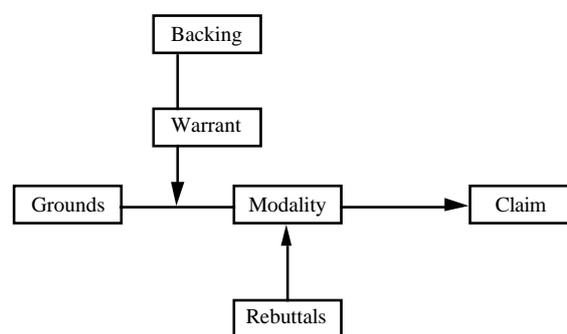


Figure 3.2 – Structure d'argumentaire proposée par Toulmin

L'"expertext" permet également de gérer les liens entre une règle et l'argumentaire scientifique, technique et social qui l'entoure. C'est ce dernier aspect qui constituera la partie la plus originale du travail de Tweed dans la mesure où l'auteur propose un support formel pour représenter/mémoriser un argumentaire. Ce support est directement inspiré de la logique de Toulmin (cf. figure 3.2) et des schémas IBIS (Issue Based Information System). Dans la logique de Toulmin¹⁹⁸, chaque argument est structuré selon (i) une proposition (claims), (ii) un support logique constitué de raisons (grounds), d'une justification (warrant) supportée par des faits (backing) et (iii) d'éventuels contre arguments (rebuttals). Dans la mesure où un contre argument est lui-même un argument, et que, à l'inverse, un argument peut constituer un support à un autre argument, on voit ainsi se structurer un treillis d'arguments, s'épaulant et se contredisant mutuellement. Ce treillis constitue véritablement un support unifié, combinant flexibilité et formalisme, pour décrire et analyser ce que Leary appelait les "deep-knowledge"¹⁹⁹.

¹⁹⁷ TWEED C. (1994), "Intelligent authoring and information system for regulatory codes and standards", *The International Journal of Construction Information Technology*, vol. 2, n° 2, pp. 53-63, page 55.
 TWEED C. (1997), "An information system to support environmental decision making and debate", in Brandon, P.S., Lombardi, P.L., Bentivegna, V. (eds.) *Evaluation of the Built Environment for Sustainability*, E & FN Spon, London, pp. 67-81.

¹⁹⁸ TOULMIN S.E. (1958), *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, Cambridge.

¹⁹⁹ On trouvera dans Gottsegen un exemple détaillé de treillis d'arguments, établi sur base de l'analyse d'un conflit d'implantation en Californie. GOTTSEGEN J. (1998), "Assessing the Interests and Perceptions of Stakeholders in Environmental Debates through Argumentation Analysis", in R. Laurini (ed.) *Proc. Of International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.

Plus récemment, George et Choate²⁰⁰ ont proposé de développer un système multimédia en tant que support au processus de décision en matière de régulation morphologique. En ce qui concerne la structuration de la connaissance, le système qu'ils proposent est nettement en retrait par rapport aux contributions de Tweed et des auteurs qui ont directement travaillé sur les argumentaires. Leur expérience a par contre permis d'ébaucher une réflexion en matière d'expression visuelle d'intentions morphologiques. Elle s'inscrit de ce fait dans la tendance actuelle à combiner texte et dessins dans la plupart des design guides anglo-saxons. Leur proposition s'inspire directement d'un système multimédia utilisé par l'armée américaine dans le cadre du design de ses installations (AutoIDG – Automated Installation Design Guide). Nous reviendrons dans le cadre de la section 4 sur la question des supports visuels à la régulation morphologique, mais signalons d'emblée que ceux-ci devraient trouver une place dans les systèmes d'argumentaires proposés par Tweed.

Remarquons enfin que les différentes approches basées sur les argumentaires avaient jusqu'ici une portée essentiellement théorique. De l'avis même de leurs concepteurs, une éventuelle transposition dans le domaine opérationnel est loin d'être acquise, au vu de la surcharge de travail qu'ils induiraient en termes d'encodage et de maintien des bases de données. Faut-il imaginer recourir, comme le suggérait Leary, à des "*practising academics*", à la fois professeurs et professionnels, et disposant de ce fait d'une bonne connaissance de terrain tout en étant habitués à la relier à des connaissances plus fondamentales ? Cette solution nous paraît difficilement applicable dans le domaine de la régulation morphologique. Elle ne résout en rien le difficile problème organisationnel soulevé par ces systèmes, et qui devra être à un moment pris en compte : pour que le système fonctionne, il est indispensable qu'il fasse l'objet d'une forme d'appropriation par ses utilisateurs, qu'il s'agisse du personnel d'une municipalité ou de services centraux. On conçoit alors qu'un tel effort de formalisation des connaissances tacites n'est au fond envisageable que dans les domaines où la justification de la décision ou de la règle prend un caractère prépondérant, en terme de légitimité démocratique, comme par exemple dans le cadre de la gestion des dérogations au règlement (cf. supra, l'expérience de Yang et Robertson).

3.2.3 Les approches à visée organisationnelle

Nous venons d'évoquer très sommairement le poids des organisations dans l'adoption éventuelle des Technologies de l'Information. Alors que ce sujet a fait l'objet de nombreux travaux de recherche dans le cadre des Systèmes d'Information Géographique, il est assez peu développé dans le domaine plus restreint de la régulation morphologique. Il y aurait pourtant matière à réflexion dans la mesure où, comme nous l'avons expliqué dans la section 2, on ne peut limiter la définition de la régulation au seul corpus de règle, même lorsque celui-ci est conçu de manière étendue. Il s'agit au contraire de considérer la régulation morphologique comme un véritable processus, associant divers acteurs, et

²⁰⁰ GEORGE R. V., CHOATE C. L., (1992), "Hypermedia Support for Design Review Decisions", in B. C. Sheer (ed.) *Proc. of the International Symposium on Design Review*, Cincinnati, pp. 163-174.

déterminé par un contexte social et politique particulier. Une prise en compte adéquate de ce contexte peut se révéler un élément déterminant dans le succès ou l'insuccès d'une technologie donnée, et ce quels que soient ses mérites sur un plan conceptuel.

3.2.3.1 *L'appropriation sociale du système*

On peut considérer que la prise de conscience des facteurs organisationnels dans l'application des IT à la régulation morphologique date de la fin des années 80 et fait suite aux expériences pilotes en matière d'implémentation des systèmes experts. Ainsi Sainati²⁰¹ s'est-il intéressé à la délivrance de certificats d'urbanisme par les communes françaises récemment entrées en décentralisation et ne disposant pas d'une véritable expérience en matière de droit administratif urbain. Constatant que les besoins méthodologiques de ces communes dépassaient largement les aspects documentaires alors disponibles (sous la forme d'informations aux communes ou de banques de données), l'auteur proposait d'élargir la définition de la règle morphologique aux rôles et aux buts de l'institution (commune ou région), qu'il distingue clairement des normes, telles que contenues dans un règlement. *"Ces trois éléments étant interdépendants et hiérarchiques, les normes irriguant les rôles et profilant dans une certaine mesure les buts. La décision étant une symbiose de normes générales et particulières, des rôles institutionnels et réels des acteurs, des buts stratégiques et des tactiques mises en œuvre."* Il suggère dès lors de recourir à la sociologie de résolution pour valider la pertinence du S.E. en fonction des rôles et des buts de l'institution. Plus récemment, Borri *et al.*²⁰² repartiront de ces prémisses pour développer un S.E. destiné à la régulation morphologique dans le contexte des petites communautés locales italiennes (faibles moyens, personnel assez restreint, relations difficiles avec les instances politiques). Les auteurs proposent de compléter l'analyse des textes légaux par une observation participante du traitement des dossiers par les personnes chargées de vérifier la conformité des demandes de permis. Ils étudient également le jeu des acteurs dans l'unité administrative en question sur base d'entretiens qualitatifs assez approfondis.

De leur côté, Heikkila et Blewett²⁰³ ont développé un Système Expert dédié à la vérification de la conformité des enveloppes bâties avec le règlement en matière d'incendie de la ville de Vancouver (distance des façades par rapport à la mitoyenneté, distance de fenêtre à fenêtre etc.). Par rapport à SeReBa, le modèle conceptuel est très nettement simplifié, puisque le système ne considère que les relations entre façades, position des baies et limites de la parcelle. De ce fait, la dimension urbaine du problème est loin d'être aussi élaborée que dans SeReBa. Le principal intérêt de ce prototype sera

²⁰¹ SAINATI G. (1987), "Droit du sol et Systèmes Experts", in R. Laurini (ed.) *Proc. of UDMS'87*, pp. 191-203.

²⁰² BORRI D., CONTE E., PACE F., SELICATO F., (1994), "Norm: an expert system for development control in underdeveloped operational contexts", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 21, pp. 35-52.

²⁰³ HEIKKILA E.J., BLEWETT E.J., (1992), "Using Expert Systems to Check Compliance with Municipal Building Codes", *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, no. 1, pp. 72-80.

en fait d'avoir été testé en conditions réelles par le staff effectivement chargé du plan-checking à l'administration de Vancouver. La phase d'acquisition des règles révélera des divergences dans l'interprétation du règlement : différentes personnes parvenaient à des conclusions différentes au sujet d'un même cas ; il arrivait également qu'un même vérificateur parvienne à des conclusions différentes à partir de situations formellement identiques. De telles incohérences ont évidemment demandé des clarifications de la part de l'équipe de recherche. Ce qui a amené les auteurs à aborder le poids des organisations dans l'adoption des technologies de l'information en tant que support à la régulation morphologique. Ils constatent ainsi que le jeu des acteurs peut avoir un impact considérable sur la bonne interprétation d'une règle ainsi que sur l'adoption du système d'information. *"In some cases senior staff might not wish to formalise or document existing practice to avoid controversy over the interpretation of the by-laws. By contrast, we found that the need to codify existing practice prompted several instructive staff discussion."* Et, les auteurs de rappeler, à partir de là, que : *"An expert system should be staff enhancing rather than staff replacing. To this end the design focus should be on eliminating tedium and highlighting the logical path of decision making. The system can and should be designed to instruct as it infers, so that plan checkers become more than less actively involved in the design process."*²⁰⁴

Ces différentes expériences indiquent combien l'appropriation sociale des Technologies de l'Information dans le cadre de la régulation morphologique semble loin d'être triviale. Malgré cela, ce thème de recherche reste assez peu prospecté à l'heure actuelle. Il a pourtant donné lieu à de nombreux développements dans le domaine, assez proche, des Systèmes d'Information Géographique. On pense par exemple aux travaux de l'équipe de François Golay²⁰⁵ du laboratoire SIRS à l'EPFL, basés sur les modèles cognitifs de Rasmussen, ainsi qu'à ceux de Pornon²⁰⁶, davantage centrés sur les jeux d'acteurs, dans la filiation directe de la sociologie française des organisations. Roche et Bédard²⁰⁷ ont récemment proposé un recensement critique de ces différentes approches, en y intégrant les travaux menés aux Etats-Unis sous l'égide du NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis).

²⁰⁴ HEIKKILA et al., op cit., page 79.

²⁰⁵ GOLAY F., NYERGES T.L. (1995), "Understanding collaborative use of GIS through social cognition", in Nyerges *et al* (eds) *Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction for Geographic Information System*, Kluwer, Netherlands, pp. 287-294.

²⁰⁶ PORNON H. (1998), "Systèmes d'Information Géographique, pouvoir et organisations. Géomatique et stratégies d'acteurs", L'Harmattan, Paris, 255 p.

²⁰⁷ ROCHE S., BÉDARD Y., (1997), "L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique. Quelles leçons pour la mise en œuvre des SIG", *Revue Internationale de Géomatique*, vol. 7, n° 3-4, pp. 297-316.

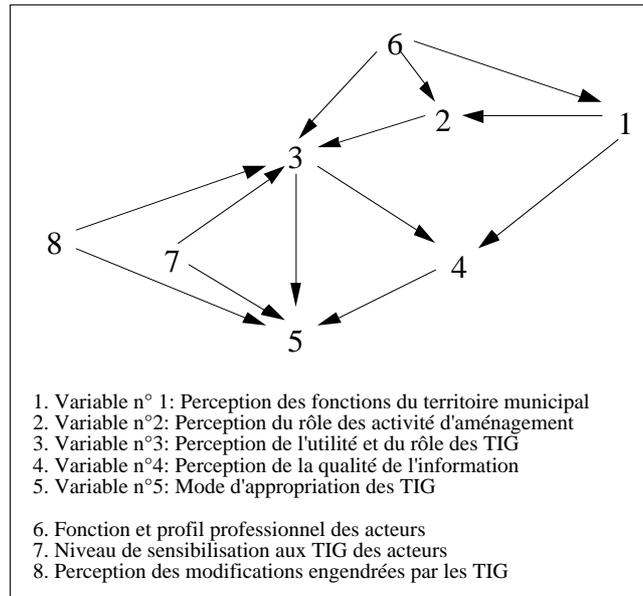


Figure 3.3 – Perceptions versus appropriation sociale des TIG

Ces deux auteurs proposent un schéma descriptif du phénomène d'appropriation des Technologies de l'Information Géographique, basé sur l'interaction de huit variables dynamiques (figure 3.3). Au vu du caractère générique de ce schéma, on peut supposer que ces différentes variables devraient également influencer l'appropriation éventuelle des Technologies de l'Information dans le cadre de la régulation morphologique. On retrouve d'ailleurs certains éléments évoqués par Sainati dès 1987, comme par exemple la perception du rôle de la régulation ainsi que la perception du rôle des Technologies de l'Information dans la régulation.

3.2.3.2 *La dimension éthique du problème*

Il existe depuis quelques années une demande assez bien identifiée en matière de systèmes de gestion des permis de bâtir. A titre indicatif, une étude américaine²⁰⁸ devait mettre en évidence en 1996 que, dans l'Etat de Washington (USA), 40% des villes considéraient l'acquisition de ce type de logiciel comme une de leurs priorités en matière de Technologie de l'Information. Par comparaison, les Systèmes d'Information Géographique ne récoltaient que 22% des suffrages, soit que les villes disposent déjà de ce type de logiciel soit qu'elles n'en voient pas l'utilité immédiate. Nous ne disposons pas de données comparables pour l'Europe, ni pour la Belgique, mais une même demande a toutefois pu être identifiée par le LEMA dans le cadre d'un projet de recherche portant sur les Systèmes de Gestion Environnementale des petites et moyennes communes²⁰⁹. Une analyse des besoins a été réalisée en préalable à cette recherche auprès de cinq

²⁰⁸ *Municipal Research News – Resources for Washington's Cities and Towns* (June 1996) "Information Technology Survey".

²⁰⁹ HAUGLUSTAINE J.-M., NAVEZ J.-C., (1998), *Système d'Information Multimedia de Gestion Environnementale des Communes – Rapport de synthèse de la phase 1 et 2*, Rapport interne au LEMA-ULG, Liège, 30 p. + annexes.

communes de la Région Wallonne, afin de guider les développements informatiques prévus par le projet. Cette étude a été réalisée sur base d'entretiens qualitatifs auprès des responsables communaux de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Elle laissait ressortir que la demande nettement prioritaire des communes en terme d'outil d'aide à la gestion environnementale consistait en un gestionnaire des permis de bâtir et de lotir.

Cette demande a bien entendu induit le développement de logiciels *ad hoc*. Le développement de cette niche informatique a été particulièrement spectaculaire aux Etats-Unis où plusieurs sociétés se disputent actuellement ce marché. Citons, à titre d'exemple, les logiciels PERMITS™ de Sierra Computer Systems, Track-It™ de CRW Associates, CityView™ de Municipal Software ou encore PTWin32™ de Black Bear Systems. Tous ces systèmes sont dédiés à la gestion administrative des dossiers de demande de permis et proposent, en gros, les mêmes fonctionnalités, à savoir l'enregistrement et l'indexation des demandes de permis dans une base de données centralisée, un échéancier des avis à délivrer, le traitement éventuel du workflow dans la perspective d'une gestion collaborative (définition d'utilisateurs et calendrier partagé). Ce domaine est actuellement en cours de restructuration suite à l'émergence du WWW et à la nécessité, pour toutes ces sociétés, de nouer des accords avec des opérateurs Internet spécialisés dans le marché des autorités locales afin de permettre une gestion "on-line" des demandes de permis²¹⁰.

On peut se demander si le développement de tels systèmes ne risque pas d'induire, à terme, un renforcement des acteurs techniques chargés de l'implémentation et du transfert de connaissance au détriment des institutions publiques compétentes en la matière (municipalités et régions). Ce qui soulèverait inmanquablement une série de critiques quant à la légitimité finale de la décision, quant à la responsabilité des différents acteurs impliqués dans la mise en place et le fonctionnement de ces systèmes (ingénieur de la connaissance, informaticien, personnel administratif, responsables politiques), voire simplement quant au respect de l'éthique professionnelle.²¹¹ Encore faut-il bien reconnaître que ces différents risques sont essentiellement liés à la gestion des erreurs et qu'ils restent de ce fait assez hypothétiques à l'heure actuelle au vu du faible '*degré d'intelligence*' de ces systèmes. Par contre, la gestion de l'éventuel succès de ces systèmes pose des problèmes plus directs, dans la mesure où les gains de performance induits par l'informatisation pourraient impliquer une réification abusive de procédures et de schémas décisionnels par ailleurs inadéquats. On peut ainsi se demander si, paradoxalement, les Technologies de l'Information ne risquent pas de donner un second souffle à des procédures au fond dépassées ou inopérantes et, de ce fait, freiner des modifications structurelles qui, sans l'avènement de ces techniques, auraient peut-être été plus rapides. Nous pensons par exemple aux procédures de consultation et de

²¹⁰ *Washington Technology* (05/06/2000), "Dot-coms Build Clientele as E-permitting Comes of Age". *GovCon* (20/06/2000), "Online Permit Management Gets High Marks".

²¹¹ WIGAN M. R. (1987) "Legal and ethical issues in expert systems used in planning", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 14, pp. 305-321, page 319.

participation qui gagneraient sans doute à être revues dans leur principe, avant d'être "portées sur Internet" ainsi que le proposent de nombreux auteurs.²¹²

3.3 Développement d'un gestionnaire de dérogations

Modélisation de la règle morphologique, gestion du corpus de règles et approches à visée organisationnelle, telles ont été les trois principales pistes de développement des Technologies de l'Information poursuivies au cours des dernières années dans le cadre de la régulation morphologique. Par rapport à ces différentes expériences, l'originalité de notre démarche se situera à trois niveaux distincts.

- Nous considérons tout d'abord que l'application des Technologies de l'Information à la régulation morphologique ne peut se limiter aux aspects "processuels" du traitement des règles existantes. Nous proposons de considérer les Technologies de l'Information comme une véritable opportunité sur le plan conceptuel, permettant d'envisager une transformation de l'organisation et de la substance même du règlement. Cette réorganisation se basera bien entendu sur la critique de la régulation établie dans le cadre de la deuxième section, ainsi que sur une anticipation des potentialités et contraintes offertes par les technologies actuelles.
- Nous proposons ensuite de développer un outil informatique d'aide à l'application de ce règlement. Cette expérience sera développée dans l'optique d'une gestion de l'ensemble du corpus de règle. Elle se distingue des approches existantes par la volonté clairement affichée d'intégrer plus intimement argumentaire et dimension spatiale des règles. L'objectif de cet outil sera de renforcer la transparence et la cohérence de la gestion des dérogations au règlement, dans l'optique d'un apprentissage dynamique du système de régulation.
- Enfin, nous proposons de développer un outil directement centré sur les aspects conceptuels du règlement, sous la forme d'un glossaire interactif, afin de permettre aux différents protagonistes de la régulation d'acquérir une culture commune en matière de morphologie urbaine. Nous verrons que l'objet de ce glossaire n'est pas d'imposer une définition universelle de ces concepts, mais de susciter le débat et l'argumentaire autour de notions qui gagneraient à être reconnues par les différents acteurs du processus de régulation, en vue de la communicabilité d'intentions morphologiques.

²¹² Voir, à ce sujet, les travaux de Craig et le projet Varenus développé par le NCGIA. CRAIG W. J. (1998), "The Internet Aids Community Participation in the Planning Process", in R. Laurini (ed.) *Proc. Of International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.

Ces différents aspects ont pu être développés et partiellement testés dans le cadre d'une application réelle à la commune de Marchin (Belgique). La commune de Marchin est une petite commune (de l'ordre de 5.000 habitants) dont le territoire, assez vaste, présente un réel intérêt paysager lié à la présence de noyaux bâtis assez bien préservés ainsi que de points de vues remarquables sur les petites vallées qui structurent le territoire. Située à quelques kilomètres de la ville de Huy, la ville connaît cependant une croissance foncière assez importante, déterminée par sa position privilégiée par rapport aux deux centres de développement régional que sont Liège et Namur. De ce fait, la commune attire aujourd'hui une population plutôt aisée, séduite par la qualité du paysage naturel. C'est dans ce contexte que le LEMA a été appelé, à plusieurs reprises, à développer des outils destinés à permettre une meilleure gestion de ce patrimoine bâti et naturel. Ces outils s'adressaient essentiellement aux autorités communales, représentants politiques et personnel administratif confondus.

3.3.1 Organisation du règlement

Le premier règlement communal de Marchin date de 1990²¹³. L'objectif poursuivi à l'époque par les autorités communales était de protéger le caractère rural d'une partie de leur territoire par une meilleure intégration des constructions nouvelles dans les paysages naturels et bâtis de la région (la région du Condroz). Le règlement se basait sur une subdivision du territoire communal en trois grandes zones : une zone de qualité paysagère assez fortement protégée, une zone de construction plus libre, et une zone industrielle. Ces trois zones devaient chacune recevoir un traitement différencié, et ceci tant au niveau de la sévérité et de la précision des règles morphologiques qu'au niveau des modalités d'application du règlement (possibilités de dérogations, documents à présenter etc.).

Un volet complémentaire à ce règlement sera élaboré en 1994²¹⁴. Ce volet, plus exploratoire, concernait les spécifications particulières à onze "sites remarquables" pour lesquels la commune jugeait le règlement existant inadéquat. Un nombre limité de sites d'intérêt local furent ainsi identifiés par les autorités communales en collaboration avec l'équipe de recherche. Les critères adoptés lors de cette sélection portaient sur l'intérêt paysager des sites ainsi que sur leur potentiel de généralisation à d'autres espaces de la commune. Un corpus de règles précises et assez constantes, directement liées aux caractères typologiques de chacun des cas étudiés, fut alors élaboré. Ce travail d'analyse et de spécification paysagère sera repris ultérieurement dans le cadre d'une recherche menée par le LEMA²¹⁵. L'étude portera sur une entrée d'un noyau bâti de la commune, et mettra en évidence l'importance d'éléments dits "secondaires", comme les murs, murets et haies, dans la structuration de l'espace.

²¹³ DUPAGNE A. (1990), *Règlement communal de Marchin*, Rapport interne, LEMA, 29 p.

²¹⁴ DUPAGNE A., TELLER J., (1994), *Règlement communal de Marchin – II. Espaces publics*, Rapport interne, LEMA, 46 p.

²¹⁵ DUPAGNE A., JADIN M., TELLER J., (1997), *L'espace public de la modernité*, Région Wallonne DGATLP, col. Études et Documents, 141 p.

En 1997, les autorités communales ont souhaité intégrer ces deux règlements dans un texte unifié et portant sur l'ensemble du territoire de la commune. Outre son intérêt dans le cadre de notre travail, le but poursuivi par le nouveau règlement était d'affiner et de généraliser les démarches précédentes²¹⁶. Du premier règlement, on garderait le principe de différents niveaux d'exigence, en fonction de la qualité paysagère du site. Certains principes d'aménagement issus du deuxième règlement, comme l'utilisation d'éléments secondaires pour structurer la forme construite, seraient généralisés à tout le territoire. Enfin, il s'agissait de préparer le terrain pour un éventuel gestionnaire de dérogations.

3.3.1.1 Structure et organisation d'ensemble

Le corps du règlement est organisé selon 3 grands niveaux spatiaux : (i) l'ensemble du territoire communal, (ii) les aires différenciées et (iii) les sous-aires différenciées. Les aires différenciées, au nombre de sept, correspondent aux principaux noyaux d'habitats du territoire communal. Les sous-aires différenciées sont des sous-espaces, inclus dans ces noyaux, et caractérisés par une dimension morphologique particulière. Ceci nous permet de distinguer les règles de portée générale, qui s'appliquent à l'ensemble du territoire communal, celles qui sont spécifiques à certaines aires différenciées et enfin les règles les plus précises applicables à une sous-aire différenciée. Il existe une relation de hiérarchie entre ces trois niveaux spatiaux. Sauf indication contraire explicite, les règles applicables à un niveau spatial sont également applicables aux niveaux spatiaux inférieurs. S'il y a contradiction entre deux règles, c'est toujours la règle définie au niveau spatial le plus détaillé qu'il faudra appliquer. Une telle structure limite les répétitions, tout en permettant une grande précision dans certaines aires et sous-aires plus sensibles, et, à l'inverse, une certaine souplesse dans certaines aires et sous-aires moins sensibles.

La définition des aires et sous-aires différenciées a été effectuée en deux étapes. Une première étape, analytique, a permis de déterminer des ensembles bâtis homogènes présentant des caractéristiques communes et/ou des limites marquées. Ce travail a été réalisé sur base du recoupement thématique de différentes informations relatives à la structure paysagère et à la structure du bâti (analyse de l'intervisibilité, des zones d'influence etc.). Un certain nombre de zones "tampons" destinées à contenir la croissance des noyaux bâtis ont également été définies en accord avec les autorités communales. Toutes ces sous-zones (25 au total) ont ensuite été regroupées de manière à former un nombre réduit d'aires différenciées. Cette synthèse devait faciliter la rédaction et l'application du règlement. Bien entendu, toute trace des noyaux paysagers homogènes n'est pas perdue puisqu'elle se retrouve au niveau de la définition de sous-aires au sein des aires principales.

²¹⁶ Signalons en outre qu'une des retombées de l'adoption définitive de ce nouveau règlement serait de faciliter une éventuelle décentralisation de la commune en matière de délivrance de permis de bâtir.

Conformément aux remarques formulées par les autorités régionales au sujet du règlement de 1990²¹⁷, les règles applicables à l'ensemble du territoire sont organisées selon 6 grandes sections, correspondant plus ou moins aux différentes étapes de la conception architecturale (depuis l'esquisse jusqu'aux plans de détail) :

- implantation du bâtiment (respect du relief, orientation principale, recul, densité) ;
- mode de composition des volumes bâtis (articulation, volumétrie etc.) ;
- composition des façades (baies et ouvertures) ;
- matériaux de façade et couverture des toitures ;
- végétal et traitement des abords.

L'organisation des règles applicables au niveau des aires différenciées et des sous-aires différenciées est plus souple, dans la mesure où celles-ci ne font que préciser certains aspects des règles applicables à l'ensemble de la commune. Elles sont spécifiques à un ensemble bâti en particulier et traitent de sa cohérence morphologique. A ce titre, il nous a paru important d'aborder à la fois la cohérence externe et la cohérence interne de la forme bâtie. Par cohérence externe, il faut entendre la perception statique de l'ensemble bâti, à partir d'un point de vue extérieur, surélevé et/ou à distance. La cohérence interne concerne, elle, la perception intérieure de l'ensemble bâti, telle qu'elle se dégage à partir de l'espace public dans un cheminement dynamique. Cette distinction nous a paru particulièrement importante dans le cadre de la commune de Marchin, dont une partie du paysage est fortement structurée autour de petits ensembles bâtis situés à flanc de colline. Elle n'est évidemment pas généralisable à tous les ensembles bâtis, ni à toutes les échelles.

3.3.1.2 Formalisation des règles morphologiques

Un des principaux objectifs du nouveau règlement était de rendre plus explicites les enjeux sous-jacents aux règles morphologiques adoptées par les autorités communales. Cette volonté de clarifier les "raisons du règlement" s'adressait à tous les protagonistes de la régulation, c'est-à-dire autant aux auteurs de projet qu'à l'administration communale chargée du suivi des dossier ou aux autorités régionales disposant d'un pouvoir de co-décision en matière de délivrance des permis de bâtir. Aussi, les règles morphologiques se sont-elles traduites par des prescriptions bien sûr, mais aussi des intentions, des justifications et des illustrations. On peut considérer que ce sont ces trois derniers éléments —intentions, justification et illustration de la règle— qui constituent la part la plus originale du règlement²¹⁸.

²¹⁷ Région Wallonne (1997), *Commune de Marchin – Projet de Règlement Communal d'Urbanisme – Avis et commentaires*, Rapport Interne, 19 p.

²¹⁸ Les prescriptions sont, elles, plus conventionnelles, dans la mesure où elles portent essentiellement sur la typologie et la morphologie des constructions. C'est au niveau du traitement du végétal et des zones de recul que l'on retrouve les prescriptions les plus originales. Le fait de porter ainsi l'accent sur les éléments dits secondaires s'inscrivait dans la démarche initiée par le règlement de 1994 et l'étude de l'entrée du village de Grand-Marchin que le LEMA avait réalisée en 1998 (cf. supra).

Marchin+Gd-Marchin+Gd-Marchin I

SA 41 RESPECTER ET RENFORCER LA COHÉRENCE INTERNE DE LA PLACE DE GRAND-MARCHIN AINSI QUE DE SES ABORDS.
RESPECTER LE CARACTÈRE DE LA PLACE, PAR UNE IMPLANTATION DES BÂTIMENTS ET UN AMÉNAGEMENT DES FRANGES NON BÂTIES S'INSCRIVANT DANS SA TRAME ORTHOGONALE.
ÉVITER TOUTE DISCONTINUITÉ EN MATÉRIALISANT LES ARTICULATIONS DES VOLUMES PAR DES VOLUMES SECONDAIRES, DES MURETS, ...
FAVORISER L'INTÉGRATION DES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS DANS CET ENSEMBLE ARCHITECTURAL TYPIQUE DU PAYSAGE CONDROUZÉEN, EN UTILISANT DES MATÉRIEAUX DE TEINTES DOUCES, COMME LA PIERRE ET LA BRIQUE.

En raison de la taille modeste des bâtiments qui constituent la place et de l'ampleur du mouvement orographique, on ne discerne pas dans le paysage la silhouette de l'ensemble, ni à longue ni à moyenne distance. La place n'est pas clairement perçue depuis l'extérieur du hameau ou alors très faiblement. Elle se présente comme un "trou" dans le tissu construit. La place ne dispose donc pas d'une forme extérieure propre, perceptible et qui risquerait d'être affectée par des transformations mâtérielles.

À l'inverse, une fois à l'intérieur de l'espace fermé de la place, quelques dégagements localisés offrent des échappées visuelles intéressantes vers le paysage rural environnant qu'il sera important de préserver.

La présence de l'école communale, élément exceptionnel dans l'ensemble, par sa hauteur ainsi que son alignement à front de voirie, vient renforcer cette trame orthogonale tout en singularisant un de ses axes. La façade symétrique de ce volume s'inscrit en effet dans le prolongement de l'axe formé par la médiane du carré et le kiosque central.

La forme de l'espace ouvert est clairement déterminée par le tracé orthogonal du réseau de voirie. Le caractère calme et apaisant de l'espace s'explique par le rejet des bâtiments en périphérie de la place et la présence d'un élément singulier, unique, qui capte l'attention au cœur de la place. Les plantations intérieures à la place sont régulières et dégagées : de cette manière, l'espace central est toujours entièrement vu, de tout point de la place, ce qui met en évidence la simplicité de sa géométrie.

Néanmoins, pour trois des côtés, lorsque les bâtiments ont un recul plus important, l'espace ainsi dégagé est bien souvent dissocié de celui de la place soit par un mur de clôture, soit par une haie, soit par les deux. La combinaison de ces deux dispositions permet à la fois de refermer la place et de minimiser l'importance des constructions en recul sur trois des côtés du carré. L'utilisation de matériaux de teintes douces, comme la pierre et la brique, favorise l'intégration des différents éléments dans cet ensemble architectural. L'introduction d'un matériau de couleur aussi pré-

Prescriptions "d'intérêt général"

A l'exception du kiosque et d'éventuels éléments de petit mobilier urbain, aucune construction ne sera admise dans la zone centrale de la place.
Les fronts végétaux intérieurs à la place resteront perméables. Seules les plantations d'espèces régionales à couvert léger y seront tolérées (liste fournie en annexe 3). Les troncs seront élagués jusqu'à une hauteur minimale de 2 mètres du sol.
La hauteur des alignements d'arbres sera aussi constante que possible : dans tous les cas, elle doit être inférieure à 8 mètres. Aucune plantation ne sera admise en dehors de ces alignements, même à titre exceptionnel. Le côté de la place situé devant l'école restera dégagé de toute plantation.

Implantation

Le recul des bâtiments sera compris entre 0 et 10 mètres à compter perpendiculairement à l'alignement.

Si le recul du volume principal est supérieur à 5 mètres, l'immeuble devra être isolé de la place soit par une clôture végétale d'une hauteur de 1,40 mètres, soit par un mur d'une hauteur minimale de 1,50 mètres.

Les volumes secondaires d'une hauteur inférieure à la moitié de celle du volume principal pourront être établis dans la zone de recul du volume principal.

Les fronts bâtis seront organisés selon une trame parallèle aux axes de circulation. Les toitures de toiture des volumes principaux seront parallèles à la voirie. Seuls les volumes secondaires d'une hauteur totale inférieure à la moitié de celle du volume principal pourront avoir un faite perpendiculaire à la voirie.

Volumétrie

Le plafond de zone maximal sera fixé à 10 mètres. Le plafond de zone minimal sera de 7 mètres pour les volumes principaux et de 3 m pour les volumes secondaires.

Les toitures auront deux versants dont les pentes seront comprises entre 35 et 45 degrés. Les débordements des pieds de versant et corniches seront interdits.

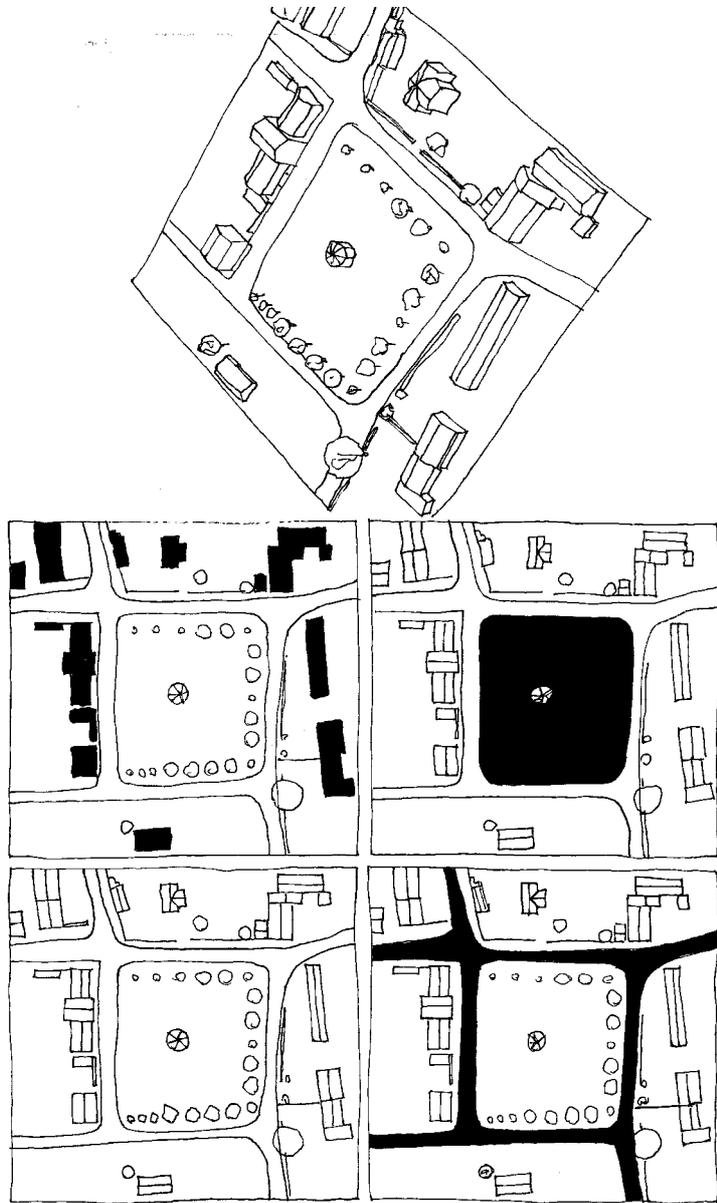
Le rapport hauteur sous corniche / hauteur totale sera compris entre 0,6 et 0,8.

Le rapport hauteur totale / largeur du pignon sera compris entre 1 et 1,2. Il sera compris entre 0,6 et 1,2 pour les volumes secondaires de hauteur totale inférieure à la moitié du volume principal auquel ils correspondent.

Mode de composition des volumes

Les bâtiments devront former un ensemble. L'articulation des volumes devra être matérialisée par des volumes secondaires, des murets, etc. afin d'éviter toute discontinuité.

Figure 3.4 – Extrait du Règlement communal de Marchin : Intentions, Justification et Prescriptions



Respecter la cohérence interne et la trame orthogonale de la place ...

Figure 3.5 – Extrait du Règlement communal de Marchin : Illustrations

Les figures 3.4 et 3.5 reprennent un extrait du règlement communal, à savoir les règles morphologiques applicables à la sous-aire I de l'aire différenciée de Grand-Marchin (cf. encadré en haut à gauche de la figure 3.4). Les intentions (en majuscule dans la figure 3.4) expriment de manière très concise les objectifs poursuivis et la ligne de conduite adoptée par le règlement, que ce soit au niveau du territoire communal ou à celui des aires différenciées et des sous-aires. Il s'agit de faire comprendre, en quelques mots, les caractéristiques morphologiques que le règlement souhaite voir préservées et/ou renforcées par les aménagements futurs, tant privés que publics, de l'espace concerné. Ces intentions permettent de dépasser le caractère très "conservateur" des prescriptions traditionnelles et d'inscrire la règle dans le contexte plus positif du développement souhaité du patrimoine bâti et naturel de la commune (cf. section 2 et le rapport entre régulation et projet urbain). L'intention du règlement peut donc être de donner une cohérence à des espaces qui n'en avaient plus ou n'en avaient pas encore jusque là. Les justifications (figure 3.4 - texte continu de la colonne gauche) explicitent ces intentions de façon plus détaillée, mais surtout argumentent les options adoptées par la commune sur base d'une courte analyse de la situation existante. Les prescriptions (figure 3.4 – colonne droite) traduisent les intentions de la règle au travers de formules (textes et/ou paramètres) aisément vérifiables. Des illustrations (figure 3.5) complètent ce dispositif sur base de schémas très concrets, permettant au lecteur de saisir, d'un rapide coup d'œil, les grandes lignes de conduite du règlement.

Outre le fait de permettre au lecteur de mieux cerner le cadre général et la philosophie dans lesquels s'inscrivent les prescriptions réglementaires, cette structure devrait assurer une plus grande cohérence du processus de relaxation des règles. Il est bien entendu que le respect des intentions du règlement prime toujours sur celui des prescriptions détaillées. En cas de doute, ou s'il s'avérait que les prescriptions ne sont manifestement pas adaptées à un cas déterminé, il est préférable de retourner aux intentions et à leur justification pour décider d'accorder ou non le permis demandé. La formalisation des règles morphologiques ouvre ainsi des possibilités de dialogue plus constructif entre autorités locales et auteurs de projet, dans la mesure où les règles du jeu sont ainsi définies dès le départ. Ce sont principalement ces possibilités, ainsi que la structuration spatiale du règlement, que nous exploiterons dans le cadre du gestionnaire de dérogação.

3.3.1.3 Elaboration du règlement

Nous ne disposons pas, à proprement parler, de résultats concrets de cette expérience. Un projet de règlement communal a été déposé auprès des autorités communales qui doivent maintenant engager sa procédure d'adoption définitive. En toute rigueur, il faudra attendre les premières applications du règlement avant de pouvoir avancer des conclusions au sujet de son efficacité éventuelle. Et ceci ne remet nullement en question les doutes que nous avons déjà exprimés quant aux méthodes actuelles de mesure de la performance de la régulation morphologique (cf. section 2). Nous pouvons toutefois signaler que le processus d'élaboration de ce projet de règlement indique que ses principes semblent bien acceptés par toutes les parties concernées. Le principe de

dérogation, ainsi que le fait de s'inspirer comme nous l'avons fait des *design guides* anglo-saxons, auraient en effet pu soulever des difficultés au vu de la tradition continentale de régulation amont (cf. section 2). L'organisation du règlement bouscule ainsi une série d'habitudes en matière de droit du sol, de prérogatives architecturales ou, plus simplement, de rapport entre autorités communales et de tutelle.

L'expérience aura dorénavant et déjà permis de confirmer que ces difficultés n'étaient pas insurmontables. Le projet de règlement a été adopté à l'unanimité, majorité et opposition confondues, par la Commission Consultative d'Aménagement du Territoire (CCAT), composée de 26 membres. Cette Commission est un organe consultatif censé rassembler les forces vives de la commune (architectes, avocats, notaires, monde agricole etc.). Ses représentants sont issus des diverses tendances politiques représentées au Conseil Communal. La CCAT de Marchin a été étroitement associée au processus d'élaboration du projet de règlement communal. Un sous-groupe de travail de la CCAT a ainsi été invité à relire et commenter, à deux reprises, des versions intermédiaires du document. Ces commentaires, assez constructifs dans l'ensemble, ont été pris en considération afin de modifier le texte. Une partie des remarques émises devra toutefois être gérée par le gestionnaire de dérogation que les membres de la CCAT considèrent à présent comme un complément indispensable au document écrit. L'adoption unanime du projet de règlement n'aurait sans doute pas été aussi facilement acquise si cette étroite coopération entre auteurs du règlement, autorités communales et CCAT n'avait pas été mise en place.

Les autorités de tutelle ont également marqué un accord de principe au sujet du mode de fonctionnement du règlement lors d'une réunion informelle entre le LEMA et les responsables de la coordination du règlement. Le fait de prévoir différents niveaux spatiaux, avec spécialisation selon le type d'aires différenciées, et d'encadrer le processus de dérogation devrait en effet permettre de répondre aux craintes exprimées par ce service dans le cadre de son bilan annuel. *"Le décret du 27 novembre 1997 impose aux communes de soumettre aux mesures de publicité ainsi qu'à l'avis de la C.C.A.T. toute demande de permis en dérogation au Règlement Communal d'Urbanisme (R.C.U.). Il faut savoir que le recours à la dérogation dans le cadre des R.C.U. est fréquent compte tenu de la difficulté pour un règlement contraignant, couvrant l'ensemble du territoire communal, de tenir compte des particularités. Dès lors, on assiste à une augmentation globale du délai de délivrance des permis ainsi qu'à un accroissement du travail des services communaux. Ceci a pour conséquence d'inciter les autorités communales à assouplir leur R.C.U."*²¹⁹

3.3.2 Gestionnaire de dérogations

En complément à la réorganisation du règlement que nous venons d'évoquer, nous avons souhaité développer un gestionnaire de dérogations. La dérogation au règlement, loin d'être une maladie du système ou une preuve de faiblesse des autorités publiques,

²¹⁹ DGATLP (1999), *Memorandum 1999*, Rapport Interne, 202 p., page 46.

constitue selon nous une véritable opportunité d'apprentissage de la régulation. Elle gagnerait cependant à se développer dans un contexte plus transparent, plus légitime, et à se rapprocher ainsi du mécanisme jurisprudentiel. Ceci implique de recourir à la fonction d'effecteur (cf. section 2) pour définir de nouvelles règles, applicables non seulement au cas étudié, mais à tous les cas similaires qui se présenteraient par la suite.

3.3.2.1 *Définition de la dérogation*

Dans ce contexte, nous proposons un schéma général de la dérogation qui s'inspire de la logique de Toulmin, mais davantage axé sur la dimension spatiale du problème (figure 3.6). Nous définissons ainsi la dérogation comme la définition d'une nouvelle contrainte morphologique, constituée d'une règle et de la zone à laquelle elle s'applique, suite à l'introduction d'une demande de permis d'urbanisme, incompatible avec une première contrainte, et ceci dans le cadre d'une justification précise.

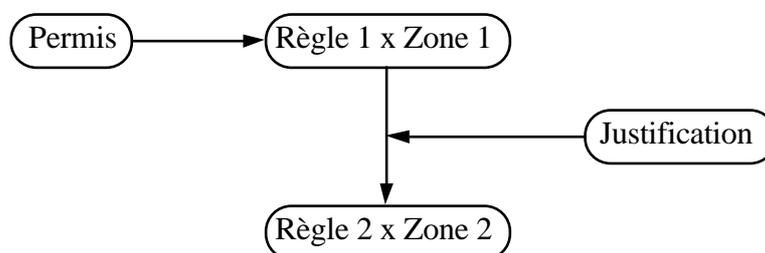


Figure 3.6 – Schéma de Toulmin appliqué à une dérogation au règlement

En réponse aux réserves exprimées en amont quant à l'opérabilité des approches basées sur les argumentaires (cf. supra), il est important de signaler que, en Région Wallonne, toute dérogation au Règlement Communal d'Urbanisme exige, au préalable, une justification de la part des autorités communales. *"Le gouvernement ou le fonctionnaire délégué peut à titre exceptionnel accorder des dérogations, pour autant que la demande soit préalablement soumise aux mesures particulières de publicité déterminées par le Gouvernement ainsi qu'à l'avis de la commission communale, si elle existe, et qu'elle fasse l'objet d'une proposition motivée du collège des bourgmestre et échevins."*²²⁰ La finalité du système sera de faciliter et d'améliorer la cohérence de ce devoir de justification, sur base d'une meilleure gestion des précédents. La maintenance d'un système d'argumentaire dans le cadre de la gestion des dérogations ne devrait donc pas être perçue comme une tâche additionnelle.

Considérant qu'une contrainte morphologique [règle 1 x zone 1] est constituée d'une règle et d'une zone à laquelle cette règle s'applique, nous proposons de distinguer trois types de dérogations, la relaxation, l'adaptation et l'exception, en fonction du mode de justification qui sera adopté par les autorités communales (figure 3.7).

²²⁰ Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine (1999) – art 114.

MODES DE DEROGATION	Justification	Extension spatiale		
		Objet	Sous-zone	Zone
Relaxation	par rapport à la sous zone		*	
Adaptation	par rapport à la règle de départ			*
Exception	par rapport au cas traité	*		

Figure 3.7 – Distinction entre relaxation, adaptation et exception

- Il y a relaxation lorsque la règle de départ est trop générale et qu'elle doit être précisée pour un sous-ensemble de la zone couverte par la contrainte. La dérogation correspond alors à une spécialisation de la contrainte dans un sous-ensemble de la zone à laquelle elle s'applique. La nouvelle contrainte [règle 2 x zone 2] est insérée dans l'arbre de spécialisation des règles en tant que nœud fille de la contrainte pour laquelle est accordée la dérogation. Il s'agit du cas le plus courant de dérogation, qui ne remet pas en question la règle elle-même, mais son champ d'application.
- Il y a adaptation lorsque la règle de départ est trop précise et ne permet pas de traiter le type de cas auquel appartient le permis introduit. Il s'agit alors de modifier la règle de départ, ses paramètres ou sa formulation, pour toute la zone couverte par la contrainte, afin d'intégrer ce nouveau type de cas. La dérogation correspond alors à une spécialisation de la contrainte, applicable à toute la zone couverte par la contrainte. La nouvelle contrainte [règle 2 x zone 1] se substitue à celle qui existait précédemment.
- Il y a exception lorsque la dérogation est accordée à une demande de permis précise, sans que ceci ne constitue un précédent à travers une reformulation de la règle ou une spécialisation spatiale. Il n'y a donc pas de création d'une nouvelle contrainte. Ce type de dérogation ne permet donc pas l'apprentissage du système. En tant que telles, les exceptions doivent être aussi peu nombreuses que possible et un recours excessif à ce type de dérogation pourrait être considéré comme un indice de dysfonctionnement d'un système de régulation donné.

Dans les trois cas que nous venons d'évoquer, la motivation de la dérogation implique de retourner aux intentions de la règle initiale ainsi qu'à leur justification afin de démontrer que celles-ci ont bien été prises en considération. Cette motivation va elle-même constituer la justification de la nouvelle contrainte, dans les cas de relaxation ou d'adaptation.

3.3.2.2 Schéma conceptuel du prototype

Le schéma conceptuel du prototype est explicité à la figure 3.8 sur base d'un graphique NIAM²²¹ détaillant les principaux éléments du système proposé. Comme on peut le constater sur la figure, ce schéma conceptuel est fortement structuré par quatre éléments charnières : les permis, les dérogations, les contraintes et les règles.

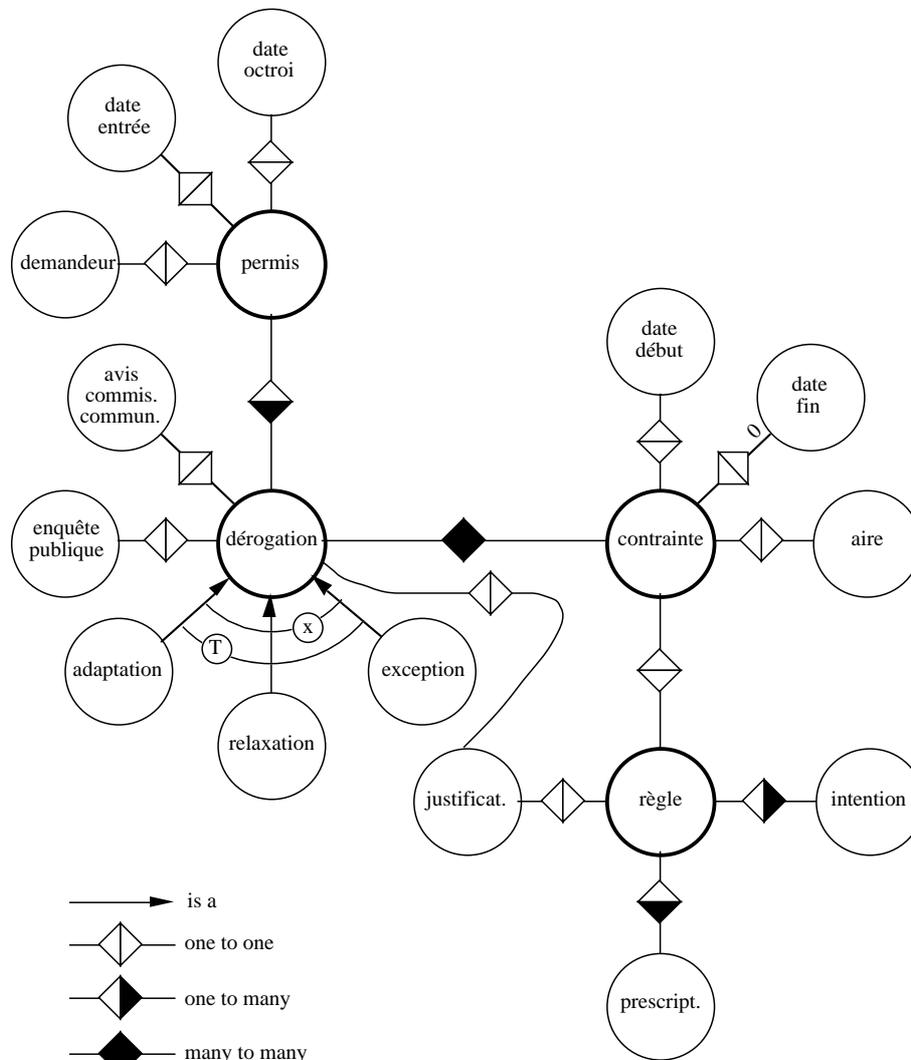


Figure 3.8 – Graphique NIAM des entités du système

Chaque permis dérogatoire est caractérisé par une date d'entrée du dossier, un demandeur et une date d'avis. Il s'agit d'une définition minimale, qui pourrait évidemment être complétée par d'autres informations (comme le numéro de parcelle cadastrale, le nom de rue, un échéancier plus précis etc.), qui ne sont pas directement relevantes dans le cadre d'un gestionnaire de dérogations. Un permis peut être associé à une ou plusieurs

²²¹ NIAM – Nijssen's Information Analysis Method. La version que nous utilisons ici est une version simplifiée de ce formalisme sémantique, que nous tirons de : TEOREY T.J., WEI G., BOLTON D.L., KOENIG J.A., (1989), "ER Model Clustering as an Aid for User Communication and Documentation in Database Design", *Communications of the ACM*, vol. 32 n°8, pp. 975-987.

dérogrations, telles que définies par le graphique 3.7, selon le nombre de contraintes auxquelles il est amené à déroger.

Nous distinguons trois types de dérogations : les relaxations, les adaptations et les exceptions. Ces trois types de dérogations sont totales (T) ; il ne peut pas y avoir de quatrième type. Elles sont également exclusives (X) ; il ne peut pas y avoir de situations mixtes. Toute dérogation demande au préalable une enquête publique ainsi que l'avis de la commission communale. Ces éléments sont consignés sous forme de texte, comme des attributs de la dérogation. Une dérogation est en principe liée à deux contraintes (cf. graphique 3.7), sauf dans les cas d'exception où elle n'est liée qu'à la contrainte de départ, puisqu'il n'y a pas création de nouvelle contrainte (cf. supra). Dans tous les cas, à chaque dérogation doit être associée une motivation (justification), qui elle aussi sera consignée sous forme de texte.

Toute contrainte est définie par une règle et une aire d'application. La date de début représente la date de création de la contrainte. La date de fin est optionnelle. Elle représente le moment où cette contrainte a fait l'objet d'une adaptation (ce qui signifie que la contrainte d'origine n'est plus active). Toutes les contraintes sont intégrées dans le système. Nous reprenons ici le principe des "strong rules" et "weak rules" de Yang et Robertson (cf. supra) : les contraintes définies initialement par le règlement font partie intégrante du gestionnaire de dérogation. Ceci signifie qu'une contrainte peut-être associée à aucune ou à plusieurs dérogations, selon qu'il s'agit (i) d'une règle forte à laquelle aucun projet n'a encore dérogé, (ii) d'une règle, forte ou faible, à laquelle un ou plusieurs projets ont dérogé. Nous n'avons pas prévu de relation explicite de parenté entre les contraintes. De ce fait, deux contraintes ne peuvent être mises en relation qu'à travers une dérogation. Ceci s'explique par la présence d'un attribut aire dans la contrainte, qui permet de représenter la hiérarchie conceptuelle des "strong rules" sur base de leurs seules relations d'inclusions. Dans le prototype informatique que nous avons développé, les relations d'inclusion sont explicitement représentées dans la base de données.

Enfin, une règle est composée d'une ou plusieurs intention(s), d'une ou plusieurs prescription(s) et d'une justification. Chaque règle est associée à une contrainte déterminée. Dans le cas des contraintes fortes, la justification des intentions provient du règlement lui-même. Dans le cas des contraintes faibles, la justification de la règle provient de la motivation de la dérogation.

3.3.2.3 Détail du fonctionnement du gestionnaire de dérogations

La figure 3.9 propose une illustration schématique de l'évolution d'un espace de contraintes morphologiques. Chaque contrainte est représentée par une règle et une aire différenciée $[R_i A_i]$, dont le périmètre est schématisé par un rectangle grisé. Il est bien entendu que, dans ce graphique, la forme du périmètre n'est pas représentative d'une situation réelle. Seules les inclusions de rectangles doivent ici être prises en compte

puisqu'elles expriment une hiérarchie des différentes contraintes (cf. supra). Cinq demandes de permis, représentées par un point $[P_i (t_i)]$ dans la figure 3.9 gauche, sont successivement introduites. Les dérogations qui leur sont accordées vont faire basculer l'état du système entre un temps t_0 (figure 3.9 gauche) et un temps t_5 (figure 3.9 droite).

On voit sur la figure 3.9 que le premier permis, P_1 , demande une relaxation de la contrainte $[R1 A1]$, ce qui donne lieu à la création d'une contrainte $[R100 A100]$. Le deuxième permis, P_2 , demande lui une adaptation de la contrainte $[R2 A2]$, qui devient $[R200 A2]$. Le troisième permis, P_3 , donne lieu à une exception. Il n'y a pas de création de nouvelle contrainte et le permis P_3 reste donc en contradiction avec la contrainte $[R3 A3]$. Bien entendu, il faut également considérer les cas où le permis dérogatoire est situé dans plusieurs aires différenciées. Ainsi le permis P_4 exige une relaxation de la contrainte $[R5 A5]$, alors qu'il est par ailleurs inclus dans la contrainte $[R4 A4]$. Il est également possible qu'une contrainte doive être adaptée, alors qu'elle contient d'autres contraintes, comme c'est le cas pour la dérogation du permis P_5 , avec la modification de la règle R_6 en R_{600} .

Dans le graphe de la figure 3.10, les contraintes ont été organisées par ordre d'inclusion spatiale, aux temps t_0 (figure 3.10 gauche) et t_5 (figure 3.10 droite). Chaque contrainte est identifiée par un bloc rectangulaire reprenant le nom de la contrainte, C_i , la règle et l'aire différenciée auxquelles elle correspond $[R_i A_i]$, et enfin sa date de création ainsi que sa date de fin (optionnelle). On voit que les contraintes C_2 et C_6 , qui ont été adaptées, ne sont plus actives, mais sont maintenues dans le graphe, avec une date de fin (t_2 pour C_2 et t_5 pour C_6). La base de données rassemble ainsi l'ensemble des contraintes, que celles-ci soient toujours "actives" ou non, de manière à permettre la constitution d'un "historique" du règlement. Cette disposition transforme l'arbre en treillis, dans la mesure où il peut exister plusieurs chemins pour arriver à une contrainte, la contrainte C_7 par exemple, à partir du nœud initial C_0 .

Enfin, si l'on ne s'attache qu'aux seules dérogations (figure 3.11), le passage de t_0 à t_5 se traduit par l'insertion des cinq éléments suivants dans la base de données : deux relaxations ($RE1$ et $RE2$), deux adaptations ($AD1$ et $AD2$) et une exception ($EX1$). Chacun de ces éléments reprend la contrainte initiale, la contrainte insérée dans le système et le permis correspondant. Ceci permet de toujours retrouver la justification d'une règle faible en retournant à la dérogation à laquelle elle correspond.

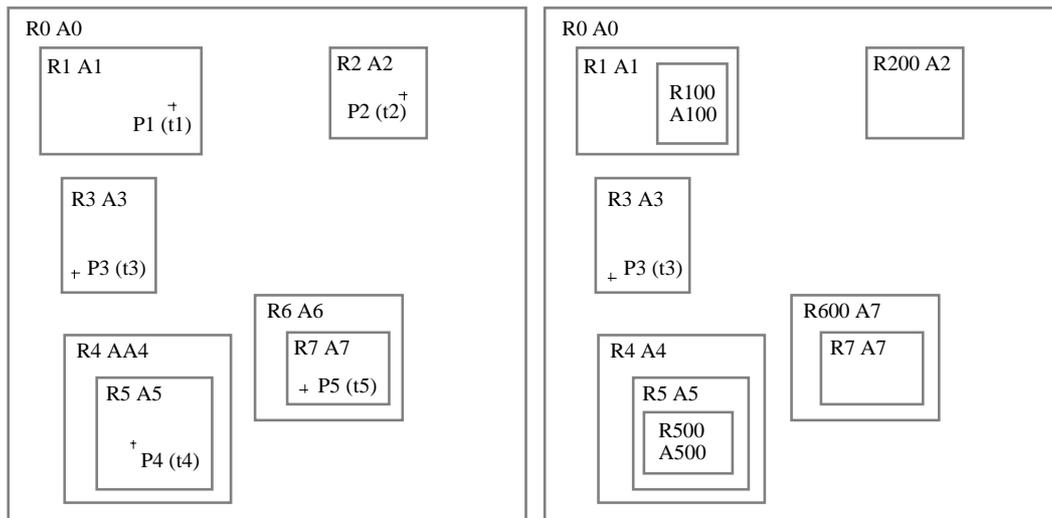


Figure 3.9 – Espace des contraintes morphologiques au temps t0 et t5

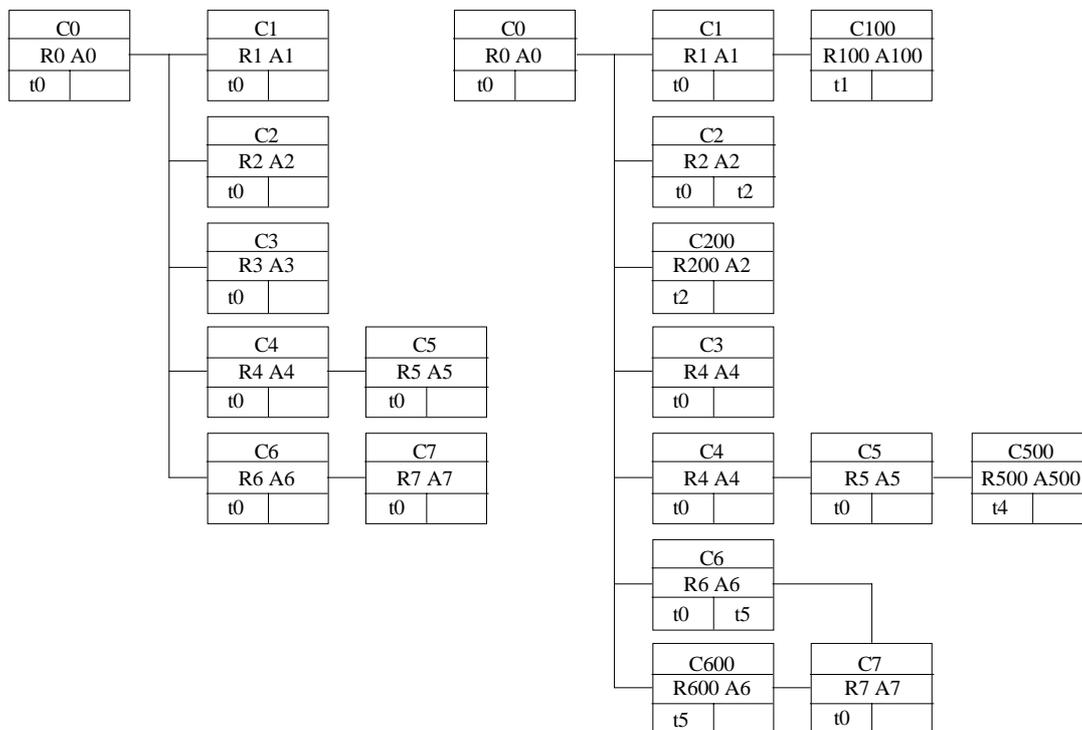


Figure 3.10 – Structuration hiérarchique des contraintes aux temps t0 et t5

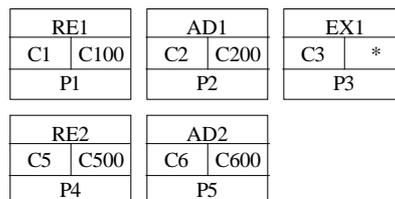


Figure 3.11 – Dérogations introduites au temps t5

3.3.2.4 Implémentation du prototype

Un premier prototype, basé sur les principes qui viennent d'être exposés, a été développé au LEMA. Le Système de Gestion de Base de Données adopté est le logiciel Access de Microsoft. L'ensemble de l'interface a été programmée en Delphi (Pascal orienté objet), qui propose, en standard, des bibliothèques de connexion à différents types de base de données relationnelles, dont Access. De manière assez similaire aux trois graphes qui viennent d'être présentés (figures 3.9, 3.10, 3.11), nous avons distingué trois modes d'accès à l'information : une interface de gestion des permis, une interface de suivi de l'ensemble du corpus de contraintes et, enfin, une interface de suivi des dérogations.

L'interface de gestion des permis est le principal mode d'insertion de nouvelles informations dans le système. C'est à ce niveau que sont définies les nouvelles contraintes réglementaires sous forme de dérogations accordées au permis. La séquence de gestion d'un permis se décompose en une détermination préalable des contraintes applicables au permis étudié en fonction de sa localisation, suivie d'une vérification par l'opérateur des prescriptions auxquelles le permis est conforme, pour arriver à éventuellement décider quelles seront les contraintes auxquelles le projet peut déroger et dans quelles conditions. Comme un projet peut être amené à déroger à plusieurs contraintes, chacune de ces dérogations est elle-même traitée séquentiellement : choix du mode de dérogation (relaxation, adaptation ou exception), définition éventuelle d'une aire d'application, d'une nouvelle règle et enfin justification de la dérogation.

Les deux autres interfaces sont davantage destinées à la consultation et à la mise à jour du corpus de contraintes. Le gestionnaire de contraintes reprend l'ensemble du corpus de règles, qu'elles soit fortes ou faibles, présenté de manière hiérarchique. Le gestionnaire de dérogation reprend toutes les dérogations qui ont déjà été accordées, en les organisant soit par type de dérogation soit par aire différenciée. Il est toujours possible de consulter toute les modalités (justification et contexte) de chaque contrainte et de chaque dérogation à partir de ces deux modes d'accès à l'information.

A titre exemplatif, l'ensemble des aires différenciées et des sous-aires différenciées, ainsi que leurs relations d'inclusion géométrique, ont été encodées dans le système. Toutes les intentions des différentes contraintes prévues par l'avant-projet de règlement ont été encodées. Toutefois, seule une règle a été encodée complètement (intentions, justification et prescriptions). Enfin, sur base de la figure 3.9, nous avons simulé cinq cas de dérogation totalement hypothétiques.

3.3.2.5 L'appropriation sociale du système

Le statut de ce premier prototype informatique reste bien entendu expérimental. Il s'agissait avant tout de valider et d'améliorer le schéma théorique que nous avons proposé sur base d'allers et retours assez fréquents entre spécification conceptuelle et

implémentation dans un SGBD relationnel classique tel que Access. La faisabilité technique de notre schéma de dérogation a ainsi pu être démontrée.

Par contre, le système n'a pas encore pu être testé en conditions réelles par le personnel chargé de la gestion des permis de bâtir à l'administration communale. Pour cela, il faudrait d'abord développer une série de fonctions d'interface et de mise à jour des données qui n'avaient pas d'intérêt théorique et qui ont donc été provisoirement négligées (fonctions d'impression, d'édition etc.). Il faudrait également encoder toutes les contraintes morphologiques du règlement dans la base de données. Il n'était pas raisonnable de réaliser cet encodage alors que nous ne disposions que d'un avant-projet du règlement communal d'urbanisme (cf. supra), avant-projet qui risque encore d'être amendé à plusieurs reprises avant son adoption définitive. Enfin, un test in-vivo du système, tel que celui réalisé à Vancouver par Heikkila et Blewett²²², exige de disposer d'une version fiable et robuste du logiciel. Sans cela, les résultats de l'expérience risquent fortement d'être biaisés en raison d'une confusion possible entre différents types de satisfaction et d'insatisfaction des usagers. On pourrait par exemple constater un rejet des principes théoriques du gestionnaire de dérogation suite à un mécontentement par rapport à la qualité de leur mise en œuvre technique (bugs, plantages, erreurs etc.). Il s'agit donc de réaliser un nombre suffisant de tests préalables avant d'envisager une expérience en conditions réelles, ce qui demande un temps d'amélioration incrémentale du système au moins équivalent au temps de développement. Le test in-vivo d'un gestionnaire de dérogation tel que nous l'avons défini n'est donc envisageable que dans le cadre d'une convention de recherche de nature semi-industrielle, ce qui sortait très clairement de la portée de ce travail de thèse.

De manière plus fondamentale, on peut s'interroger sur les conditions de l'appropriation sociale d'un tel système. Le fait que la justification des dérogations soit déjà exigée par la législation en matière d'urbanisme est bien entendu un argument favorable au système. L'argumentaire n'est pas une charge supplémentaire qui viendrait s'ajouter aux tâches existantes en matière de gestion des permis de bâtir. Nous considérons que trois autres types d'arguments pourraient encore être mobilisés afin de consolider l'attrait du système auprès d'éventuels utilisateurs.

Le premier type de réponse, de nature assez technique, porte sur l'interface du système. Ainsi nous avons déjà signalé que toutes les relations topologiques d'inclusion d'aires différenciées sont traitées comme des attributs de la base de données. Elles doivent donc être encodées de manière manuelle. Il serait évidemment souhaitable de développer une connexion du système proposé avec un des outils SIG (Système d'Information Géographique) existant sur le marché. Ceci permettrait de définir de nouvelles contraintes de manière interactive en prenant en considération des informations spatiales thématiques telles que les zones d'intervisibilité, les bassins versants etc. Nous avons considéré que cette question pouvait être reportée à un stade de développement ultérieur

²²² HEIKKILA E.J., BLEWETT E.J., (1992), "Using Expert Systems to Check Compliance with Municipal Building Codes", *op. cit.*

dans la mesure où la plupart des SIG du marché offrent aujourd'hui des fonctions de connexion avec des logiciels tels que celui que nous avons proposé. Il n'empêche que les qualités d'interface d'un tel système, tant en entrée (encodage) qu'en sortie (reporting, statistiques), constituent un facteur d'appropriation non négligeable.

Une deuxième type de réponse serait d'intégrer dans le système des fonctions très attractives pour les autorités locales de nature à susciter un intérêt dérivé pour le gestionnaire de dérogations. Nous pensons par exemple à un échancier administratif, facilitant le processus de suivi des demandes de permis en fonction des délais légaux de traitement des dossiers, les exigences de publicité, les délais accordés aux différentes commissions pour rendre leurs avis etc. Nous avons vu qu'un tel échancier fait l'objet d'une véritable demande de la part des utilisateurs et qu'il a d'ailleurs donné lieu à de nombreux développements commerciaux ces dernières années. Ce thème est assez périphérique par rapport à notre propre centre d'intérêt et ne pourrait constituer qu'un vecteur d'adhésion, par nature assez commercial, au gestionnaire de dérogation.

Enfin, à côté de ces réponses techniques et commerciales, nous pensons que l'appropriation sociale du gestionnaire de dérogation soulève également des questions de nature plus conceptuelle. Ainsi, les conditions de la réception d'un argumentaire constituent à nos yeux un facteur non négligeable d'adhésion à un tel système. Le fait de disposer d'une culture commune en matière de régulation morphologique apparaît d'ailleurs comme une demande prioritaire de la Direction de l'Aménagement Local, la branche de l'administration de la Région Wallonne directement chargée de la coordination des Règlements Communaux d'Urbanisme. Celle-ci devait suggérer en 1999 d'établir une circulaire ministérielle afin de définir un glossaire des termes d'urbanisme²²³. L'objectif étant bien entendu d'uniformiser la formulation et le niveau de consistance des différents règlements. A la différence de ce que nous disions d'une éventuelle connexion du gestionnaire de dérogations avec un SIG, ou de l'intégration d'un échancier, nous avons considéré qu'il y avait ici réellement matière à réflexion théorique. Ainsi, quelle que soit sa flexibilité, on peut déjà se demander si la circulaire ministérielle est bien l'outil adéquat pour traiter d'un domaine aussi dynamique que peut l'être un glossaire des termes de morphologie urbaine. La récente prolifération de néologismes en matière d'aménagement urbain soutenable²²⁴, ainsi que l'évolution rapide du domaine réglementaire (cf. section 2), semblent en tout cas invalider une telle approche.

²²³ DGATLP (1999), *Memorandum 1999, op. cit.*, page 48.

²²⁴ Voir, par exemple, : MEGA V. (1996), "Fragments of an Urban Discourse in Europe: Utopias and Eutopias. A Sustainability—Friendly ABC", in V. Mega et R. Petrella (eds.), *Utopias and Realities of Urban Sustainable Development*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, pp. 39-111.

3.3.3 Un glossaire interactif

En complément au questionnaire de dérogations, nous avons souhaité développer un glossaire interactif, dédié au domaine de la régulation morphologique²²⁵. L'objectif de ce glossaire est de constituer une culture commune partagée par les différents protagonistes de la régulation, à savoir la population, les aménageurs urbains, les architectes, les groupes d'intérêt local et les autorités publiques. Par culture commune, nous entendons un ensemble de concepts (connaissances, indicateurs ou méthodes), actualisés en permanence, et auxquels les différents interlocuteurs de la régulation s'accordent à donner une réelle substance sur base de références locales, partageables par tous.

3.3.3.1 *Le glossaire comme lieu de débat*

On assiste aujourd'hui à une situation assez paradoxale, marquée d'un côté par une perte de crédibilité des différents acteurs associés à la décision, alors que, d'un autre côté, nos moyens d'analyse (indicateurs de soutenabilité urbaine, outils de visualisation, techniques de préservation du patrimoine etc.) et de communication (mail, WWW) sont de plus en plus performants. Cette perte de crédibilité s'est révélée particulièrement importante lors de crises majeures récentes, comme la crise de la vache folle au Royaume-Uni ou l'affaire du sang contaminé en France. La régulation morphologique n'est pas à l'abri de crises similaires, quoique de moindre envergure bien entendu. On constate ainsi que les débats se révèlent particulièrement sensibles lorsque des questions patrimoniales comme le traitement de la forme urbaine et/ou de bâtiments remarquables sont en jeu, et que la population a bien conscience de l'irréversibilité des décisions qui seront prises en son nom. Dans cette perspective, il est important de rappeler que la régulation morphologique implique différents registres de valeurs — valeurs économiques, culturelles, sociales, écologiques ou simplement affectives. Ce sont ces valeurs qui façonnent la symbolique des objets sur lesquels va porter la régulation, qu'il s'agisse de bâtiments isolés ou de fragments entiers du tissu urbain. Négliger ces aspects plutôt qualitatifs et difficiles à appréhender, ou simplement les sous-estimer, ne peut qu'amener des conflits plus ou moins durs entre le grand public et les décideurs, tels que celui observé lors du développement de la place Saint-Lambert (cf. section 2).

Le scepticisme actuel du grand public vis-à-vis de tout type d'autorité ne peut qu'être renforcé par les conditions actuelles de concertation entre les différents protagonistes de la régulation. Nous avons déjà signalé que les autorités locales n'ont plus les moyens d'imposer leur point de vue aux acteurs économiques et que leur légitimité est remise en question par les négociations *in camera* qui entourent bien souvent la régulation. Mais les experts scientifiques et techniques ont également perdu de leur aura auprès du grand

²²⁵ Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet AUDIENCE, mené en collaboration avec le CERMA de Nantes et le GRECO de Toulouse, financé par le programme européen Léonardo da Vinci (1998-2000). Il fait suite à une série d'autres expériences menées par le LEMA dans ce domaine, comme celle du glossaire de la COST "Urban Civil Engineering". Signalons encore que ce thème a été récemment repris dans le cadre de la gestion du cadastre du logement social Wallon.

public et le statut d'impartialité de la science se voit de plus en plus souvent contesté. Ceci s'explique entre autres par une dépendance accrue de ces acteurs vis-à-vis du monde politique et économique. Il s'agit aussi de considérer que, par définition, l'expertise publique réclamée consiste à aller au delà de la connaissance scientifique avérée, dans la mesure où, si un expert doit intervenir dans un débat, c'est bien souvent parce qu'il n'y a pas encore de réponse définitive à la question posée²²⁶. Nous sommes de ce fait en train d'assister à une véritable sécularisation de la science, qui est de plus en plus perçue comme partie intégrante d'un système social et politique plus large, et donc elle aussi soumise aux pratiques "habituelles" de carrière, de visibilité et de rapports de force²²⁷. Dans cette perspective, la déférence, l'ignorance, le scepticisme, la surprise ou le désintérêt passif du grand public peuvent être interprétés comme autant de formes "positives" de rejet de la science lorsque celle-ci cherche à imposer ses propres cadres d'interprétation et d'action²²⁸. Signalons enfin que l'autonomie des lobbies et autres groupes de pression n'est pas non plus garantie. On constate en outre que, si ces nouveaux acteurs ont bien le pouvoir de s'opposer à certains développements, ils se révèlent souvent incapables de soutenir toute forme de projet constructif.

Dans ce contexte, il paraît urgent de développer de nouvelles méthodes pour améliorer le contrôle des acteurs scientifiques et politiques par les citoyens. Ceci implique, selon nous, de construire une culture commune, partagée par les experts, les différents protagonistes de la régulation, le grand public et les décideurs. Nous considérons en effet que la forme urbaine, en tant que patrimoine commun, est un objet mal défini, aux significations multiples. Il peut être perçu très différemment par les différentes personnes concernées par la régulation. Reconnaître la subjectivité inhérente à ces représentations implique que les perceptions de toutes les parties doivent être considérées sur un pied d'égalité au début du processus de décision. Cette culture commune gagnerait à être basée sur des situations familières, de manière à démontrer la pertinence et la validité des concepts mis en jeu au travers d'exemples bien connus, contrôlables par les différents acteurs du processus de décision. En d'autres termes, il

²²⁶ La tendance générale à reformuler les problèmes de santé et d'environnement en termes de risques plutôt que de certitudes devait amener le développement du principe de précaution au cours des années 90, suite à la conférence de Rio sur l'Environnement. Le principe 15 de la Déclaration de Rio établit que : *"in order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capability. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for post-poning cost-effective measures to prevent environmental degradation."* Bien que toujours très controversé (cf. le cas de la vache folle et la position du gouvernement français dans ce dossier), ce principe est au cœur de la plupart des grandes controverses actuelles (changement climatique, effet de serre, OGMs etc.). Voir à ce sujet : *Experts in the dock*, RTD info, n°25, Feb. 2000. European Commission (2000), *The precautionary principle*, COM(2000)1, Brussels, Belgium.

²²⁷ SHACKLEY S., DARIER E., WYNNE B., (1998), "Towards a 'Folk Integrated Assessment' of Climate Change", in *ULYSSES Working Paper – Contribution to participatory Integrated Assessment*, ULYSSES WP-98-1, Internal Report, Darmstadt University of Technology, pp. 1-24.

²²⁸ MICHAEL M. (1996), "Ignoring Science: Discourses of Ignorance in the Public Understanding of Science", in A. Irwin, B. Wynne (eds.) *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge University Press, Cambridge.

s'agit d'envisager une réelle appropriation sociale des méthodes et des techniques plutôt que simplement se reposer sur l'argument d'autorité, comme c'était le cas par le passé.

Notre propos n'est pas d'éliminer toute forme de controverse, mais plutôt de créer les conditions qui encouragent une résolution constructive des divergences. Une des hypothèses principales de notre démarche est que la controverse, la divergence de vues et le scepticisme critique doivent être considérés comme des situations qui peuvent avoir des effets positifs selon la manière dont elles seront gérées, et pour autant qu'elles ne dégèrent pas en un conflit ouvert, à l'adoption de positions inconciliables ou à l'épreuve de force²²⁹. Dans cette perspective, la définition de concepts et d'indicateurs apparaît comme une tâche susceptible de soulever des éléments de divergence dès les premières étapes du processus de décision : l'exploration et la structuration du problème. Nous proposons dès lors de développer un glossaire interactif en tant que mode de canalisation et de structuration des controverses. D'après ce qui vient d'être dit jusqu'ici, ce glossaire devra être compris comme un système dynamique, ouvert et local. Il s'agit en outre d'un système dit sélectif (par opposition aux dictionnaires extensifs) en ce sens qu'il ne traitera que des aspects relevant de près ou de loin à la régulation morphologique. Ceci nous écarte assez sensiblement de la définition universaliste de l'encyclopédie (l'encyclopédie comme ensemble de toutes les connaissances humaines disponibles à un moment de l'histoire) qui devait être formulée au XVIIIème siècle par des auteurs comme Diderot et d'Alembert, dans la foulée de la *Cyclopaedia* de Chambers²³⁰.

Aborder la question d'une culture commune permet ainsi de compléter ce qui a été déjà réalisé au niveau du gestionnaire de dérogation sur base de la logique de Toulmin. Le modèle de l'argument proposé par Toulmin présente ainsi cet avantage d'être assez formalisé et de se prêter assez facilement à la justification des dérogations. Mais son haut niveau de généricité est aussi sa principale lacune, en ce sens qu'elle ne laisse que peu de place à la spécificité du contexte argumentaire et à l'auditoire en particulier. Or si on retourne à un texte fondateur en matière d'argumentaire, la *Rhétorique* d'Aristote, on constate que le type de situation d'argumentation tenait alors une place prépondérante dans les procédés, les valeurs et les genres de discours appropriés. Aristote distingue trois grands types d'auditeurs : celui qui est spectateur d'un discours, celui qui est juge d'une situation passée, celui qui est juge d'une situation future. A ces trois types d'auditeurs vont correspondre trois types de discours, bien différenciés, le discours "épidictique", "judiciaire" et "délibératif", auxquels s'appliquent différents types

²²⁹ Ceci nous écarte assez sensiblement de la position défendue par Zolin et Fruchter qui voient dans la confiance mutuelle un préalable essentiel à toute forme de travail collaboratif. ZOLIN R., FRUCHTER R., LEVITT R. (2000), "Building, Maintaining And Repairing Trust In Global AEC Teams", in R. Fruchter, F. Peña-Mora, W.M.K. Roddis (eds.), *Proc. of the Eighth ICCBE Conference – Computing in Civil and Building Engineering*, Stanford, August 14-16, pp. 874-881.

²³⁰ Signalons cependant que, formellement, le glossaire proposé se rattache aux dictionnaires dits 'encyclopédiques', par opposition aux dictionnaires dits 'de langue'. "Le dictionnaire encyclopédique (dictionnaire de choses, en parallèle aux dictionnaires de mots) informe sur les choses désignées par les mots et non comme le dictionnaire de langue, sur les mots en tant que signes." Encyclopédie Universalis.

d'arguments. Ce schéma sera repris et complété à partir des années 60 par Perelman²³¹ pour lequel l'argumentation se distingue fondamentalement du raisonnement logique par la situation d'interrelation qui le caractérise. Selon Perelman, "le but d'une argumentation n'est pas de déduire les conséquences de certaines prémisses, mais de provoquer l'adhésion d'un auditoire aux thèses qu'on présente à son assentiment." Ce qui amène assez logiquement l'auteur à s'interroger sur la question de la réception d'un argumentaire, qui serait, selon lui, conditionnée par deux facteurs. Il y a d'abord l'accord de débattre ensemble une question déterminée, ce qui, déjà, ne va nullement de soi. Ensuite, la connaissance de ceux que l'on se propose de gagner apparaît aux yeux de l'auteur comme une condition préalable à toute argumentation efficace. On n'argumente en effet qu'à partir de positions pré-établies. Il est donc essentiel d'anticiper la réception d'un message persuasif et de l'intégrer à la conception même de l'argument. Cette position de nature constructiviste sera ensuite reprise et développée par Hamblin et Walton du côté anglo-saxon, par Vignaux et Grize du côté francophone²³².

3.3.3.2 *Schéma conceptuel du système*

Nous proposons d'utiliser un site WWW en tant que plate-forme d'échange multimédia qui puisse être utilisée comme un contexte de référence pour la comparaison et la discussion d'alternatives en matière de régulation morphologique. Cette activité se réfère explicitement à la fonction d'effecteur telle qu'elle a été développée dans la section précédente. Chaque acteur impliqué d'une manière ou d'une autre dans un projet de construction urbaine peut trouver sur cette plate-forme un cadre culturel dynamique, accessible selon différents points d'accès, correspondant à différents besoins en terme d'information et de participation (figure 3.13).

Le premier point d'accès consiste en une simple liste alphabétique organisée comme un dictionnaire traditionnel. Il permet de rapidement trouver la définition d'un concept précis, exprimé en des termes techniques. L'utilisation de ce point d'entrée requiert une bonne connaissance du domaine ainsi qu'une certaine familiarité avec le concept à propos duquel on cherche des précisions (valeurs de référence d'un indicateur, sources détaillées etc.). Utiliser ce point d'entrée ne signifie pas pour autant que l'on ne cherche qu'une clarification du concept. C'est aussi l'endroit où des définitions conflictuelles d'un même concept peuvent être établies et traitées. La définition constitue donc un argument à part entière, car, dans la mesure où elle est susceptible d'orienter le discours et le raisonnement, elle doit être justifiée. Ceci sera particulièrement vrai dans le cas de définitions normatives (par opposition aux définitions descriptives) qui comportent elles-mêmes une série de valeurs. Nous pensons par exemple à la définition d'indicateurs de soutenabilité.

²³¹ PERELMAN C., OLBRECHTS-TYTECA L., (1958), *Traité de l'argumentation, la nouvelle rhétorique*, Presses Universitaires de France, Paris, 734 p.

²³² Voir à ce sujet, le panorama des recherches en matière d'argumentaire récemment proposé par Breton et Gauthier : BRETON P., GAUTHIER G., (2000), *Histoire des théories de l'argumentation*, La Découverte, Paris, 123 p.

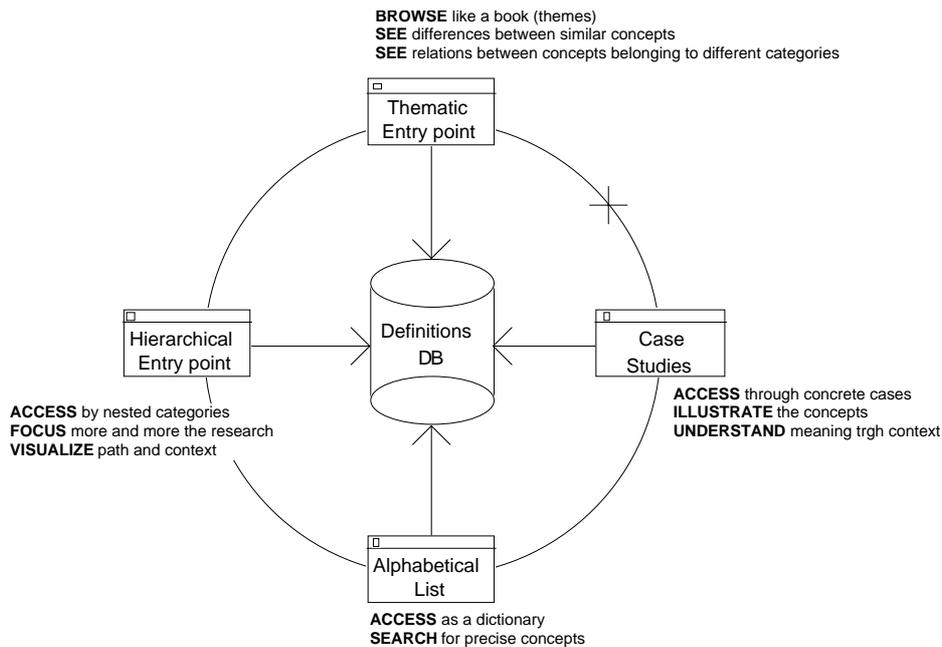


Figure 3.13 – Organisation conceptuelle du système²³³

Le second point d'accès est un glossaire thématique, dans lequel les concepts sont organisés par relations de voisinage conceptuel, selon trois niveaux de lecture (l'ensemble du système, les thèmes et les sous-thèmes). Ce type d'accès permet un accès aisé à certains termes à partir de concepts ou de thèmes connus. D'un point de vue algébrique, le point d'entrée thématique est organisé comme un réseau plutôt que comme un arbre. Ceci signifie qu'il peut y avoir différents chemins d'accès à un concept. Ce second point d'entrée permet un style d'apprentissage et d'interaction plus classique, plus proche du livre. Il se réfère à une technique d'argumentaire de portée assez générale, portant sur l'ensemble du discours et de son organisation par thèmes et chapitres différenciés. Cette structure se rapproche d'une forme élémentaire de raisonnement analogique, dans la mesure où des concepts ou ensembles de concepts, par définitions distincts, sont artificiellement rapprochés de manière à constituer des unités sémantiques de niveau supérieur. Ceci implique, comme souvent en argumentation, de mettre en évidence certaines relations et d'en laisser d'autres de côté. Ainsi, pour reprendre un exemple tiré de Breton et Gauthier²³⁴, présenter la guerre comme l'analogie du jeu d'échec est une manière d'insister sur ses aspects stratégiques et dispense d'en mettre en avant les horreurs.

Le troisième point d'accès est une structure hiérarchique qui propose une décomposition assez profonde du domaine selon un arbre de spécialisation conceptuelle. Une telle structuration arborescente permet un apprentissage élémentaire d'un concept au travers

²³³ Figure tirée de : DUPAGNE A., TELLER J., (2000), How can Internet urge on experts, stakeholders and decision-makers to gain a common urban culture, in R. Fruchter, F. Peña-Mora, W.M.K. Roddis (eds.), *Proc. of the Eighth ICCBE Conference – Computing in Civil and Building Engineering*, Stanford, August 14-16, pp. 50-57.

²³⁴ BRETON P., GAUTHIER G. (2000), *op. cit.*

de la définition délibérée de sa filiation, en termes de nœuds parents (concepts plus abstraits et plus généraux) et enfants (concepts plus concrets et plus précis). Chaque concept n'a qu'un seul parent et peut avoir plusieurs enfants. Il est bien entendu que différentes décompositions sémantiques peuvent être proposées, selon les utilisateurs ou les domaines abordés. Ce point d'entrée doit donc permettre une approche plus divergente et un style d'apprentissage plus autonome. La dissociation des notions est une technique bien connue en matière d'argumentaire, qui doit clairement se distinguer des stratégies contre-argumentatives qui consistent à délier ce qu'un argumentaire tente de lier. "La dissociation des notions détermine un remaniement plus ou moins profond des données conceptuelles qui servent de fondement à l'argumentaire : il ne s'agit plus, dans ce cas, de rompre les fils qui rattachent les éléments isolés, mais de modifier la structure même de ceux-ci."²³⁵ Cette technique doit être considérée comme un argument à part entière dans la mesure où tout discours, toute controverse s'appuie sur une construction du réel, postulant certaines liaisons et dissociations, qui permettent de justifier certaines affirmations. Il suffit, pour s'en convaincre, de penser à la dissociation traditionnelle entre fins et moyens, ou même entre différents types de finalités (esthétiques, fonctionnelles etc.).

Le quatrième point d'entrée consiste en cas d'application de ces concepts, ce qui permet d'illustrer le sens d'un mot au travers de son application concrète. Non seulement ces cas permettent d'avoir une idée de la valeur de référence de certains indicateurs dans des contextes donnés, mais ils permettent également de se familiariser avec la manière dont un concept doit être utilisé dans un contexte argumentaire donné, sur base de la discussion précise de cas spécifiques. Il est bien connu que le sens de certains concepts réside parfois autant dans leur usage que dans leur forme, particulièrement lorsqu'il s'agit de notions controversées. Les cas répertoriés peuvent être considérés comme autant d'arguments par l'exemple, ce qui les distingue d'une base de cas, au sens propre du terme, qui se base plutôt sur des modèles. Le modèle est un fait réel que l'on se propose de suivre et qui agit quasiment comme une norme. Le cas est considéré comme un élément assez autonome et il serait dès lors contradictoire d'intégrer des exemples "négatifs", à ne pas imiter ni adapter, dans une base de cas. Dans l'argument par l'exemple, le cas n'est invoqué que comme appui à une thèse ou à une règle plus générale. Il peut évidemment donner lieu à des "contre-exemples", invalidant la règle générale et qui obligeront à réfuter ou au moins à reformuler la règle. Il est bien entendu que les cas invoqués doivent jouir d'un statut de fait avéré, mais leur statut d'exemplarité peut cette fois être positive ou négative, pour autant qu'elle soit reconnue comme telle par tous les participants à la controverse. Ceci justifiera le recours à des exemples locaux, bien maîtrisés par les différents protagonistes de la régulation (cf. supra).

Il est toujours possible de passer d'un point d'accès à l'autre au travers des définitions de concepts, qui comportent des liens vers les thèmes auxquels les concepts sont attachés, ainsi que vers les cas dans lesquels ils apparaissent. Chaque concept apparaît en outre

²³⁵ PERELMAN, cité dans BRETON P., GAUTHIER G. (2000), *op. cit.*, page 53.

comme un lien dans le texte de chaque cas. On peut donc véritablement parler de système multimédia dans la mesure où il combine texte, images et dessin, et que l'interaction avec ces informations est basée sur différents modes de navigation complémentaires, plutôt que sur une interface de requête traditionnelle.

3.3.3.3 *Implémentation du prototype*

Le site Internet a été développé en utilisant une connexion dynamique avec un SGBD (Système de Gestion de Base de Données) simple et facile à manipuler (Access). Le prototype est basé sur le protocole ASP (Active Server Pages). De cette manière, toutes les pages sont générées dynamiquement sur le serveur sur base des requêtes formulées par l'utilisateur. Nous expliquerons brièvement le fonctionnement du prototype ainsi que celui du protocole ASP sur base de la figure 3.14.

Le mode traditionnel d'interaction avec un site WWW est explicité par le cycle de carrés blancs 1-2-3-4. Le client formule une requête transmise au serveur (1), qui va chercher la page correspondante (2 et 3) et la retransmet au client au format HTML (4). Le protocole ASP permet d'enrichir considérablement ce processus et de le rendre beaucoup plus dynamique²³⁶. Le mode d'interaction est ici explicité par le cycle de carrés noirs 1-2-3-4-5-6-7. Le client formule toujours une requête (1), mais celle-ci porte maintenant sur une page ASP. L'interprétation de cette page par le Serveur Internet (2) déclenche l'activation d'une librairie (3), ce que nous avons appelé le LEMA COM object, qui va entre autres permettre d'accéder dynamiquement à différents types d'informations : texte, bases de données et images par exemple (4). Les résultats de ce programme (5) sont alors utilisés pour recomposer, de façon dynamique, une nouvelle page HTML statique (6) qui sera retransmise au client (7).

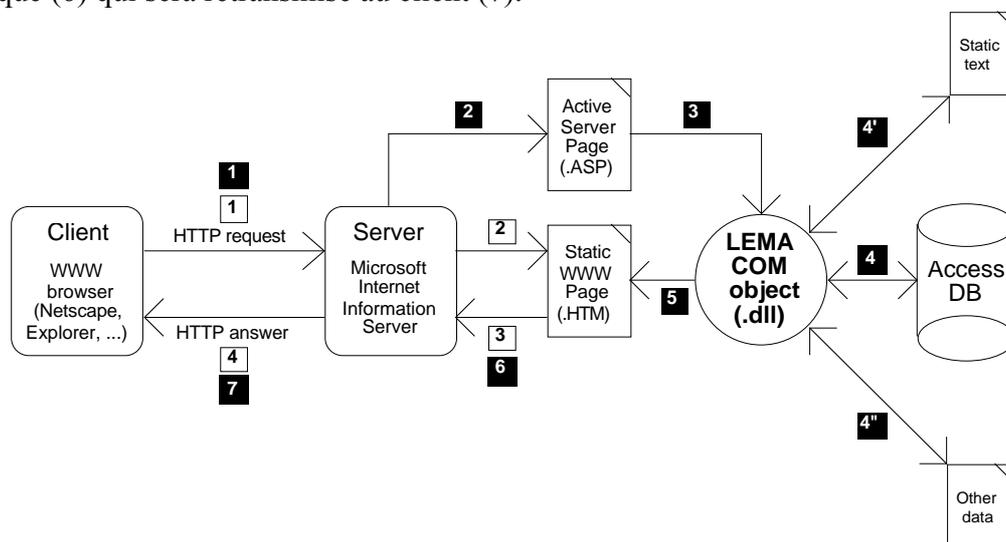


Figure 3.14 – Fonctionnement du serveur WWW

²³⁶ D'autres techniques auraient bien entendu permis un même dynamisme. Nous pensons en particulier aux scripts CGI et PERL. L'ASP a été sélectionné pour sa souplesse, sa simplicité d'usage et sa bonne intégration avec l'environnement Windows sur lequel tourne le logiciel Access.

A titre expérimental, quelques 324 concepts ont été introduits dans le système, et 239 d'entre eux ont été définis de manière précise. Ces concepts sont classés selon un index thématique comprenant 10 thèmes et 46 sous-thèmes, allant du thème de la boîte urbaine à la lisibilité de l'espace urbain en passant par les aspects réglementaires bien sûr. Une arborescence a été développée et cinq cas ont été traités. Ceux-ci sont basés sur des extraits de travaux de recherche menés au LEMA (articles ou chapitres de rapports). Le site est accessible à l'adresse suivante : <http://www.lemma.ulg.ac.be/AUDIENCE>.

3.3.3.4 *Ouverture du système : contraintes et opportunités*

Comme nous l'avons déjà signalé, le glossaire interactif a été développé en complément au questionnaire de dérogation afin d'aborder la question de la réception des arguments. Pour qu'un argumentaire puisse se développer de manière efficace et aboutir à l'adhésion des différents interlocuteurs, il s'agit de construire une forme de culture commune, partagée par les décideurs, les experts, les protagonistes de la régulation et la population. A notre connaissance, cette question n'a pas encore fait l'objet de nombreux développements en matière d'urbanisme et encore moins en matière de morphologie urbaine. D'autant que nous défendons une approche constructiviste, qui implique de considérer les perceptions et représentations du public et des autres protagonistes de la régulation au même titre que celle des experts et des spécialistes. Ceci nous distingue assez nettement de la visée épistémologique et réflexive qui caractérise le Dictionnaire de l'Urbanisme et de l'Aménagement, coordonné par Choay et Merlin²³⁷. Rappelons que pour ces deux auteurs, si le public est bien susceptible de s'intéresser à leur dictionnaire, c'est à titre de "profane, mais curieux de son époque, dont l'urbanisme lui confirmera les problématiques."

C'est dans le domaine du réchauffement climatique que nous pensons avoir rencontré les développements les plus stimulants en matière de participation et de construction d'un langage commun. Ceci s'explique par plusieurs facteurs. D'abord le caractère très abstrait des phénomènes en question, tant en terme d'effet que de compétence décisionnelle, constitue un frein à la mobilisation de la population. Ce phénomène est encore aggravé par l'incertitude des prévisions scientifiques et la persistance de controverses au sujet de la nature, des causes et des effets du phénomène. Il est pourtant nécessaire de gagner l'adhésion de la population à toute forme de politique en la matière, ce qui paraît difficile tant que la population ne sera pas elle-même associée au débat²³⁸. Bien entendu, les méthodologies proposées dans ce contexte sont assez spécifique (essentiellement des *focus groups* et des entretiens approfondis) et n'étaient pas directement transposables à une application informatique dans le domaine de la régulation morphologique.

²³⁷ MERLIN P., CHOAY F. (1996), *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, 2^{ème} édition, Presses Universitaires de France, Paris, 863 p.

²³⁸ SHACKLEY S., DARIER E., WYNNE B., (1998), *op. cit.*

Partant de là, notre propre démarche se devait de garder un caractère tout à fait exploratoire, et le site WWW que nous avons présenté reste un prototype, développé à des fins purement expérimentales.

Aussi, le glossaire fonctionne-t-il toujours en mode fermé : jusqu'à présent, il n'est pas possible pour un utilisateur extérieur d'alimenter le système directement à partir d'Internet, de proposer de nouvelles définitions, de nouveaux thèmes ou de nouveaux types d'indexation hiérarchique. La technique que nous avons utilisée permettrait bien sûr d'implémenter un formulaire d'encodage et de manipulation interactive de la base de données. Bien entendu, il faudrait alors décider comment gérer les conflits entre différents concepts, ou au sujet d'un même concept, comment insérer un nouveau nœud dans le système, comment autoriser le processus de généralisation conceptuelle etc. Dans cette optique, la principale question en suspens reste de déterminer comment décider qu'un consensus a été obtenu au sujet d'un concept donné, ou plus difficile encore, au sujet d'une partie d'une hiérarchie. On peut en effet considérer que les deux axes verticaux de la figure 3.13 sont caractérisés par une approche de convergence dans le projet. Ils supposent que l'on s'accorde sur l'existence de certains concepts ainsi que sur leur organisation thématique. Les deux axes horizontaux sont par contre caractérisés par une approche divergente et plus dynamique. Cette caractéristique nous paraît très importante pour permettre une réelle innovation et une instanciation locale du système, mais nous devons bien reconnaître qu'un projet urbain exige une certaine stabilité pour se développer. Stabilité des règles, stabilité des termes de référence et des résultats attendus. Ceci implique que le système ne pourrait être ouvert avant d'avoir défini plus précisément comment stabiliser certains de ses composants et comment transférer une partie d'une hiérarchie de dissociation vers l'entrée thématique par exemple.

Enfin, si l'objectif principal du système proposé est bien de faciliter l'argumentation et, par là, de canaliser la controverse, nous pensons qu'il est également susceptible d'élargir le cercle des personnes qui s'impliquent dans le processus de régulation, que ce soit pour le critiquer ou le défendre, au delà des groupes actuels (c'est-à-dire les acteurs qui sont directement affecté par la question). Nous nous basons ici sur l'argument, développé en amont, qui veut que la passivité et la résignation peuvent être autant de formes positives de contestation d'un type de discours dont on se sentirait exclu. Le fait de construire comme nous le proposons une culture commune, en préalable ou en parallèle avec le processus d'argumentation, permettrait peut-être de limiter ce type de réaction, comme le désintérêt passif, le consensus mou ou la simple déférence. Cette hypothèse serait bien entendu à vérifier sur base d'une application du système à un cas d'étude concret. Mais il s'agit bien pour nous d'un objectif dérivé. En effet, si l'objectif principal de notre système était de récolter l'avis de personnes qui jusqu'ici se sentent exclues du débat, il serait plus efficace d'adopter d'autres méthodes d'analyse davantage fondées sur une approche sociologique ou anthropologique.

3.4 Conclusions

Nous avons identifié, sur base de la littérature existante, trois grands courants de recherche en matière d'application des Technologies de l'Information à la régulation morphologique : la modélisation de la règle, la gestion du corpus de règles et les approches à visée organisationnelle. Notre contribution s'inscrit pour l'essentiel le long du deuxième axe de recherche. La gestion informatique du corpus de règles apparaît de fait comme un véritable enjeu de recherche dès lors que l'on envisage, comme nous l'avons fait, une réorganisation du règlement et une prise en compte des mécanismes qui permettent l'apprentissage du système de régulation : la dérogation et la négociation. Rappelons que nous nous basons ici sur ce qui a été discuté au cours de la section 2 au sujet des tâches de l'effecteur. Dans cette perspective, nous avons retenu des approches existantes la notion d'argumentaire, basée en grande partie sur la logique de Toulmin, en cherchant toutefois à renforcer sa dimension spatiale et à aborder plus directement la question de la réception de l'argument sur base de la constitution d'une culture commune qui n'exclut pas le conflit. Ceci nous a amené à développer deux prototypes informatiques complémentaires, le premier destiné à la gestion des dérogations et le second à la constitution d'un glossaire interactif. Ces deux systèmes n'ont pas été intégrés, au sens informatique du terme, c'est-à-dire qu'ils ne partagent pas le même modèle de données, qu'ils ne sont pas accessibles à partir de la même interface et qu'ils ne sont pas interconnectés. Dans la mesure où une telle intégration serait de nature technique plutôt que conceptuelle, elle n'a pas été envisagée dans le cadre de ce travail.

En toute logique, une telle intégration des différents systèmes devrait être formulée en des termes compatibles avec la politique de transparence en matière d'information environnementale qui se développe à l'heure actuelle. Une nouvelle directive européenne est en cours de préparation sur ce sujet²³⁹. Elle fait elle-même suite à la signature par tous les Etats Membres de la convention d'Aarhus²⁴⁰ et prévoit, dans son article 3, que l'information relative à l'environnement soit autant que possible diffusée par le biais des nouvelles technologies de l'information (Internet en particulier) : *"public authorities shall make reasonable efforts to maintain environmental information held by or for them in forms or formats that are readily reproducible and accessible by computer telecommunications or by any electronic means."* Les aspects humains et culturels, les actes à portée réglementaire (plans & politiques) ainsi que les obligations des autorités locales sont pris en compte aussi bien par la convention d'Aarhus que par cette directive européenne en cours de préparation. Notre principale contribution en la matière sera de chercher à étendre les cadres établis par les approches à visée organisationnelle, le

²³⁹ European Commission (2000), *Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council on public access to environmental information*, COM(2000) 402 final, Brussels, Belgium. European Commission (2000), *Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the experience gained in the application of Council Directive 90/313/EEC of 7 June 1990, on freedom of access to information on the environment*, COM(2000) 400 final, Brussels, Belgium.

²⁴⁰ United Nations Economic Commission for Europe (1998) *Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters*, *op. cit.*

troisième axe de recherche du domaine. Nous considérons ainsi que l'appropriation sociale d'un système d'aide à la régulation morphologique doit s'entendre au sens large, et donc inclure non seulement les autorités locales et les experts, mais aussi les autres protagonistes du débat (promoteurs, privés, architectes etc.) ainsi que la population elle-même.

Enfin, pour ce qui est du premier axe de recherche, la modélisation de la règle, nous souhaitons développer une démarche davantage performantielle conformément à ce qui avait été annoncé en conclusion de notre analyse de la place Saint-Lambert (section 2). Dans cette optique, nous distinguons deux types d'approches complémentaires. La première approche consiste à développer des indicateurs de performance permettant de comparer différentes configurations morphologiques. Cette question sera traitée au cours de la section 5 et donnera lieu à une instrumentation originale, fortement axée sur la caractérisation de l'espace ouvert en tant que tel. La deuxième approche est, elle, basée sur l'expression visuelle de performances morphologiques. Elle s'inscrit de fait dans une longue tradition européenne, qui, à partir de la Renaissance, a souvent confondu les notions de "perspective" et de "projet". La réorganisation du règlement, menée en collaboration avec les autorités locales, a permis de rappeler l'actualité des modes de communication visuelle en tant que support au règlement. Les illustrations intégrées dans le règlement permettent ainsi de traduire des intentions assez abstraites, auprès des utilisateurs "ordinaires". C'est cet aspect que nous souhaitons développer dans la section suivante.

SECTION 4

La représentation de la forme urbaine

4.1 Introduction

Une caractéristique fondamentale de notre société de l'information tient dans l'usage croissant d'artefacts purement visuels, en tant que mode d'expression et de communication privilégié. Qu'il s'agisse de télévision, de presse écrite ou d'Internet, tous ces médias sont caractérisés par un couplage de plus en plus étroit entre ces deux grands types de "langages" que sont le langage verbal d'une part (textes, commentaires oraux etc.) et le langage visuel d'autre part (icônes, images, graphiques etc.). Or, malgré la consécration actuelle de l'image, on constate que les fonctions logiques et exploratoires du graphique restent dans le même temps assez négligées. La régulation morphologique se conforme sans aucun doute à ce constat général. Si on observe aujourd'hui un recours croissant aux schémas et aux graphiques dans les nouveaux règlements urbains (cf. section 2), le statut de ceux-ci est très souvent illustratif. Ils restent strictement subordonnés au texte écrit qui semble constituer le seul support fiable de l'argumentation.

Une telle attitude revient à nier les fonctions d'interprétation, d'analyse et d'exposition du langage visuel, alors que nous savons par ailleurs que celui-ci peut étendre considérablement nos facultés sensorielles et logiques. Ainsi, des intentions urbaines complexes – comme l'intégration ou le respect de l'échelle, par exemple – pourraient en quelque sorte être testées et validées par la préparation de représentations sélectionnées d'un projet donné et par le débat concernant celles-ci. C'est dans cet esprit que sont souvent présentés les prétendus avantages des rendus informatiques dans le cadre de la régulation morphologique. Ceux-ci constitueraient, d'après certains auteurs, une réponse fiable à la demande d'un processus de décision plus objectif et plus transparent en matière de morphologie urbaine. D'autant que les techniques informatiques actuelles sont supposées améliorer grandement l'objectivité de ces représentations, étant donné leur précision, leur exactitude mathématique et leur apparente impartialité. Et de fait, le soi-disant réalisme des perspectives générées par ordinateur a été progressivement renforcé grâce à de nombreux perfectionnements techniques, tels que le rendu des ombrages, des brillances, des transparences, des couleurs etc. Dans la foulée, certains auteurs voient maintenant dans la réalité virtuelle une technique permettant d'infléchir le phénomène de NIMBY²⁴¹.

²⁴¹ GOODFELLOW D. (1996), "Collaborative Urban Design through Computer Simulations", *Communication at the School of Urban and Regional Planning*, University of Waterloo.

Nous proposons de réexaminer de manière critique l'engouement actuel à produire de telles images véristes de scènes urbaines virtuelles. Il semble généralement reconnu que plus ces images seront réalistes, mieux ce sera pour le processus de prise de décision²⁴². *"Depending on the type of representation used, the experience of the environment will shift. The better it responds to the future experience of the real environment, the higher the value of the method as a predictive tool will be."*²⁴³ De telles affirmations soulèvent la question suivante : les rendus informatiques sont-ils des représentations objectives ou pas ? On parle de subjectivité d'une représentation lorsque son auteur est confronté à des choix, qui nécessitent une forme de jugement, lui-même basé sur une interprétation personnelle de la réalité. Selon cette définition, les rendus informatiques paraissent fortement subjectifs pour trois raisons principales.

- D'abord, il faut reconnaître que tout rendu architectural, qu'il soit réalisé à la main ou sur ordinateur, s'apparente à un exercice de conception en tant que tel. *"Composing a scene, choosing and positioning light sources, selecting the colours and texture of surfaces, fixing the context and determining the rendering style all deserve skilled judgement."*²⁴⁴ En effet, lorsque l'on parle de rendus informatiques, des expressions telles que *composer, retoucher, mettre en évidence* sont très fréquemment utilisées...
- Le modèle virtuel tridimensionnel d'un projet et de son environnement (éléments bâtis, terrain, végétation etc.) constitue un deuxième vecteur de subjectivité. Par définition, un modèle est toujours caractérisé par une certaine simplification et une interprétation du monde réel. Cette règle ne se dément pas dans le cadre des modèles informatiques tri-dimensionnels. Que ce soit pour des raisons d'économie matérielle (délai et puissance de calcul) ou, plus important, humaine (temps et énergie consacrée à la modélisation), ceux-ci exigent d'opérer des choix quant aux éléments les plus pertinents d'un projet et de son environnement, le niveau de détail à adopter pour ces différents éléments etc. Ces choix, subjectifs, peuvent contribuer à rendre la scène familière, lisible ou impressionnante, par exemple.
- Enfin, nous contestons le caractère objectif et exclusif de la construction perspective. Plutôt que la "construction légitime", elle apparaît, ainsi que l'a soutenu Gombrich²⁴⁵, comme un artifice consensuel, partie intégrante de notre éducation culturelle. Au delà des questions de rendu et de modélisation, c'est de la construction perspective, exploitée par la plupart des outils de rendu informatiques, dont il sera

²⁴² Voir par exemple : SARJAKOSKI T. (1998), "Networked GIS for Public Participation in Spatial Planning and Decision-Making", *Proc. of the International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6. VICO F., OTTANA M., "Groupware for Urban Planning: an Italian Perspective", *Proc. of the International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.

²⁴³ RAHMAN O.M. (1992), "Visual quality and response assessment: an experimental technique", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 19, pp.689-708, page 691.

²⁴⁴ MOORE G. (1991), "Architectural rendering - A role for computers", *Architects Journal*, vol. 194, n°13, 25 September 1991, pp. 45-51, page 51.

²⁴⁵ GOMBRICH E.H. (1971), *L'art et l'illusion. Psychologie de la représentation picturale*, Gallimard, Paris, 385 p. (trad. de l'ouvrage paru en anglais en 1960). L'auteur mentionne l'exemple du père de cet artiste japonais (Yoshio Markino) fraîchement immigré en Europe, et qui, face à une perspective d'une boîte considère qu'elle n'est pas droite, et qu'elle paraît plutôt tordue. Quelques années plus tard, face au même croquis, mais cette fois acculturé à la perspective, il revoit son jugement et s'étonne même de sa remarque antérieure (cf. pages 227-228).

ici question. Nous considérons en effet que celle-ci présente certaines limites fondamentales, liées à ses principes issus de la Renaissance. Il s'ensuit que toute perspective est subjective dans la définition de son cadre, régi par une direction de vision précise et un angle d'ouverture donné.

Nous nous inscrivons ici dans la foulée des travaux de Panofsky qui, dans une étude fondamentale parue en 1927²⁴⁶, devait mettre en évidence le relativisme de la construction perspective sur base d'une analyse iconographique inédite, et intégrant, pour mieux les contraster, des représentations issues de l'antiquité romaine, du moyen âge et de la renaissance. Notre position se distingue néanmoins de celle de Panofsky, en ce sens que l'auteur défendait avant tout l'idée d'un relativisme historique de la perspective (la perspective comme forme symbolique caractéristique de la Renaissance). Il soutenait toujours la possibilité d'une représentation objective de la perception visuelle, basée sur l'image rétinienne²⁴⁷. Notre position consiste à considérer toute forme de projection de l'espace 3D vers un support 2D comme relative, dans la mesure où elle est nécessairement caractérisée par un domaine de validité (notion d'homomorphisme). En d'autres termes, nous rejetons l'idée de l'existence d'un mode de projection universel, exact ou légitime. Toute projection implique une part de subjectivité dans le choix de son domaine de validité. Les rendus informatiques actuels permettent, au mieux ou au pire, de dissimuler cette subjectivité derrière une façade vériste : la perfection d'une perspective ne dépend-elle pas de sa faculté à "disparaître" de notre regard, comme s'il s'agissait littéralement d'une fenêtre transparente ? Une telle qualité laisse peu de place à la réfutation ou à la critique. Nous considérons de ce fait qu'elles sont plus aptes à séduire qu'à convaincre.

Ceci ne diminue en rien notre intérêt pour les langages visuels en tant que mode d'expression et de communication dans le cadre de la régulation morphologique. Simplement, nous pensons qu'un débat pluraliste, contradictoire et motivé requiert une base rationnelle, qui puisse être partagée par tous les acteurs du débat. Sans quoi, la communication serait strictement limitée à un jugement personnel du type "j'aime bien", "je n'aime pas". Dans cette optique, la capacité d'un mode de représentation à exprimer les positions personnelles de chaque participant, de manière intelligible pour les autres,

²⁴⁶ PANOFSKY E. (1965), *La perspective comme forme symbolique*, Les éditions de Minuit, Paris, 1965 (trad. fr. de l'ouvrage paru en 1927). Voir également l'article sur la perspective de Marisa Dalai Emiliani, dans l'Encyclopédie Universalis, pour un exposé succinct des grands courants de pensée en la matière.

²⁴⁷ "(...)l'image rétinienne, indépendamment de l'« interprétation » psychologique à laquelle elle est soumise et de la réalité du mouvement oculaire, montre, déjà de son propre fait, les formes projetées non pas sur une surface plane, mais sur une surface à courbure concave, si bien qu'à ce niveau factuel inférieur et « pré-psychologique » s'établit déjà une discordance fondamentale entre la « réalité » et la construction perspective (...)" PANOFSKY E. (1965), *La perspective comme forme symbolique*, op. cit., page 44. La référence à l'image rétinienne est absurde dans la mesure où ce ne serait plus le monde qui serait représenté, mais l'image telle qu'elle se forme au fond de l'œil, ce qui devrait normalement conduire à représenter tous les objets retournés de haut en bas. En outre, le réalisme de la perspective n'est pas à chercher dans sa conformité avec nos sensations, mais dans son aptitude, plus ou moins culturelle, à reproduire ces sensations comme s'il s'agissait du monde réel. GOMBRICH E.H. (1971), *L'art et l'illusion. Psychologie de la représentation picturale*, op. cit. DAMISCH H. (1993), *L'origine de la perspective*, Flammarion, 474 p.

constituera un aspect essentiel de sa qualité. Il s'agit dès lors de développer un instrument de communication morphologique fiable et "externalisé". Celui-ci devra être fondé sur des pratiques d'argumentation plutôt que sur l'illusion.

4.2 Critique de la perspective traditionnelle

Comme nous venons de le signaler, nous considérons que la construction perspective présente des limites intrinsèques, qui devraient inciter à une certaine prudence quant à son application systématique dans le cadre de la régulation morphologique²⁴⁸. Afin d'en expliquer les raisons, nous devons, tout d'abord, examiner brièvement le processus et le contexte historique, qui ont favorisé son acceptation comme le mode de représentation visuelle dominant jusqu'à nos jours. Certains pourraient penser qu'une telle discussion de la construction perspective n'a plus de raison d'être dès lors que la photographie a établi l'exactitude scientifique de ses principes essentiels. Ce qui signifierait que la représentation objective du monde visuel serait résolue une fois pour toutes. Une telle vision ne tient pas compte du fait que la photographie est elle-même basée sur des principes géométriques provenant de la perspective. Ses déformations optiques sont corrigées afin de reproduire la représentation consensuelle. Dans ce sens, la prendre pour une preuve scientifique de la validité de la perspective constitue indubitablement une forme de tautologie²⁴⁹.

Nous nous proposons donc de revenir brièvement sur la question de la définition de la perspective, et ce, tant dans ses principes géométriques que philosophiques. Cet exposé introductif va nous permettre d'identifier ce que nous considérons comme deux lacunes importantes de la perspective et nous pourrons ensuite mieux définir ce que nous attendons d'un instrument de communication visuelle dans l'optique d'une application à la régulation morphologique.

4.2.1 Définition ontologique de la perspective

Sur le plan technique, la méthode de projection perspective se définit comme l'intersection entre, d'une part, les lignes visuelles qui relient l'œil de l'observateur aux points du monde réel et, d'autre part, un plan situé à une distance D de l'œil de l'observateur et perpendiculaire à la direction de vision (figure 4.1).

²⁴⁸ Voir, pour une discussion plus détaillée : DUPAGNE A., TELLER J. (1998), "Spherical projections as a communication instrument for morphological decision-making in urban design", in R. Laurini (ed.), *Proc. of the International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.

²⁴⁹ Il existe par ailleurs une grande variété d'instruments d'optique, qui reflètent partiellement la variété des projections géométriques. Ainsi l'objectif traditionnel de 50 mm est le plus courant, mais pas le seul. Les instruments d'optique fish-eye, par exemple, donnent un angle de vue complet de 180°.

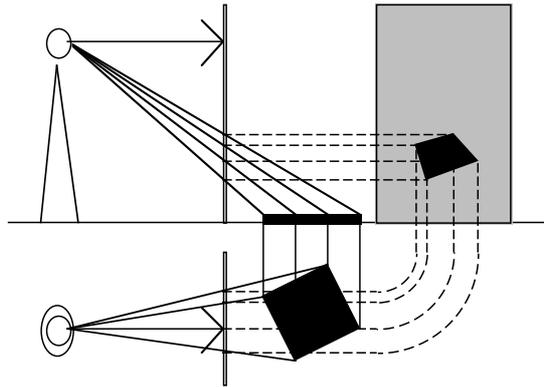


Figure 4.1 – Méthode de projection de la perspective picturale

Ramenée à cette simple définition, on pourrait s'étonner avec Panofsky du fait que la perspective n'ait pas été découverte beaucoup plus tôt : les Grecs disposaient déjà, grâce à la géométrie d'Euclide, des connaissances mathématiques nécessaires à sa formulation. Mais c'est là, précisément, que se trouvait le nœud du problème. En effet, la science d'Euclide se consacrait principalement aux propriétés optiques. Ainsi, il a rapidement été établi que l'importance apparente d'un objet était liée à l'angle visuel intercepté par cet objet²⁵⁰. Une interprétation littérale de ce théorème posait un problème fondamental lorsqu'il était transposé à la représentation du monde tridimensionnel. Si tous les objets devaient être représentés sur un plan selon leur apparence visuelle, cela signifiait que certaines lignes du monde visuel devaient être normalement transformées en courbes. Par exemple, la distance entre deux lignes horizontales situées sur un plan frontal ne devrait pas rester constante tout au long de leur projection étant donné que l'apparence des hauteurs verticales du mur devrait normalement diminuer sur le plan (figure 4.2). Par conséquent, les lignes frontales devraient normalement converger vers deux foyers. On voit donc que la science d'Euclide menait à une contradiction entre deux réalités distinctes : d'un côté, le fait que les dimensions visuelles diminuent effectivement en fonction de la distance et, d'un autre côté, le fait que les lignes se perçoivent comme des lignes lorsqu'elles sont observées en direction frontale.

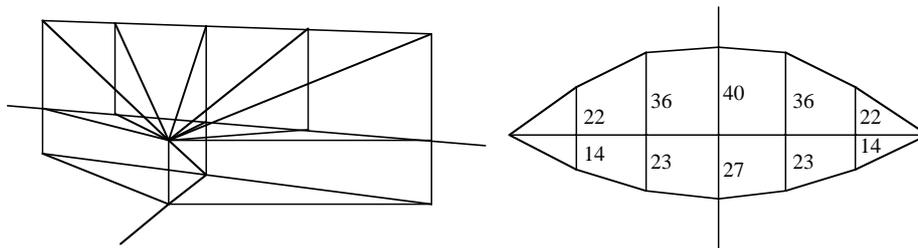


Figure 4.2 – Le paradoxe de la loi d'Euclide (Illustration tirée de Barre et Flocon²⁵¹)

²⁵⁰ Nous nous référons ici au huitième principe d'Euclide, à savoir que "la différence apparente entre deux grandeurs égales, inégalement éloignées, doit être déterminée non par le rapport de leur éloignement respectif, mais par le rapport beaucoup moins discordant des angles visuels sous lesquels on perçoit ces grandeurs." Trad. ds PANOFSKY E. (1965), *La perspective comme forme symbolique, op. cit.*, page 60.

²⁵¹ BARRE A., FLOCON A., (1968), *La perspective curviligne, de l'espace visuel à l'image construite*, Flammarion, Paris, 1968, 220 p.

La contribution décisive de Brunelleschi à ce problème devait consister à fixer, en utilisant un instrument spécifique (la tavoletta), la position de l'observateur et la direction de vision de manière rigoureusement identique à celle qu'avait utilisée le peintre pour réaliser le tableau. Le spectateur n'avait alors plus qu'à imaginer qu'il ne regardait pas le tableau, mais au travers du tableau, comme si celui-ci était totalement transparent (cette métaphore de la vitre transparente sera ultérieurement reprise par Pascal). Dans ces conditions, le tableau reproduisait scrupuleusement le phénomène optique observé dans le monde réel : plus les lignes sur le papier sont éloignées de l'œil de l'observateur, plus leur importance visuelle tend à diminuer. La convergence des lignes frontales dont nous parlions plus haut peut alors être négligée étant donné qu'elle se produit dans l'œil même.

Les implications philosophiques de cette invention sont énormes. Nous ne disposons pas ici de l'espace pour en discuter. Signalons simplement que la perspective ne serait pas considérée par ses contemporains comme une évolution mineure. Elle signifiait qu'une peinture n'était plus une représentation sur plan d'objets en trois dimensions, mais passait pour un artifice visuel capable de reproduire la réduction des tailles visuelles comme le fait l'œil du spectateur dans le monde réel. Cette révolution a entraîné une séparation entre la *perspectiva naturalis*, régie par des lois de l'optique, et la *perspectiva artificialis*, régie par une construction géométrique *a priori*. Et le développement parallèle de la technique de l'imprimerie devait contribuer à diffuser les principes de la perspective à travers tout le monde occidental. À partir de ce moment, l'espace ne serait plus considéré de la même manière, même si les fondements mathématiques de la perspective ne furent définitivement établis que pendant les XVI^e et XVII^e siècles (par des auteurs comme Pascal, Desargues et Monge).

Remarquons cependant que la définition de la perspective fournie ci-dessus ne concerne qu'un aspect de la visualisation : son principe géométrique, qui lui-même définit les propriétés de la visualisation, sur lesquelles seront basées différentes méthodes de construction (méthode du carré de base d'Alberti, ou plus tard du point de distance etc.). Selon cette définition, géométrique, les propriétés fondamentales d'une perspective sont les suivantes : les droites sont projetées comme des droites dans le plan, toutes les parallèles convergent vers un point commun qui est la projection du point de vue sur le plan de projection le long de la direction de vision. Le foyer de toutes les lignes situées sur des plans horizontaux est situé sur une ligne horizontale passant à travers la projection du point de vue.

Partant d'une approche complètement différente, Panofsky devait lui proposer une définition ontologique du concept de perspective. Par définition ontologique, il faut entendre une définition se concentrant sur l'essence même de la perspective, plutôt que sur son mode de construction. Ainsi, selon lui, la perspective consiste «*en l'aptitude à représenter plusieurs objets avec la partie de l'espace dans laquelle ils se trouvent, de telle sorte que la notion de support matériel du tableau se trouve complètement chassée par la notion de plan transparent, qu'à ce que nous croyons, notre regard traverse pour*

plonger dans un espace extérieur imaginaire qui contiendrait tous ces objets en apparente enfilade et qui ne serait pas limité mais seulement coupé par les bords du tableau.»²⁵²

Cette définition nous aide à mieux situer l'importance réelle de la démonstration du Baptistère de San Giovanni de Brunelleschi : la révolution qu'il a introduite est que, objectivement, le contenu visuel de la perspective est nul. Le plan de représentation est nié de sorte que la projection reflète scrupuleusement le monde visuel si elle est observée de la bonne position, avec la bonne direction de vision. Ceci est très différent de la vision donnée par la *perspectiva naturalis* de l'antiquité grecque et romaine, basée sur les lois de l'optique, et qui permettait à l'observateur de bouger au moins les yeux et de tourner la tête tout en gardant une représentation optiquement correcte de la scène. C'est également très différent des peintures médiévales qui étaient théologiquement correctes, et dans lesquelles les personnages et les bâtiments situés à l'intérieur du plan de représentation étaient donc classés selon leur importance religieuse ou sociale²⁵³. Signalons enfin que cette qualité paradoxale, l'absence de contenu visuel, amènera les artistes modernes, après Cézanne et les cubistes, à réfuter la perspective en tant que cadre conceptuel valable et à revendiquer une signification réelle pour le plan de représentation lui-même.

La recherche de l'illusion était, cependant, en conformité avec un principe essentiel de la Renaissance : le trait le plus distinctif de l'art n'était-il pas qu'il devait reproduire fidèlement la nature ? En opposant une objectivité mathématique à une perception subjective de l'espace, l'homme de la Renaissance essayait de réaménager le monde réel à travers une méthode rationnelle qui l'aiderait à contrôler son environnement. Mais ce qui, à l'origine, n'était qu'une méthode va rapidement s'ériger en "schéma de conditionnement" pour reprendre l'expression de De Lippe : "*conditionnement par la géométrie signifie que les formes et contextes autres que géométriques dans les manifestations de la vie, dans la perception du monde en face de nous, ne sont plus perçues ou qualifiées de déficientes*"²⁵⁴. C'est ainsi que la grille de représentation d'Alberti va induire un quadrillage du monde, en particulier des paysages, aux caractéristiques morphologiques faibles (comme les landes, marais et plaines sablonneuses)²⁵⁵. C'est également ainsi que va se développer un urbanisme

²⁵² PANOFSKY E. (1965), *La perspective comme forme symbolique*, op. cit., page 39.

²⁵³ LAVEDAN P. (1954), *Représentation des villes dans l'art du Moyen Âge*, Vanoest, Paris, 58 p. On distingue plusieurs époques et plusieurs courants (oriental et occidental, flamand et italien) dans la représentation des villes au moyen âge. Ce que nous appelons l'époque théologique est caractérisée par une symbolisation des plans de villes à travers du motif du cercle partagé par un croisement d'axes (cf. représentation de Jérusalem). Ces représentations mélangent vues en plan et vues frontales des principaux édifices religieux. La localisation de ces édifices dans le cercle représentant les fortifications étant également fonction de leur importance.

²⁵⁴ DE LIPPE R. (1985), *La géométrisation de l'homme en Europe à l'époque moderne*, Universitat Oldenburg, Oldenburg, 17 p.

²⁵⁵ Ceci rejoint l'analyse de Lamirault, qui reprend et développe dans le cadre de la composition des jardins l'aphorisme célèbre d'Oscar Wilde (c'est la nature qui imite l'art et non l'inverse) : "Il faut *planter des tableaux*, réorganiser l'espace conformément à l'image de son idéal projeté, pour que *la nature imite*

"perspectiviste", dont un des exemples le plus réussi sera sans doute la Rome de Sixte Quint, toute entière réorganisée autour de "vues" dont le "point de fuite" est ponctué par la pointe d'une obélisque.²⁵⁶

4.2.2 Des limites de la perspective

Nous considérons que la perspective, telle qu'elle vient d'être définie, souffre de deux lacunes importantes dans le cadre de son éventuelle application à la régulation morphologique. D'abord elle ne rend compte que d'une maigre fraction de la richesse de la perception humaine et nous nous limiterons ici à un exposé de la perception visuelle, puisque c'est elle que la perspective entend représenter fidèlement. Ensuite, l'absence de contenu visuel de la représentation rend son exploitation difficilement compatible avec un argumentaire critique et raisonné.

4.2.2.1 *Perspectives picturales et perception visuelle*

Afin de refléter la perception visuelle, la perspective doit être observée à partir d'un point précis, selon une direction donnée, un œil fermé et d'un regard fixe. Elle peut faire alors office de reproduction d'un champ visuel privilégié (visual field). Le champ visuel est défini comme une image rétinienne statique, limitée et instantanée. Gibson²⁵⁷ nous rappelle que, dans la perception courante, la conscience du champ visuel est au fond très peu naturelle. Elle nécessite un effort délibéré pour être "vue", contrairement à ce qu'il appelle la perception du monde visuel (visual world), qui, elle, est immédiate. Par opposition au champ visuel, le monde visuel est défini comme étendu, stable et euclidien.

Il est maintenant généralement admis que la perception visuelle réside dans l'intégration d'une multitude d'images rétinienne. Selon Gibson à nouveau, ce sont les variations à l'intérieur ainsi qu'entre les champs visuels qui constituent la base de notre perception spatiale. La perspective permet de reproduire certaines de ces variations, en particulier les variations à l'intérieur du champ visuel : diminution de la dimension d'un objet selon sa profondeur et convergence des parallèles par exemple. Mais Gibson a mis en évidence

l'art jusqu'à ce qu'il devienne impossible de distinguer la chose de sa représentation, la nature de son image, au point de pouvoir les désigner par un même mot : paysage." LAMIRAULT T. (1997), *La Nature mise en Perspective dans l'art de la peinture et l'art des jardins*, Economica, 107 p, pages 98-99.

²⁵⁶ Signalons à ce titre que Sennet distingue deux types de compositions perspectives, selon qu'elles favorisent la *perception possessive*, comme la Vénus d'Urbino et l'église San Lorenzo de Brunelleschi, ou la *perception exploratoire*, comme la Rome de Sixte Quint et la piazza del Popolo. Les premières assignent à l'observateur un point de vue et un point de visée déterminés (d'où les qualificatifs de statique, dominante ou absolutiste). Les secondes, basées sur la même technique, incitent plutôt à la découverte et au mouvement, et ce autant de l'œil que du spectateur. Ces compositions sont marquées par une absence de point de vue privilégié et une multiplicité des ouvertures et des appels (d'où les qualificatifs de décentrage et de provocation). Cette distinction renvoyant finalement à des acceptions assez contrastées du sens de l'humanisme. SENNET R. (1992), *La ville à vue d'œil. Urbanisme et société*, Plon, 314 p. (trad. française de l'ouvrage paru en 1990).

²⁵⁷ GIBSON J.J. (1950), *The perception of the visual world*, Greenwood Press Publishers, Westport, 1950, 235 p.

que les variations entre les champs visuels, tels que ceux liés à la disparité binoculaire, aux mouvements saccadés de l'œil, ou aux mouvements de l'observateur, sont au moins aussi importantes. *"We are forced to conclude that the visual world cannot be perceived all at once. The process of perception cannot rest upon the image of a single fixation such as yields a momentary visual field. To see more than this takes time, and requires a succession of images. The product of these successive impressions, however, is such that, paradoxically, all awareness of the succession has been lost. Unquestionably the panoramic visual world depends on a temporal series of excitations and just as unquestionably the succession of excitations is not represented in the final experience."*²⁵⁸

Aussi, lorsque, suivant Gibson, nous considérons que le monde visuel est la manière la plus immédiate de percevoir notre environnement, nous sommes obligés de conclure que la technique de la perspective est un instrument très limité dans le cadre de l'analyse perceptive. La Réalité Virtuelle pourrait être considérée comme une réponse possible à cette question étant donné qu'elle donne l'occasion de déplacer de façon interactive et intuitive le point de vue et la direction de vision. Malheureusement, nous pensons que, à nouveau, une grande partie de ce que l'œil d'un observateur peut percevoir, avec toute la spontanéité exploratoire de ses mouvements, lui fait défaut.

En outre, on peut remettre en question le fait même que la perspective soit représentative du champ visuel. Rappelons que l'illusion exige que le spectateur respecte la position précise et la direction de visée de la projection qui régit la perspective. Pour un homme travaillant sur un ordinateur à une distance de 40 cm d'un écran d'environ 30 cm, cela signifie par exemple que l'angle de vue possible pour un effet d'illusion sera d'environ 41 degrés. Cet angle de 40 degrés est également l'angle de vue qui était généralement admis comme l'angle maximum dans le cadre de la peinture renaissante, ce qui revient à dire que l'observateur doit se trouver à une distance au minimum de 1,5 fois la plus grande dimension de la peinture. Bien sûr, cette limite est régie par des considérations esthétiques : on considérait, dès Léonard de Vinci, qu'au-delà de cet angle, les déformations latérales étaient trop "désagréables"²⁵⁹. Il était plus ou moins explicitement reconnu qu'une peinture ne pouvait pas toujours être scrupuleusement observée à partir de la bonne position. Et pour les angles de plus de 40 degrés, tout déplacement mineur de la position du spectateur concerné aurait mené à des distorsions inacceptables.

Par comparaison, on sait que le champ visuel binoculaire (le champ de superposition des deux yeux) est de 130 degrés latéralement et de 150 degrés verticalement. Le champ visuel monoculaire est lui d'environ 150 degrés latéralement et de 170 degrés

²⁵⁸ GIBSON J.J. (1950), *The perception of the visual world*, op. cit., page 157.

²⁵⁹ Panofsky signale que la construction à distance courte, c'est-à-dire dont l'angle de vision est de l'ordre de 40 degrés, correspond à l'idéal spécifiquement nordique d'un effet "intérieur", qui semble englober dans l'espace représenté celui qui le regarde (voir en particulier le travail de Dürer, et plus tard des maîtres Hollandais). La peinture italienne se caractérise par une mise à distance plus importante du sujet. Ainsi, le relativisme de Panofsky s'étend aux codes d'usages de la peinture, qui peuvent eux-mêmes varier en fonction de facteurs culturels. PANOFSKY E. (1965), *La perspective comme forme symbolique*, op. cit.

verticalement (figure 4.3). On constate que ces dernières valeurs sont beaucoup plus importantes que celles qu'autorise une illusion perspective. Cela confirme au fond le sentiment qu'Alberti formulait dès la Renaissance à savoir que la perspective n'est jamais qu'une "fenêtre", et une fenêtre assez petite au demeurant, à travers laquelle on peut voir une partie du monde²⁶⁰.

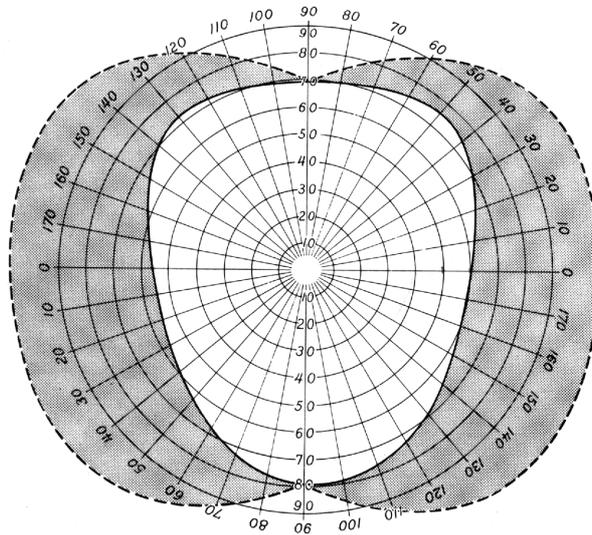


Figure 4.3 – Les champs visuels de chaque œil et le champ visuel binoculaire²⁶¹

Il est dès lors manifeste que la perspective implique une assez nette simplification de notre expérience perceptuelle directe. Elle ne correspond ni à la richesse de notre monde visuel, ni même à l'intégralité d'un champ visuel. Et ceci sans parler bien entendu de nos autres sens perceptifs. Ne s'agit-il pas, du reste, d'une limite inhérente à l'idée même de représenter ? Mais alors, il faut admettre que les limites de la perspective correspondent particulièrement mal à la représentation d'une forme urbaine qui, dans son acception traditionnelle, englobe littéralement le spectateur, et n'est jamais intelligible à travers l'image instantanée qu'on pourrait en avoir à partir d'une fenêtre...

4.2.2.2 L'absence de contenu visuel de la représentation

Nous devons également tenir compte du fait que les perspectives sont rarement utilisées comme un pur artifice générant l'illusion. Le point de vue et la direction de vision prédéterminés sont très rarement respectés par l'observateur, et ce, même dans le domaine artistique. Dans la pratique courante, les perspectives sont utilisées comme si elles étaient observables à partir de n'importe quel point de vue et selon n'importe quelle direction de vision. On constate en fait que la position du spectateur varie en fonction d'une série de facteurs, dont certains sont liés à la représentation elle-même (sa

²⁶⁰ "Mon premier acte, quand je veux peindre une superficie, est de tracer un rectangle, de la grandeur qui convient, en guise de fenêtre ouverte par où je puisse voir le sujet." (Livre I du *De Pictura* d'Alberti) citation extraite de HAMOU P. (1995), *La vision perspective (1435-1740)*, Payot, 501 p., page 74.

²⁶¹ Figure tirée de GIBSON J.J. (1950), *The perception of the visual world, op. cit.*

dimension absolue) et d'autres purement personnels ou culturels. On considère en général que la distance qui sépare une peinture des spectateurs s'élève, en moyenne, à 3 fois la plus grande dimension de la peinture, mais il s'agit juste d'une estimation approximative. Et Barre et Flocon²⁶² remarquent que, lorsque les perspectivistes voulaient que l'illusion soit effective, ils prenaient toujours soin de fixer artificiellement la position du spectateur.

Malheureusement, dès l'instant où les perspectives sont ainsi appréciées pour leur contenu visuel propre, leur cohérence théorique s'effondre littéralement. Comme illustré sur le côté droit de la figure 4.4, une fois projetés sur un plan, les dimensions des objets situés sur un plan frontal augmentent suivant leur distance par rapport à l'observateur et peuvent même dépasser leur valeur absolue. Lorsqu'une perspective est observée selon un point de vue et une direction de vision arbitraires, ces distorsions latérales ne sont plus compensées dans l'œil du spectateur. Les propriétés des objets bidimensionnels représentés sur le plan de projection ne correspondent plus à leur importance visuelle, les angles sont transformés, le principe d'Euclide d'une diminution des distances suivant toutes les dimensions est violé.

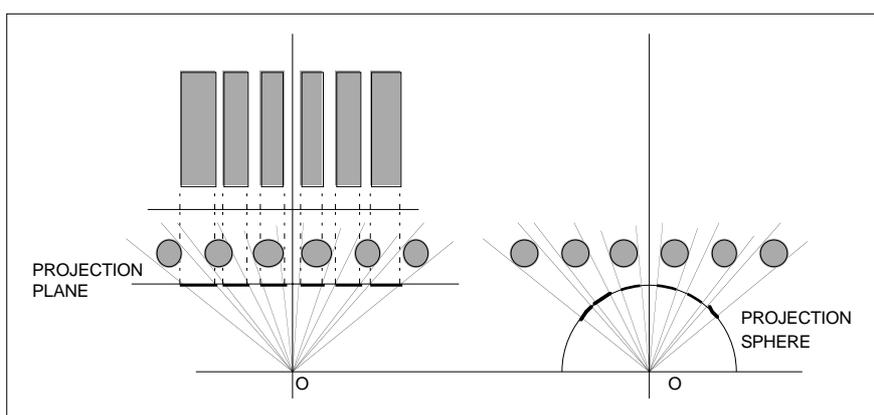


Figure 4.4 – Distorsions latérales découlant de la perspective picturale

Considérer le contenu visuel de la perspective, c'est reconnaître que cette construction implique des distorsions et des aberrations par rapport au monde réel. Ceci ne pose pas un problème en soi, tant nous sommes habitués à manipuler et à interpréter des métaphores visuelles plus ou moins réductrices, plus ou moins grossières, telles que l'icône, la carte touristique ou le plan de métro. Le problème vient à nouveau du statut accordé à la construction perspective, censée légitime et exacte, pourvu que soient respectés un point d'observation et une direction de visée. De telles prémisses supposent au fond une docilité complète de l'observateur vis-à-vis du contenu de la représentation, docilité difficilement conciliable avec une attitude critique.

²⁶² BARRE A., FLOCON A., (1968), *La perspective curviligne, de l'espace visuel à l'image construite*, op. cit.

4.2.3 D'autres modes de communication visuelle

Cette remise en cause de la projection perspective n'altère en rien notre intérêt pour l'application des langages visuels à la régulation morphologique. Simplement nous considérons que, malgré les déclarations de ceux qui voient dans les techniques de rendu actuelles une forme de panacée en matière de communication morphologique, le sujet reste à ce jour tout à fait ouvert. Et nous nous sommes efforcé de mettre en évidence que ce n'est pas dans "plus de rendu", "plus de virtuel", que devrait se trouver la réponse aux questions soulevées jusqu'ici, dans la mesure où, ce qui fait problème, c'est précisément la projection perspective elle-même.²⁶³

D'autres modes de projection ont déjà été proposés par le passé, correspondant plus ou moins à l'esprit d'une époque, ou à des applications spécifiques²⁶⁴. Nous pensons par exemple à l'émergence de la projection parallèle dès les XVIème et XVIIème siècles. Appliquée d'abord à la représentation des jardins classiques, elle sera ensuite transposée au domaine technique, dans la mesure où elle permettait des mesures de grandeur directes. Elle est alors adoptée par les militaires pour la réalisation de plans de batailles. Elle sera enfin remise au goût du jour par les architectes modernes qui y verront une forme de représentation détachée d'un point de vue unique et, de ce fait, plus sensible au continuum de l'espace temps²⁶⁵. A chaque étape, la projection parallèle a subi de légères transformations afin de se conformer à ces différentes thématiques : on passe ainsi successivement de la perspective frontale (jardins et villes), à la cavalière (militaire), pour aboutir à l'axonométrie moderne. L'existence de modes de projections alternatifs, ainsi que leur évolution, vient encore confirmer le relativisme historique de la perspective. Dans ce contexte, on ne comprend pas bien pourquoi ce mode de représentation devrait toujours exercer une sorte de "fascination paralysante" dans le monde de la recherche.

4.2.3.1 *L'exemple des hypergraphes*

Nous proposons de nous écarter un instant des méthodes de projection afin de mieux expliciter ce que nous attendons d'un langage visuel dans le cadre de la régulation morphologique. Notre contre-exemple sera basé sur les graphes, qui constituent en quelque sorte l'opposé de la perspective en terme de rapport objectivité/abstraction (l'objectivité de la perspective étant encore toute relative comme nous l'avons vu). Les graphes nous obligent *de facto* à nous concentrer sur les relations essentielles du monde à

²⁶³ Ne faut-il pas voir dans l'attitude de ceux qui défendent encore le "toujours plus de virtuel" une forme de fuite en avant, tout aussi dérisoire et paradoxale que celle que Borges décrivait si subtilement dans sa Carte de l'Empire à l'échelle 1/1. BORGES J.L. (1994), *Histoire universelle de l'infamie / Histoire de l'éternité*, 10/18, page 107, trad. de l'ouvrage paru à Buenos Aires en 1946.

²⁶⁴ Voir à ce sujet: COMAR P. (1992), *La perspective en jeu. Les dessous de l'image*, Gallimard, Paris, 128 p. FLOCON A., TATON R. (1994), *La perspective*, P.U.F., coll. Que sais-je, Paris, 127 p.

²⁶⁵ Voir à ce sujet le travail de rationalisation théorique *a posteriori* de l'esthétique de l'architecture moderne réalisé par Giedion, et en particulier : GIEDION S. (1941), *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition*, Harvard University Press, Cambridge, 897 p.

représenter (qu'il s'agisse d'un monde conceptuel ou concret). Etant donné la perte d'information qu'ils induisent nécessairement, ils apparaissent comme des supports très efficaces de l'abstraction. En outre, les graphes, comme tous les mécanismes de généralisation, permettent de laisser une place contrôlable à l'incertitude dans leur interprétation et leur spécialisation, ce qui est conforme à l'idée d'une régulation qui cherche à promouvoir l'équivalence plutôt que l'identité. Enfin, le contenu visuel d'un diagramme est maximal étant donné que chacun de ses éléments doit être associé à une sémantique explicite²⁶⁶.

Nous considérons en outre que les graphes peuvent constituer un support tout à fait pertinent au raisonnement logique et à l'argumentation. Si on définit une inférence logique correcte comme *le fait de rendre explicite une information qui est seulement implicite dans l'information déjà obtenue*, les graphiques et instruments visuels peuvent constituer un support d'inférence et d'argumentation tout aussi valable que les modèles linguistiques de raisonnement²⁶⁷. Le théorème de Pythagore ne se démontre-t-il pas sur base d'une succession de trois dessins ? Comment justifier l'hégémonie actuelle des modes de raisonnement linguistique sur toute autre forme de logique ? Nous nous attacherons à un type de graphe particulier, les hypergraphes, pour expliquer ce point de vue.

Les hypergraphes représentent essentiellement des relations entre ensembles d'éléments. Chaque ensemble est représenté par un contour aux limites fermées appelé blob²⁶⁸. Tous les blobs doivent être étiquetés par un identificateur spécifique inclus dans ses limites. Par opposition à d'autres langages visuels, comme les diagrammes d'Euler ou de Venn, le langage des hypergraphes ne contient pas la notion d'entité implicite. En clair, tout concept doit être représenté par un blob et l'intersection de deux blobs sera toujours considérée comme vide si elle n'est pas décrite explicitement par un blob spécifique. L'inclusion de blobs représente l'inclusion d'ensembles (au lieu d'une appartenance d'éléments comme souvent supposé par d'autres techniques schématiques). Outre les relations d'inclusion, le langage intègre également la notion d'hyperlien qui permet de représenter une relation directe entre n'importe quelle paire de blobs. Enfin, les produits cartésiens sont représentés par une séparation de l'hypergraphe par un trait discontinu, l'étiquette de chaque membre du produit cartésien étant indiquée au-dessus de la figure²⁶⁹.

²⁶⁶ Ces arguments sont développés de façon beaucoup plus détaillée dans la thèse de doctorat de P. Leclercq, qui suggère d'exploiter l'esquisse architecturale en tant que mode d'expression et de communication dans le cadre du processus de conception architecturale. LECLERCQ P. (1996), *Environnement de conception architecturale pré-intégrée. Éléments d'une plate-forme d'assistance basée sur une représentation sémantique*, Université de Liège, 243 p.

²⁶⁷ BARWISE J., ETCHEMENDY J., (1996), "Visual information and Valid Reasoning", in G. Allwein & J. Barwise (eds.), *Logical Reasoning with Diagrams*, Oxford University Press, New York, pp. 3-25.

²⁶⁸ HAREL D. (1988), "On Visual Formalisms", *Communications of the ACM*, vol. 31, n°5, pp.514-531. BERGE C. (1970), *Graphes et Hypergraphes*, Dunod, Paris, 502 p.

²⁶⁹ Pour une analyse plus détaillée de l'application des hypergraphes à la régulation morphologique, se reporter à : DUPAGNE A., TELLER J. (1998), "Hypergraph formalism for urban form specification", H.

Nous allons appliquer cette méthode à une étude de cas choisie à Liège (la Cité Administrative – figure 4.6). Cet espace est caractérisé par un aménagement très ambigu d'un point de vue formel, ainsi que nous l'illustrerons au travers des hypergraphes. En résumé, cette place a été dégagée lors de grandes démolitions réalisées, au cœur du tissu urbain médiéval de Liège, dans la période de l'après-guerre. L'environnement bâti s'apparente aujourd'hui à un ensemble assez disparate de structures modernes et historiques, issues d'interventions successives qui paraissent avoir été plutôt accumulées que coordonnées. Plusieurs îlots originels ont été profondément remaniés. L'un d'entre eux a été remplacé par un vaste complexe commercial associé à un immeuble de grande hauteur (la cité administrative) et une colonnade en forme de L. Enfin, un bâtiment historique assez monumental, mais totalement coupé de son tissu historique, a été conservé dans un coin de la place.

La délimitation de l'espace ouvert semble assez difficile à établir. Elle pourrait aussi bien être constituée par le carré en forme de U formé par la colonnade et le bâtiment historique (figure 4.6 – côté gauche) que par un carré plus grand délimité par les îlots traditionnels et le nouveau complexe (figure 4.6 – côté droit). Chacune de ces deux hypothèses peut être décrite au moyen d'un hypergraphe morphologique spécifique (figures 4.7 et 4.8).

Nous ne ferons pas ici une analyse détaillée de chaque graphe. Signalons simplement qu'aucun d'eux n'est réellement cohérent. L'hyperlien entre cl et t.ca dans la figure 4 attire notre attention sur le fait que la colonnade ne peut être considérée comme un élément autonome inclus à l'intérieur du volume vide. Ceci reviendrait à négliger sa forte liaison formelle avec la tour administrative (t.ca). Par ailleurs, la considérer comme un des murs de la place, comme dans la figure 4.8, n'est pas plus convaincant étant donné le déséquilibre entre cet élément et la halle (hl) ainsi que les îlots localisés à l'arrière-plan (cl.1 cl.2). On voit donc que les hypergraphes permettent d'exprimer et de discuter des hypothèses morphologiques, de façon claire et argumentée. A ce titre, ce n'est pas tellement le fait qu'il soit possible de proposer deux hypergraphes différents pour la place de la cité administrative qui nous semble poser problème. Le problème vient du fait qu'aucune des deux hypothèses ne soit réellement cohérente, et que cette ambiguïté n'ait pas été souhaitée par les concepteurs.

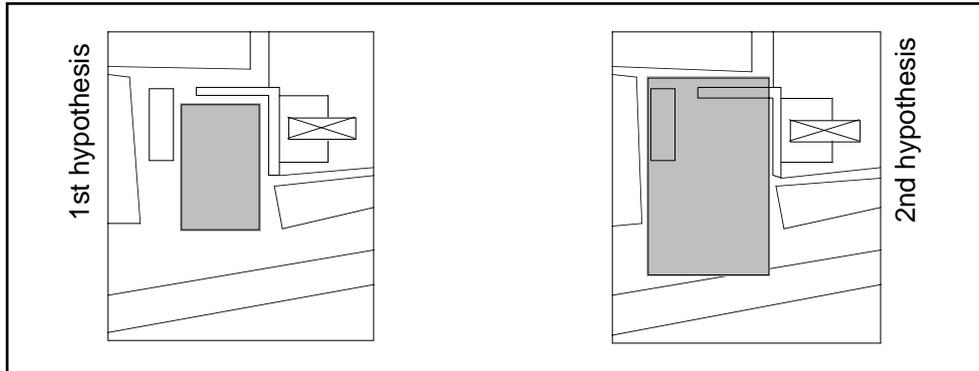


Figure 4.6 – Deux délimitations possibles de l'espace

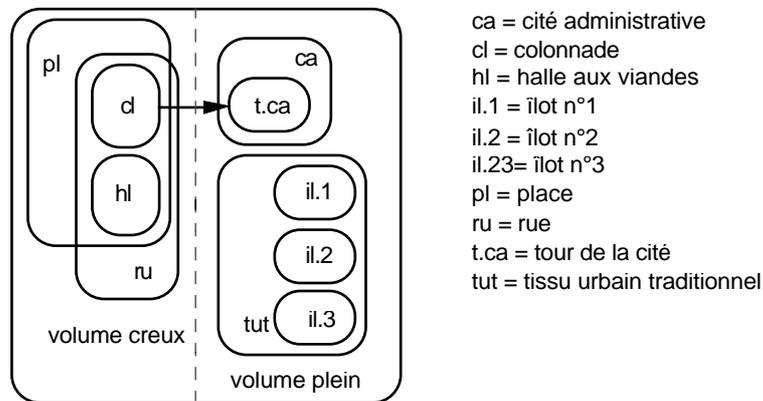


Figure 4.7 – Hypergraphe de la première hypothèse

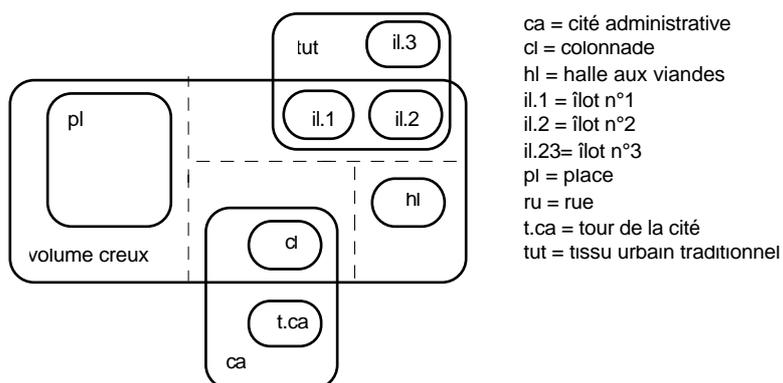


Figure 4.8 – Hypergraphe de la deuxième hypothèse

4.2.3.2 Définition des trois qualités attendues d'un formalisme visuel

Etant donné ses limites, il est surprenant que la perspective soit toujours présentée comme un outil efficace pour communiquer des intentions en matière de morphologie urbaine. La formulation conceptuelle de la perspective était, sans aucun doute, une réelle révolution au XV^e siècle. Comme nous l'avons déjà signalé, elle a probablement modifié tout notre sens de l'espace, mais son analyse historique démontre son relativisme : d'autres modes de représentation ont déjà été proposés par le passé, et nous venons de voir, avec les hypergraphes, que d'autres formalismes sont susceptibles d'apporter des réponses aux questions soulevées dans le cadre de notre critique de la perspective.

Nous tirons de ce dernier exemple trois grandes propriétés auxquelles devra répondre un formalisme visuel afin d'être applicable dans le cadre de la régulation morphologique.

1) Un formalisme visuel doit être caractérisé par un contenu visuel propre. Au fond, ceci revient à rappeler que la représentation doit être clairement distinguée de la réalité. Le monde réel est définitivement trop complexe pour être modélisé de façon exhaustive et explicite. Et il existera toujours différentes manières de représenter un même phénomène. Si c'est déjà le cas au niveau des mathématiques pures, ça ne peut être que plus vrai encore dans des domaines comme l'analyse et la communication morphologique. L'exemple des deux modèles de la Cité Administrative est là pour en attester. Selon nous, toute représentation doit extérioriser ses buts et intentions, sans quoi, elle prête le flanc à la manipulation. La légitimité d'un langage visuel ne devrait donc pas être mesurée selon son aptitude à générer l'illusion dans des conditions précises. L'élément principal devrait plutôt être son expressivité, c'est-à-dire sa capacité à extérioriser à une intention donnée. Nous nous inscrivons de ce fait dans la filiation des travaux pionniers de Bertin portant sur la sémiologie graphique²⁷⁰, et nous intéressons, avec lui, aux systèmes graphiques monosémiques : un système est dit monosémique lorsque la connaissance de chaque signe précède l'observation de l'assemblage des signes. De la même manière qu'une équation ne se conçoit qu'une fois précisée l'unique signification de chaque terme, un hypergraphe ne peut s'interpréter sans une légende qui assigne à chaque blob une signification précise. Ceci distingue les graphiques des représentations symboliques (comme la peinture ou la photographie), dans lesquelles le sens de chaque signe dérive de l'ensemble dans lequel il est utilisé (systèmes polysémiques ou pansémiques).

2) L'exploitation de formalismes visuels dans le cadre d'un argumentaire ne va pas sans risques, qu'il s'agisse d'erreur d'interprétation ou de manipulation²⁷¹. Celles-ci seront

²⁷⁰ BERTIN J. (1967), *Sémiologie graphique : les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Mouton & Gauthier-Villars, Paris, 431 p.

²⁷¹ "Concept diagrams have a compelling, mysterious attraction and can be highly persuasive when explained by an enthusiastic architect. These maps encourage the viewer to want to see the plan work, not to wonder whether it will work. Once the concept diagram has convinced the audience that a project is functional and feasible, the presenter can introduce three-dimensional models, sketches, and other persuasive renderings to show how the finished project should look. Like most utopians views of the future, these maps and pictures feign realism with selective detail." MONMONIER M. (1991), *How to Lie with Maps*, University of Chicago Press, Chicago, pages 77-78.

liées à des caractéristiques "accidentelles" de la représentation, tels que, par exemple, les dimensions absolues des objets représentés en perspective. Signalons cependant que les modes de raisonnement linguistiques ne sont pas à l'abri de telles erreurs (pensons par exemple aux syllogismes boiteux). La réponse traditionnelle à cette question, dans le cadre des logiques linguistiques, a toujours été de développer des grammaires formelles définissant, de façon précise, les opérations autorisées par un langage. Nous considérons qu'il devrait en aller de même dans le domaine des formalismes visuels. Autrement dit, un formalisme visuel doit être caractérisé par une relation d'homomorphisme avec son domaine cible. Deux systèmes sont liés par une relation d'homomorphisme quand, pour certains attributs définis dans les deux systèmes, lorsque une relation est vérifiée dans un système, elle est également vérifiée dans l'autre système. Il existe différents niveaux d'homomorphisme, selon les propriétés de cette relation (réciprocité, opérations complexes etc.). En outre, l'homomorphisme n'est jamais parfait. C'est précisément ce qui fait la qualité distinctive et la puissance des différents formalismes visuels. Ainsi, une axonométrie est homomorphique du monde réel dans la mesure où elle respecte les relations de grandeurs entre différents objets. Nous avons vu que, par comparaison, l'intérêt des hypergraphes est de se spécialiser le long de relations spatiales d'inclusion, d'adjacence et de visibilité (visibilité de points de repères extérieurs p.ex.).

3) Les formalismes visuels ne sont pas appelés à se substituer définitivement aux autres modes de raisonnement. Il s'agit plutôt de permettre et de favoriser des formes d'argumentation hétérogènes, dans lesquelles le graphique serait traité d'égal à égal avec les inférences linguistiques. Ceci implique que si le formalisme visuel doit disposer d'un contenu visuel propre, il ne doit pas pour autant être indépendant du commentaire auquel il est associé. L'exemple de l'analyse de la Cité Administrative illustre bien à quel point ces deux modes d'expression peuvent être complémentaires : la représentation ne va pas sans le texte et le texte n'a pas de sens sans la représentation qui l'accompagne. Le graphique est en effet un mode d'expression synthétique. C'est la raison pour laquelle nous nous intéressons à son application dans le cadre de la régulation morphologique, mais il ne faudrait pas pour autant négliger les qualités analytiques du langage verbal, qui reste un moyen d'expression inimitable lorsqu'il s'agit d'établir des distinctions, des oppositions et des regroupements parmi une multitude de faits, que ceux-ci soient concrets ou abstraits. Nous nous rapprochons ici d'un courant de recherche qui considère les langages, verbal et visuel, comme deux modes d'expression strictement complémentaires.

4.3 Les projections sphériques

Qu'en est-il des nouveaux modes de visualisation ? Plus communicatifs que démonstratifs cette fois. Nous proposons ici un formalisme plus générique que les perspectives pour la représentation d'un monde tri-dimensionnel sur un support bi-dimensionnel. Il s'agit des projections sphériques, déjà utilisées en cartographie, et qui sont caractérisées par des limites bien définies en termes de déformations et

d'homomorphisme. Une méthode de projection ne peut être considérée comme une opération neutre ou purement technique dans ce formalisme : chaque "instance" des projections sphériques sera au contraire caractérisée par un champ d'application spécifique en terme d'analyse morphologique.

Nous considérons, avec Hall et Decker²⁷², que toute représentation informatique doit être collectivement validée avant d'être appliquée à la prise de décision dans le cadre de la régulation morphologique. Dans cette perspective, il s'agit de rendre intelligibles les limites inhérentes à chaque représentation, de façon que l'observateur puisse évaluer, de manière critique et personnelle, leur validité, et de ce fait mieux utiliser l'information présentée. Le modèle, les couleurs, les cartographies de surface etc., tous ces éléments de la représentation devraient faire l'objet d'une telle critique. Mais il est encore plus important que la méthode de projection elle-même, et tout ce qu'elle comporte d'interprétation de la réalité, soit également validée et justifiée. La sélection du mode de projection adéquat dépendra alors des finalités explicites auxquelles il doit répondre. C'est ce que nous appelons un mode de représentation téléologique.

4.3.1 Caractéristiques principales des projections sphériques

L'idée fondamentale qui sous-tend notre cadre conceptuel consiste à utiliser les projections sphériques et la géométrie sphérique comme une réponse possible aux questions soulevées par notre analyse des limites de la perspective. Nous pensons que projeter le monde sur une sphère présente des avantages réels pour l'analyse de la morphologie urbaine si on compare cette méthode avec d'autres méthodes mathématiques²⁷³.

1) D'abord, les coordonnées sphériques sont angulaires. Ceci signifie que la représentation du monde sur une sphère respecte scrupuleusement le principe d'Euclide selon lequel les apparences visuelles diminuent en fonction de leur distance par rapport à l'observateur. Une fois projetées sur une sphère, toutes les dimensions d'un objet sont fonction de leur distance par rapport à l'observateur (cf. figure 4.4 – droite). La projection d'un objet petit et rapproché peut être aussi importante que celle d'un objet grand, mais plus éloigné. De cette façon, les projections sphériques permettent des

²⁷² HALL A.C. (1993), "The use of computer visualisation in planning control. An investigation of its utility in selected examples", *Town Planning Review*, vol.64 n°2, pp. 193-211. HALL A.C. (1992), "Letting the public in on design control", *Town & Country Planning*, March 1992, pp. 84-85. DECKER J. (1994), "The validation of computer simulations for design guideline dispute resolution", *Environment and Behaviour*, vol. 26, n°3, pp. 421-443.

²⁷³ Dès le 16^{ème} siècle, Leonard de Vinci (1492-1519) devait exposer une critique de la perspective traditionnelle et jeter les bases d'une projection sphérique. Albrecht Durer (1471-1528) lui-même, un des théoriciens les plus influents de la perspective, a proposé une construction similaire pour le calcul des dimensions verticales d'un texte (intersection des angles verticaux sur un cercle). On retrouve une forme de projection sphérique dans les peintures de Jean Fouquet (cf. la procession royale de Saint-Denis, 1480). Enfin le fameux Codex Huygens (découvert en 1690 par Huygens, mais probablement écrit entre 1560 et 1580 (et incorrectement attribué à Leonard de Vinci), établissait une théorie complètement nouvelle pour la représentation, la perspective curviligne, basée sur la mesure d'arcs de sphère.

comparaisons quantifiables de caractéristiques morphologiques relatives de différentes formes urbaines, même si elles ne partagent pas les mêmes caractéristiques absolues. Conformément à notre formule introductive (cf. section 1), une telle instrumentation se réfère au principe d'équivalence entre formes urbaines plutôt qu'à celui d'identité ou de mimétisme.

2) Contrairement aux vues axonométriques, ou aux perspectives savantes²⁷⁴, l'échelle humaine peut toujours être prise en considération étant donné que les projections sphériques sont calculées à partir de points du monde réel. Ceux-ci peuvent donc être éventuellement situés à hauteur des yeux humains. En outre, le monde visuel d'un observateur peut être représenté de manière synthétique par une projection sphérique simple, en évitant le cadrage des perspectives. La sphère est en effet caractérisée par une double infinité de directions de vision réparties le long des directions horizontales et azimutales²⁷⁵. A ce titre, ce n'est pas un champ visuel instantané qui est représenté, mais l'intégration du monde visuel tout entier qui s'offre à l'attention de l'observateur, selon la définition de Gibson. Cette intégration constitue un avantage significatif pour la caractérisation des espaces ouverts urbains qui entourent littéralement l'observateur et qui ne peuvent être intelligibles par le biais d'un champ visuel statique, instantané.

3) Comme il n'est pas possible de visualiser une forme urbaine sur une sphère, une autre transformation est nécessaire pour que ces projections soient utilisables. C'est cette deuxième transformation qui définit les propriétés spécifiques de chaque projection. On sait en effet qu'une surface sphérique n'est pas "développable" : elle ne peut être déroulée sur une surface plane sans que cette transformation n'entraîne des déformations. Loin de voir cette impossibilité mathématique comme une lacune, nous considérons le relativisme des projections sphériques comme une garantie de rigueur : il ne peut y avoir de meilleure transformation possible. Elles présentent toutes des avantages et des inconvénients. Il s'agit d'une manière très commode d'exposer la légitimité de ces représentations au jugement critique des utilisateurs.

4.3.2 Présentation critique de trois types de projections sphériques

Il existe différentes projections sphériques selon le mode de transformation mathématique de la sphère au plan²⁷⁶. On distingue tout d'abord trois grandes familles de projection selon la surface de réception de la deuxième projection. Il peut s'agir d'un

²⁷⁴ On appelle "perspective savante", une construction perspective basée sur la géométrie projective au sens large. Le plan de projection peut alors ne pas être perpendiculaire à la direction de visée (anamorphose) ou le point de vue peut être fixé tout à fait arbitrairement sans référence à l'œil humain. Pour un exemple d'application "savante" de la perspective à la représentation de l'espace urbain, voir : PENTA R. (1992), "Atti dello Stage del VI ciclo", *Bollettino informativo del Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura*, Anno VI, n°12, pp. 89-100.

²⁷⁵ C'est la raison pour laquelle ces projections ont été définies comme des projections synthétiques par Panofsky. Les projections sphériques sont également connues sous le nom de perspectives curvilignes.

²⁷⁶ Voir, pour un dictionnaire technique des différentes méthodes de projection de la sphère au plan utilisées en cartographie terrestre et spatiale : SNYDER J.P. (1987), *Map projections : a working manual*, US geological survey professional paper n°1395, US geological survey, Washington, 383 p.

plan, mais également d'un cône ou d'un cylindre, qui seront ensuite développés selon un plan. Nous nous limiterons ici à l'analyse des projections dites azimutales, c'est-à-dire celles pour lesquels la surface de réception est un plan. Différentes transformations mathématiques ont été proposées à cette fin. Afin d'illustrer ce point, nous allons définir et comparer trois transformations qui présentent des différences notables en terme d'analyse morphologique, à savoir les projections stéréographiques, équidistantes et isoaires (figure 4.9). Cette liste n'est en rien exhaustive bien entendu : Snyder²⁷⁷ relevait, en 1987, 32 types de projections sphériques différentes, et ce domaine continue à faire l'objet de développements à l'heure actuelle dans le domaine de la cartographie, suite à l'avènement de nouvelles applications (voir par exemple les "satellite-tracking projections"). Si nous avons retenu, dans un premier temps, les projections stéréographiques, isoaires et équidistantes, c'est parce que leurs propriétés nous paraissent particulièrement intéressantes dans le cadre de la régulation morphologique.

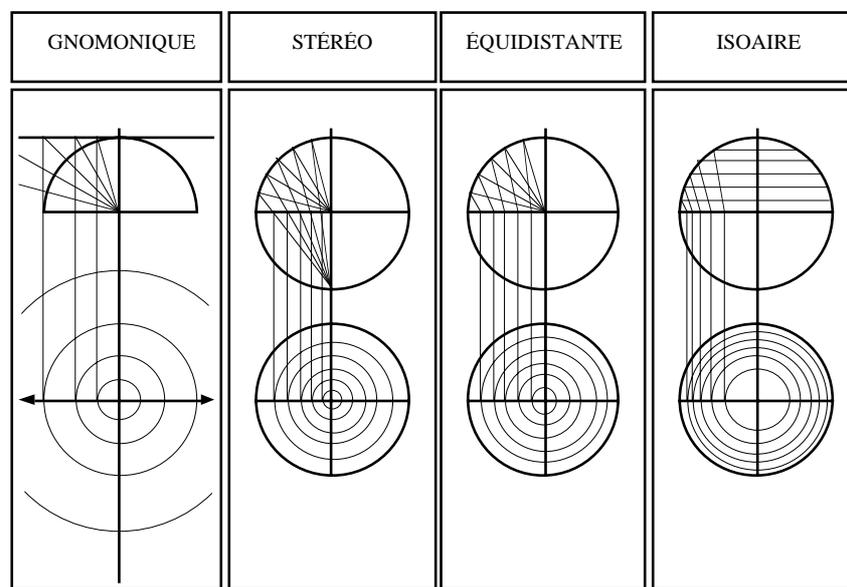


Figure 4.9 – Méthode de construction de quatre projections sphériques.

La projection perspective, que nous avons analysée en introduction de cette section, est connue sous le nom de projection gnomonique dans le formalisme sphérique. Utilisée dès Thalès de Milet (~636-546 A.C.) pour la réalisation de cartes du ciel, la propriété distinctive de la projection gnomonique est que les arcs de grands cercles de la sphère²⁷⁸ sont projetés comme des droites sur le plan (figure 4.9). Il s'agit de la raison pour laquelle les projections gnomoniques sont parfois utilisées pour la navigation, ainsi qu'en sismique (propagation des ondes de choc) : le chemin le plus court entre deux points sur une sphère sera représenté par un segment droit sur le plan, ce qui n'est pas le cas des autres modes de projection (la projection de Mercator par exemple). Dans le cadre de la morphologie urbaine, la grande faiblesse des projections gnomoniques tient dans le fait

²⁷⁷ SNYDER J.P. (1987), *Map projections : a working manual*, op. cit.

²⁷⁸ Un arc de grand cercle est défini comme le segment d'un cercle de même rayon que la sphère et dont le centre coïncide avec celui de la sphère. Ils sont construits par l'intersection de la sphère et d'un plan passant par le centre de la sphère.

que les points proches de l'altitude $z=0$ se projettent à l'infini du centre de projection. Ceci signifie que dans des environnement enclos, comme l'espace ouvert urbain, où le monde physique entoure littéralement l'observateur, le cadre de la projection gnomonique est une restriction qui doit être arbitrairement fixé par l'auteur de la projection. Ce n'est pas le cas des projections stéréographiques, équidistantes et isoaires, qui sont elles limitées. En outre, les projections gnomoniques ne conservent ni les angles ni les hauteurs angulaires ni les angles solides (la surface des calottes sphériques)²⁷⁹.

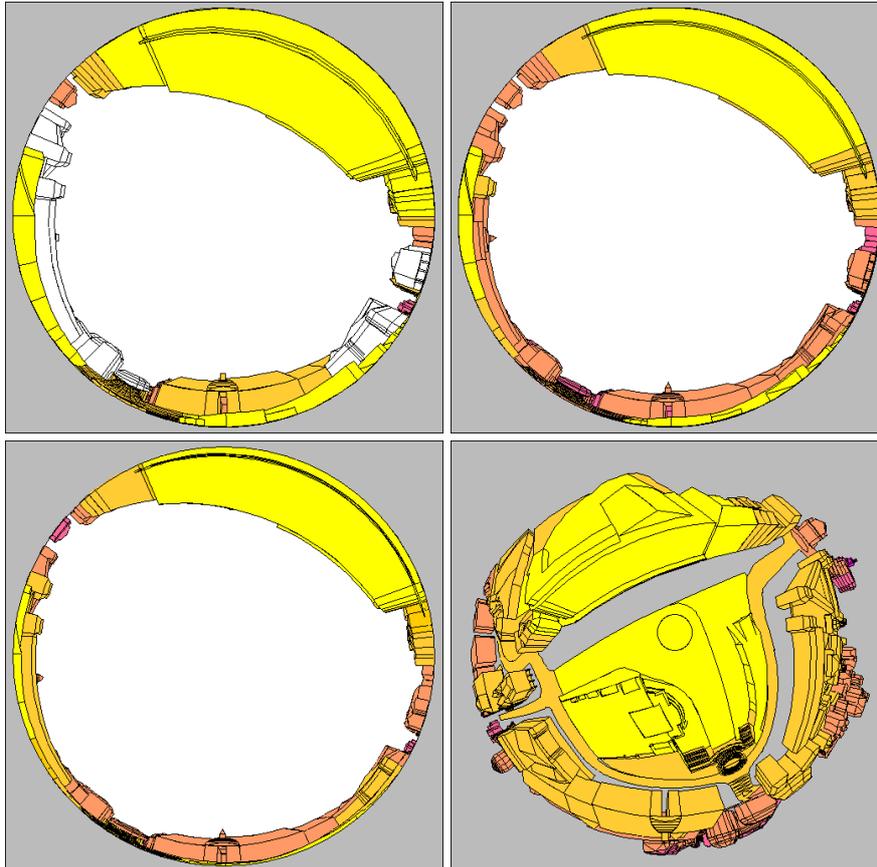


Figure 4.10 – Projections sphériques de la Place St Lambert à Liège (BE)

Les quatre vues de la figure 4.10 sont des exemples d'application de ces trois méthodes de projection. Elles représentent la rénovation de la place Saint-Lambert à Liège dont nous avons parlé dans la section 2. Les constructions de l'îlot St-Michel, telles qu'elles avaient été prévues par l'Atelier du Sart-Tilman, sont représentées en blanc sur la projection stéréographique (figure 4.10 – en haut à gauche). Les trois premières vues ont été réalisées avec le même point de vue et la même direction de vision. On peut déjà observer que la forme projetée des constructions varie d'une vue à l'autre : les projections stéréographiques (figure 4.10 – en haut à gauche) magnifient les basses

²⁷⁹ Le principal avantage de la projection gnomonique tient dans sa facilité de construction. Outre les perspectives traditionnelles, on trouvera une application urbaine de cette construction dans les méthodes simplifiées de calcul du daylighting établies par le BRE : LITTLEFAIR P.J. (1991), *Site layout planning for daylight and sunlight - A guide to good practice*, BRE Report BR209, Building Research Establishment, Watford.

altitudes angulaires alors que les projections équidistante (figure 4.10 – en haut à droite) et isoaire (figure 4.10 – en bas à gauche) ont tendance à les réduire. La quatrième vue (figure 4.10 – en bas à droite) est une autre vue stéréographique de la place, mais réalisée au-dessus de l'espace avec une direction verticale orientée vers le point de vue des trois autres représentations. Cette représentation met en évidence la structuration globale de l'espace ouvert le long de trois axes convergents.

Les propriétés détaillées de ces quatre méthodes de représentation sont traitées ci-dessous²⁸⁰. Pour l'heure, on peut déjà observer que toutes ces vues permettent des analyses synthétiques des caractéristiques d'un espace ouvert. Conformément à l'idée de composition urbaine, elles ne se focalisent pas sur le "monument individuel", mais sur les relations qui existent entre les différentes constructions et la place centrale. Quelle que soit l'opinion du lecteur au sujet de la qualité de ces constructions, il faut admettre que la qualité de la place St-Lambert repose fortement sur une telle coordination entre éléments disjoints dans l'espace, et appartenant à des îlots urbains complètement différents. En ce sens, le rôle des projections sphériques s'apparente à celui des cluster-limit de SeReBa (cf. section 3), dans la mesure où elles permettent de mettre en relation l'espace ouvert et les masses bâties qui l'entourent.

4.3.2.1 *Projections stéréographiques*

De même que la projection gnomonique, la projection stéréographique était, elle aussi, connue des grecs anciens. Hipparque (2^{ème} siècle AC) serait le premier à l'avoir utilisée. Elle est toujours exploitée par les cartographes à l'heure actuelle, en particulier pour les représentation des pôles, arctique et antarctique²⁸¹. La propriété distinctive des projections stéréographiques est d'être "conformes". En d'autres termes, les angles tangents sont respectés en projection. Un cercle infinitésimal dessiné sur la sphère sera ainsi projeté comme un cercle infinitésimal sur le plan. Des croisements de lignes à angles droits seront représentés par des croisements de courbes à angles droits sur le plan. De cette façon, l'aspect visuel des formes tridimensionnelles est assez bien respecté par la projection. C'est la raison pour laquelle la plupart des grandes cartes actuelles sont préparées selon des projections conformes (coniques ou cylindriques cependant).

Dans le domaine de la morphologie urbaine, les projections stéréographiques seront utilisées comme un instrument qualitatif qui offre une représentation synthétique de la forme d'un espace ouvert urbain (figure 4.11). "Dans une ville, les constructions sont rarement isolées. Elles sont groupées en rangées et gardent secrète leur tridimensionnalité. Elles sont étroitement assemblées en deux murs bidimensionnels qui apparaissent comme les deux parois d'un chenal urbain. De plus, le passant s'oriente

²⁸⁰ Pour un exposé technique des algorithmes informatiques sous-jacents au tracé des projections sphériques, ainsi que de la structuration de notre modèle de données urbain, le lecteur se rapportera à : TELLER J., AZAR S., (1999), "TOWNSCOPE II - A computer system to support solar access decision-making", to be published in *Solar Energy Journal*, Elsevier.

²⁸¹ SNYDER J.P. (1987), *Map projections : a working manual*, op. cit.

dans l'axe de la rue et non dans celui des édifices qui la longent du moins tant qu'il n'a pas atteint sa destination. Son regard guide sa course le long de ce chenal qui, de toute évidence, constitue l'essentiel de son expérience spatiale de citadin ; la rue a donc caractère de figure".²⁸²

Nous considérons qu'une caractéristique importante des espaces ouverts urbains réside dans la forme spécifique que prend la découpe du ciel, qui sera ici conçu comme une "figure", au sens gestaltiste du terme²⁸³, dont le fond serait constitué par les formes bâties qui l'entourent. Le contour de cette figure, la ligne de ciel, est caractéristique des relations entre formes pleines et les espaces vides qu'elles enclosent. Il résulte de la combinaison d'un certain nombre de facteurs parmi lesquels on retrouve la géométrie du sol de l'espace ouvert, la hauteur des différentes constructions, l'éventuelle présence d'ouvertures etc. Tous ces facteurs interagissent, par accumulation et/ou compensation, pour former un système complexe, inaccessible au travers de visualisations conventionnelles comme les plans, les façades ou les perspectives. Dans la mesure où il s'agit de représentations conformes du monde tridimensionnel, les projections stéréographiques offrent une visualisation fiable de la totalité de la ligne de ciel et des constructions qui marquent ses limites à partir de n'importe quel point de l'espace ouvert²⁸⁴.

Ce point est illustré par les quatre vues sur la figure 6 réalisées sur la Grand Place d'Arras (~XII^e -1718). Chacune de ces vues est caractérisée par une ligne de ciel très spécifique.

Ce vaste espace ouvert était initialement le verger d'une importante abbaye. Transformé en place publique durant le XII^e siècle, il devait être principalement utilisé pour des événements exceptionnels, comme des parades militaires, des événements politiques, des exécutions publiques etc. Ceci explique les très grandes dimensions de la Grand Place (175 x 100 m) par rapport aux places médiévales traditionnelles. La régularité actuelle des façades ne fut pas atteinte avant le XVII^e siècle et l'adoption, sous Louis XIV, de

²⁸² ARNHEIM R. (1977), *Dynamique de la forme architecturale*, Mardaga, Liège, 284 p., page 82.

²⁸³ Signalons cependant que nous nous rattachons ici à des travaux de recherche plus récents en matière de psychologie de la perception, dans la mesure où une ligne de ciel n'est presque jamais entièrement perceptible dans son ensemble au travers d'une simple image rétinienne, comme pouvaient l'être les démonstrations visuelles des gestaltistes. Il s'agit néanmoins d'une forme "prégnante", au sens contemporain du terme, c'est-à-dire une forme caractérisée par une forte redondance interne (cf. le concept d'inférence perceptive, selon lequel chaque partie de la figure est plus ou moins prévisible sur base des informations précédentes ainsi que de l'expérience acquise). KOFFKA K. (1935), *Principles of Gestalt Psychology*, Harcourt Brace & Co, New York, 720 p. HOCHBERG J.E. (1978), *Perception*, second edition, Prentice Hall, New Jersey, 280 p. HABER R.N., HERSHENSON M., (1973), *The psychology of visual perception*, Holt, Rinehart & Winston, London, 398 p.

²⁸⁴ Les projections stéréographiques sont également utilisées en géométrie solaire. Leur intérêt est que les arcs de sphères seront projetés comme des arcs de cercles sur le plan, ce qui rend la construction manuelle des parcours solaires et des projections de bâtiments assez aisée. Elles sont en général préférées aux projections gnomoniques parce qu'elles sont finies. Voir à ce sujet : SZOKOLAY S.V. (1980), *Environmental Science Handbook for Architects and Builders*, John Wiley, New York, 532 p., pages 310-329.

codes de construction contraignants, qui devaient homogénéiser progressivement les différentes constructions même si elles gardaient toutes un caractère individuel²⁸⁵.

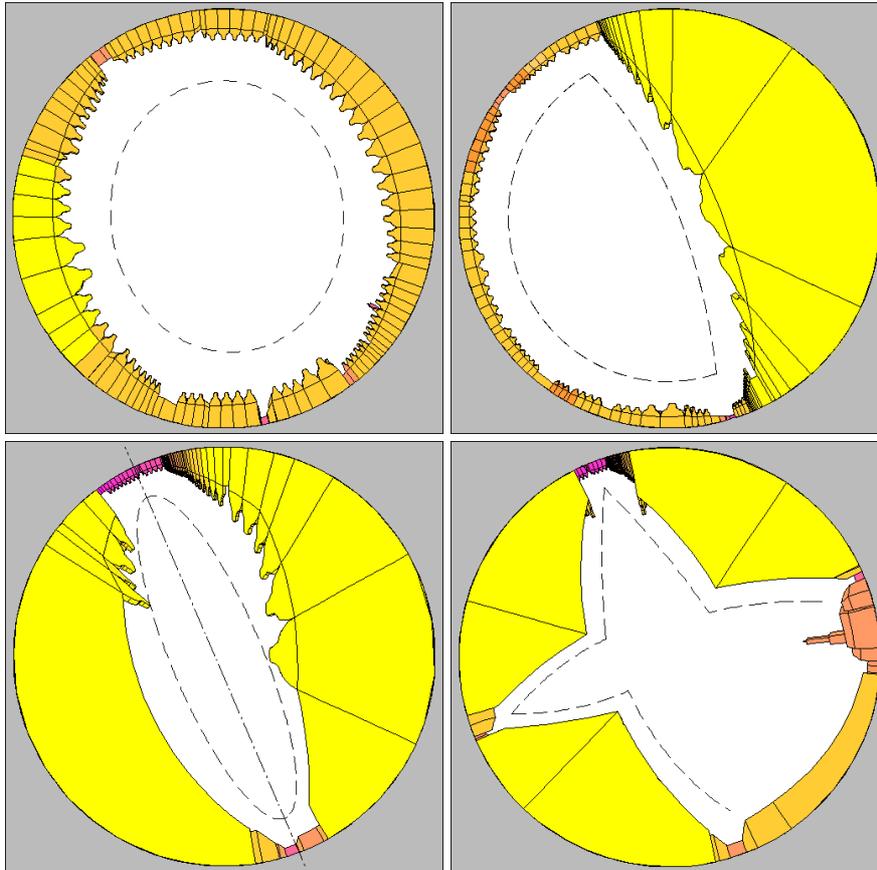


Figure 4.11 – Vues stéréographiques de la Grand Place d'Arras (FR)

On peut voir sur la figure 4.11 qu'au centre de la place (en haut à gauche), la ligne de ciel est en grande partie convexe et centrée à l'intérieur du cercle de référence de la projection. Cette configuration est caractéristique des relations stables entre les éléments délimitants du monde visuel. On peut également remarquer que la lisibilité de la place n'est pas trop lourdement perturbée par les petites différences dans la hauteur des constructions. La définition, à partir de 1692, d'un modèle architectural commun devant être respecté lors de toute reconstruction ou transformation — la Maison de l'Écu d'Or, située sur la place — devait contribuer à caractériser fortement cet espace malgré ses très grandes dimensions. Lorsqu'on s'approche du mur latéral d'un espace ouvert (en haut à droite), le centre de gravité de la ligne de ciel s'éloigne du centre du cercle. De telles formes excentriques de la ligne de ciel sont très caractéristiques des zones latérales des espaces ouverts urbains. Par opposition, la ligne de ciel d'une rue (en bas à gauche) est plus centrée, et dirigée dans une direction précise et forme une lentille très caractéristique dans laquelle le rapport des rayons est donné par le prospect de la rue. On remarque en

²⁸⁵ LAVEDAN P. (1941), *Histoire de l'urbanisme (Tome 2) – Renaissance et Temps modernes*, Henri Laurens, Paris, 504 p., pp. 455-456. LAVEDAN P., HUGUENEY J., (1974), *L'urbanisme au Moyen-Âge*, Droz, Genève, 184 p., pp. 18.

outre que l'effet perturbateur des pignons reste minime vis-à-vis de cette tendance structurelle. Enfin, les articulations situées au croisement de la place avec les rues adjacentes (en bas à droite) sont caractérisées par des lignes de ciel fort concaves, marquées par de fortes irrégularités, l'absence de toute forme de symétrie, ainsi que des angles saillants et rentrants. Les appels visuels vers les espaces annexes prédominent sur la définition de l'espace ouvert.

4.3.2.2 *Projections stéréographiques renversées*

Les projections stéréographiques renversées sont des projections stéréographiques (cf. supra), mais réalisées au-dessus de l'espace ouvert avec leur pôle orienté vers le sol (figure 4.12). Elles permettent de visualiser de façon synthétique des combinaisons d'éléments structurant notre image mentale de la ville : les nœuds, les voies et les repères, selon la classification de Lynch²⁸⁶. De telles combinaisons apparaissent comme des signaux visuels forts qui facilitent la lisibilité et l'imagibilité d'un environnement urbain. *"Les voies, qui sont dominantes dans beaucoup d'images individuelles, et qui peuvent être le principal moyen de réorganisation à l'échelle de la grande métropole, entretiennent des relations étroites avec les autres types d'éléments. Des nœuds de « jonction » se produisent automatiquement dans les grands carrefours et aux gares terminales, et par leur forme ils devraient donner plus d'importance à ces passages critiques d'un parcours. A leur tour ces nœuds non seulement sont renforcés par la présence de points de repère (...) mais fournissent un cadre qui garantit presque l'attention portée à de tels repères."*²⁸⁷

Nous ne suggérons pas ici que les projections stéréographiques renversées constitueraient une sorte d'outil de mesure de l'imagibilité urbaine. Il s'agit, plus modestement, de les considérer comme instrument qualitatif bien adaptés à la visualisation des relations entre l'infrastructure d'un espace ouvert (alignements, échappées visuelles, revêtement du sol etc.) et les repères terrestres verticaux (pignons, fontaines etc.). De telles relations échappent largement aux moyens de représentation conventionnels. Les plans et les coupes ne permettent jamais de représenter que des fragments isolés de cette expérience. Les vues à vol d'oiseau conventionnelles ignorent complètement la localisation de l'observateur dans l'espace. Les projections stéréographiques renversées proposent elles une vue synthétique de ces différents éléments, tout en étant toujours liées à la position horizontale de l'observateur. Les formes des différents éléments représentés sont assez bien respectées dans la mesure où les projections stéréographiques sont conformes.

Pour illustrer cette interaction entre éléments urbains verticaux et horizontaux, la figure 4.12 présente une comparaison de deux exemples célèbres de composition urbaine : la Place Stanislas à Nancy (FR) et la Place des Vosges à Paris (FR).

²⁸⁶ LYNCH K. (1971), *L'image de la cité*, Dunod, Paris, 222 p. (trad. de l'ouvrage publié en 1960).

²⁸⁷ LYNCH K. (1971), *L'image de la cité*, op. cit., page 99

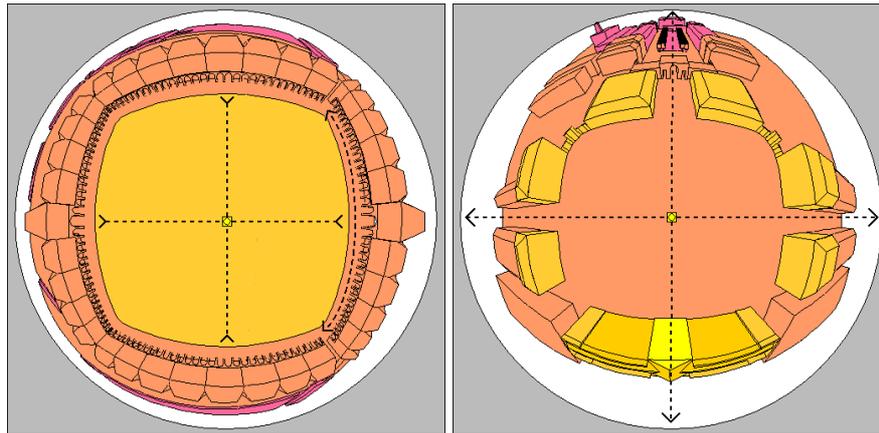


Figure 4.12 – Projection renversée de la Place des Vosges à Paris (FR) par rapport à la Place Stanislas à Nancy (FR)

La Place des Vosges (~1609) a été aménagée sous Henri IV comme une entité complètement enclose et autonome (figure 4.12 - droite). Il s'agit d'une des premières places royales françaises²⁸⁸. On appelle place royale la combinaison d'une place à programme²⁸⁹, à la géométrie très régulière, avec une statue royale, généralement située au centre de l'espace. La Place des Vosges apparaît de ce fait comme un espace urbain extrêmement introverti, quasiment isolé du tissu urbain existant à l'exception d'une ouverture latérale qui traverse la place le long de sa limite droite (encore faut-il signaler que cette ouverture latérale date de la démolition d'un pavillon d'angle). L'extension horizontale des axes intérieurs est soigneusement restreinte par deux constructions monumentales d'un côté (respectivement le pavillon du Roi et de la Reine) et la rangée continue de maisons et de la colonnade de l'autre côté.

Beaucoup plus tardive, la Place Stanislas (~1750) a été commandée par Stanislas Leszczyński, l'ancien roi de Pologne, en tant qu'acte de gratitude envers son gendre Louis XV. La composition de l'espace (figure 4.12 - gauche), très moderne pour l'époque, a été entièrement aménagée autour d'une statue de Louis XV placée à

²⁸⁸ La place des Vosges est contemporaine de la place Dauphine, mais c'est sur cette dernière que Marie de Médicis fera installer, en 1605, une statue équestre d'Henri IV. Ce schéma sera rapidement adopté par Richelieu, qui fera ériger, en 1639, une statue équestre de Louis XIII au centre de la place des Vosges. Il fera ensuite école dans toute la France. HAROUËL J.-L. (1981), *Histoire de l'urbanisme*, P.U.F., coll. Que sais-je, 128 p.

²⁸⁹ On appelle place à programme une place dont la façade des bâtiments est "codifiée" à travers une épure architecturale précise, que doivent respecter tous les candidats bâtisseurs (ce qui implique une procédure de demande de permis). Dans certains cas, les façades étaient construites directement par le souverain, les privés n'ayant plus qu'à adosser leur maison contre ces façades. Ces places se distinguent d'exemples antérieurs de places régulières, comme les places de Montauban (1144) ou de Montpazier (1284), par leur inscription dans le tissu urbain. Si les places moyenâgeuses résultaient presque toujours de la substitution, a priori ou a posteriori, d'un filot carré dans des tissus quadrillés, ce n'est pas le cas de la place à programme, d'origine renaissance italienne. Celle-ci peut en effet demander d'importantes démolitions et reconstructions et son articulation au reste du tissu est soigneusement contrôlée. Elle est de ce fait toujours intimement liée au pouvoir d'ordonner et donc au "fait du Prince". Son prototype doit sans doute être trouvé dans la Place Ducale de Vigevano (1492). HAROUËL, J. L. (1987), "De l'influence des règles d'urbanisme sur l'aspect architectural des édifices privés", *Cahiers du CREPIF*, n°18, avril, pp 15-35. LAVÉDAN P. (1941), *Histoire de l'urbanisme (Tome 2) – Renaissance et Temps modernes*, op. cit.

l'intersection de deux axes majeurs, et qui devaient unifier l'ensemble de la ville de Nancy (ville vieille et ville neuve). Comme on peut le voir sur la figure 4.12-gauche, l'axe horizontal passe à travers deux vues monumentales qui s'étendent jusqu'aux limites extérieures de la vieille ville marquées chacune par un arc de triomphe. Un arc de triomphe et deux bâtiments ont été créés à la place des fortifications qui séparaient jusqu'alors les deux parties de la ville. L'association de deux petits bâtiments avec l'arc monumental permet de prolonger la vue depuis la Place Stanislas vers la Place de la Carrière et la place royale toutes deux situées en haut de la figure. Ainsi l'axe vertical devait-il être borné par deux pignons symboliques, le premier consacré au pouvoir civil (l'hôtel de ville – bas de la figure) et l'autre à l'influence du Prince (le palais ducal en haut de la figure)²⁹⁰.

L'intérêt des projections stéréographiques renversées apparaît clairement à travers ces deux exemples très contrastés. Ces représentations permettent de visualiser, de manière synthétique, les différentes relations entre éléments urbains horizontaux et verticaux – l'axe vertical Stanislas et le pignon de l'hôtel de ville, par exemple. Dans le même temps, les dimensions de tous les objets sont représentées selon leur distance par rapport à l'observateur tout en maintenant les déformations dans des limites acceptables étant donné que les projections stéréographiques sont conformes.

Encore faut-il se garder d'une prétention à l'universalité qui n'aurait pas lieu d'être, et distinguer clairement, d'une part, un instrument d'analyse de la forme urbaine et, d'autre part, un modèle de composition urbaine comme la place Stanislas, qui est tout de même très particulier (que ce soit dans sa forme ou les "conditions historiques" de son émergence). On pourrait en effet se demander si la combinaison d'artefacts urbains, telle que celle observée sur la place Stanislas, n'est pas le fait quasi exclusif d'un type de composition spécifique, à savoir les compositions baroques. L'exploitation de projections stéréographiques renversées dans le cadre de projets urbains contemporains aurait alors pour effet inattendu de favoriser la résurgence, ou au moins la perpétuation, d'un style historiquement daté. En bref, faut-il voir dans la projection stéréographique un instrument de géométrisation baroque au sens défini plus haut ? Signalons tout d'abord que l'on trouve encore de telles combinaisons d'artefacts horizontaux et verticaux dans l'urbanisme contemporain (pensons par exemple à la Place Saint-Lambert). D'aucun avanceront alors l'argument qu'il s'agit, explicitement ou implicitement, de compositions d'inspiration baroque, et que ces exemples confinent dès lors à la tautologie. Soit. Mais on peut également trouver des expressions très précoces, quoique très différentes des formes baroques, de ce type de combinaisons dans l'urbanisme romain (le forum impérial p.ex.) ou même médiéval (cf. place de la Seigneurerie à Florence)²⁹¹. Le baroque ne serait alors que le moment historique de la systématisation d'un procédé qui, comme le

²⁹⁰ LAVEDAN P. (1941), *Histoire de l'urbanisme (Tome 2) – Renaissance et Temps modernes, op. cit.*
CUÉNOT R. (1952), "Les embellissements de Nancy sous le Roi Stanislas", *Le Pays Lorrain*, n°1, pp. 15-23.

²⁹¹ Voir à ce sujet, la travail de Bacon, dont la thèse principale est précisément de démontrer la transversalité historique de ce type d'artifice formel. BACON E. (1967), *Design of cities*, Thames & Hudson London, 296 p.

soulignait Lynch, est étroitement lié à l'intelligibilité et la lisibilité urbaine, mais qui peut prendre une multitude de configurations selon la culture dans laquelle il se développe. Il nous faut enfin signaler que les projections sphériques renversées peuvent encore être utilisées *ad absurdum*, pour démontrer l'inexistence formelle de telles relations... La place des Vosges constitue à ce titre un contre-exemple remarquable, dans la mesure où la représentation met clairement en évidence les qualités de fermeture et d'isolement de cet espace urbain aux antipodes de la place Stanislas.

4.3.2.3 Projections équidistantes

La propriété distinctive des projections équidistantes est de respecter les angles verticaux, ce qui signifie que les dimensions radiales à l'intérieur du cercle sont directement proportionnelles aux hauteurs angulaires observables dans l'espace tridimensionnel. Les projections équidistantes peuvent, de ce fait, être appliquées à la visualisation et la comparaison de hauteurs angulaires. Leur avantage par rapport aux autres instruments de visualisation (plans, géométraux...) réside à nouveau dans le fait qu'il est possible de comparer les hauteurs visuelles d'objets éloignés et disjoints, à partir de positions spécifiques de l'observateur. Pour toutes théoriques qu'elles puissent paraître, de telles exigences, portant sur des corniches ou des faîtes discontinus, ne se rencontrent pas moins dans la réalité. Ainsi, lorsqu'elles ont envisagé la construction de la place Saint-Lambert à Liège, les autorités locales liégeoises ont rapidement posé l'exigence que le niveau des corniches des nouveaux bâtiments, exprimé en valeur absolue, ne soit pas plus élevé que celui de la corniche du Palais des Princes Evêques. Cette condition avait essentiellement pour but de maintenir le caractère symbolique du Palais, qui était alors considéré comme un élément du patrimoine de la ville devant être préservé, voire mis en valeur, par le réaménagement de la place.

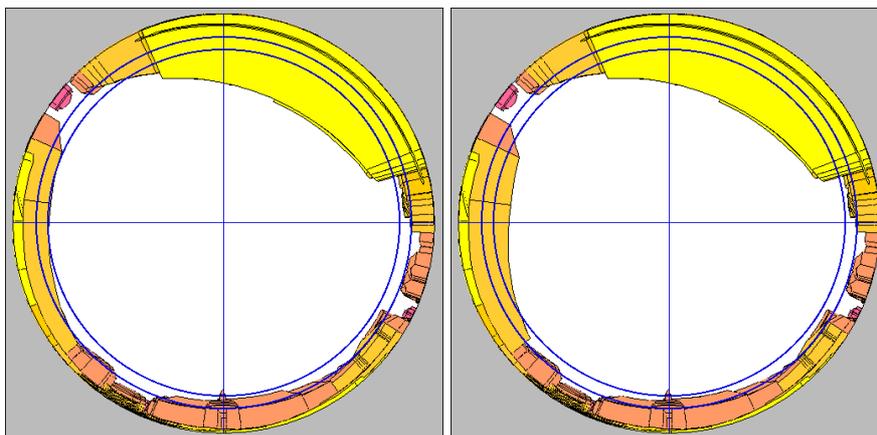


Figure 4.13 – Projection équidistante de la Place Saint-Lambert à Liège (BE)

La partie gauche de la figure 4.13 représente l'enveloppe maximale de bâtiment proposée par la ville afin de répondre à cette exigence. On peut constater que la hauteur angulaire de l'enveloppe maximale serait plus élevée que le Palais si elle était observée à partir de notre point d'analyse – le point de convergence des trois axes de l'espace ouvert. Le plus grand cercle coïncide avec la corniche du Palais, alors que le plus petit est donné par

la plus grande hauteur angulaire atteinte par l'enveloppe de bâtiment. Ceci est dû au fait que notre point d'analyse est plus proche du nouveau bâtiment que de la façade du Palais. Or nous savons que la hauteur angulaire augmente en fonction de la proximité de l'observateur. La partie droite de la figure 4.13 est une autre simulation dans laquelle nous avons testé un bâtiment avec deux étages supplémentaires – c'est-à-dire 8 mètres de plus – et ayant la même emprise au sol que l'enveloppe établie par la ville. La figure met en évidence le fait que la hauteur angulaire maximale atteinte par cette enveloppe hypothétique serait encore plus grande et probablement excessive. On constate néanmoins qu'une partie de cette enveloppe serait encore inscrite à l'intérieur des deux cercles qui matérialisent les marges angulaires données par la situation de référence. Ce qui signifie que la hauteur absolue du nouveau bâtiment pourrait être légèrement plus importante que celle du Palais dans une partie de l'emprise au sol.

Il est évident qu'une telle conclusion dépend d'un certain nombre de conditions. Ainsi, le point de vue adopté pour les comparaisons est bien entendu un élément essentiel. Il doit correspondre aux exigences morphologiques imposées par les autorités locales et des points de contrôle complémentaires devraient impérativement être fixés et validés. Plus subtile que cette question des points de contrôle, la marge de tolérance par rapport à l'alignement nous paraît également un point délicat. On sait en effet, depuis les études de Subileau sur le règlement parisien²⁹², que la hauteur autorisée à l'alignement n'était pas le seul facteur de rupture de la règle $H=L$ introduite dans le POS de 1967²⁹³. Le problème était également lié aux décrochages latéraux par rapport aux alignements existants que cette règle a rapidement induit. Les candidats bâtisseurs ont dès lors profité de la marge de tolérance autorisée par le règlement pour multiplier le nombre d'étages, quitte à construire assez nettement en retrait. Or, l'effet morphologique d'un bâtiment à front de voirie peut être très différent de celui d'un bâtiment plus haut, même si celui-ci est situé en recul. La rupture sera particulièrement importante dans les tissus dits constitués, c'est-à-dire caractérisés par un linéaire continu et des bâtiments de dimensions assez similaires. "Pour échapper aux restrictions appliquées au gabarit à l'alignement et tirer parti du caractère généreux des hauteurs plafonds, tout constructeur était ainsi conduit à chaque fois que la dimension et la forme de sa parcelle lui en offraient la possibilité, à s'écarter de la rue et à construire au centre, si ce n'est au fond de son terrain. Les conditions d'une double rupture du paysage traditionnel de la rue étaient ainsi réunies et rendues solidaires : dislocation du tracé de la rue, dislocation de sa silhouette bâtie."²⁹⁴

²⁹² SUBILEAU J.-L. (1975), "Le règlement du P.O.S. et le paysage de Paris", *op. cit.*

²⁹³ Par règle $H=L$, il faut entendre un prospect de 45° par rapport à l'alignement de voirie opposé à l'emprise à bâtir : prospect de $H = L$ dans les rues de moins de 12 m et de $H = L+3$ dans les rues de plus de 12 m. D'inspiration clairement hygiéniste, ce prospect s'étendait jusqu'au fond de la parcelle et n'était limité que par le plafond de zone et le prospect "arrière" des cours et jardins (outre les règles de densité bien entendu). Lorsque la hauteur verticale était mesurée au droit de l'alignement, elle s'inscrivait dans la tendance générale à la hausse des hauteurs autorisées par les différents règlements depuis le règlement de 1784, mais elle introduisait des ruptures pour certaines gammes de largeur de rue puisque, jusque-là, le système n'était pas linéaire.

²⁹⁴ SUBILEAU J.-L. (1975), "Le règlement du P.O.S. et le paysage de Paris", *op. cit.*, page 40.

On pourrait craindre, à juste titre, que l'application des projections équidistantes n'induisse des effets tout à fait semblables, dans la mesure où ces deux techniques sont basées sur un même type de grandeur, à savoir les hauteurs angulaires des bâtiments. Faut-il en déduire que seules des règles portant directement sur la hauteur absolue des bâtiments permettent de contrôler utilement la forme urbaine ? Avant d'en arriver là, nous suggérons d'abord de distinguer les tissus urbains dits "constitués" de ceux qui sont en mutation.

Lorsqu'il s'agit de reconstituer un tissu urbain profondément déstructuré, comme c'était le cas de la place Saint-Lambert, l'intérêt des projections équidistantes sera bien entendu de suppléer l'inexistence de hauteurs de références et d'alignements qui aient toujours du sens. Par contre, dans le cas des tissus constitués, les références en matière de hauteur et d'implantation semblent manifestes et dictées par des exigences quasi patrimoniales. Il s'agit alors de démontrer que l'utilisation de l'instrumentation sphérique est bien compatible avec ce type de préoccupations. Rappelons à cet égard que les projections équidistantes se distinguent des prospectifs traditionnels par le fait qu'elles permettent de considérer toutes les directions d'observation plutôt qu'une vue préférentielle, orthogonale à l'axe de la voirie. Nous illustrerons ce point par les deux vues de la figure 4.14 qui représentent une situation de recul volontaire de 50% de la largeur de la voirie, dans une rue de prospect H=L.

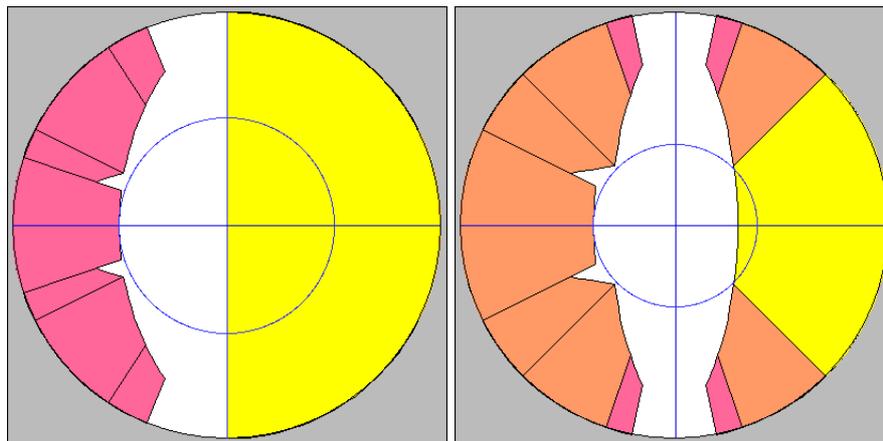


Figure 4.14 – Projection équidistante d'un bâtiment en retrait respectant la règle H=L.

Le bâtiment en retrait (au centre gauche des deux figures) a donc une hauteur absolue supérieure de 50% aux bâtiments qui l'entourent. La figure de gauche a été calculée à partir de l'alignement opposé à ce bâtiment ; celle de droite à partir de l'axe de la voirie. On voit que la rupture introduite par ce recul est quasiment gommée par la figure 4.14 gauche, mis à part deux décrochages mineurs dans la ligne de ciel. C'est que la vue de gauche s'apparente de facto à une mesure de prospect : elle ne porte que sur un front de bâtisse. La rupture de la ligne de ciel est déjà plus manifeste dans la deuxième figure, calculée à partir du centre de l'espace ouvert, mais c'est en projection stéréographique qu'il faudrait analyser de tels phénomènes étant donné que la projection équidistante n'est pas conforme. On ne peut en fait comparer que les hauteurs angulaires et on voit que, si la hauteur angulaire du bâtiment en retrait est bien de 45 degrés dans la première

vue, elle est plus importante lorsqu'elle est mesurée à partir du centre de la rue. Elle reste cependant inférieure à celle qu'aurait un bâtiment de prospect 45 degrés situé à l'alignement. Cette baisse de hauteur angulaire constitue *de facto* un événement dans la rue, un sous-espace latéral de hauteur angulaire constante, ce qui induit une ponctuation non souhaitée à cet endroit.

En conclusion, nous pensons que si la règle de prospect a induit des dérives et des ruptures dans le tissu urbain, c'est aussi parce qu'il s'agissait d'un ratio mathématique défini *in abstracto*, détaché de toute forme d'expérience spatiale concrète. Les projections équidistantes considèrent par contre l'ensemble des directions d'observation, ce qui présente l'intérêt de restituer le contexte spatial de la mesure. Elles invitent de ce fait à multiplier les points de contrôle, de manière à se rapprocher de conditions réelles d'observation. Il s'agit enfin de considérer qu'il est indispensable de combiner différents types d'analyses sphériques – stéréographiques, équidistantes etc. – dans la mesure où l'expérience des hauteurs angulaires ne constitue qu'un aspect limité de notre perception visuelle. Ces trois facteurs — multiplicité des directions d'observations, des points de vues et des types d'analyses — permettront, en fin de compte, de réduire la sensibilité des mesures angulaires et de réduire, au maximum, le risque de "perversion" de cet instrument d'analyse. Dans ces conditions, la projection équidistante semble une manière efficace de donner de la substance aux marges de relaxation de la régulation morphologique.

4.3.2.4 *Projections isoaires*

La propriété distinctive des projections isoaires est d'être équivalentes. Ceci signifie que cette construction respecte les angles solides interceptés sur la sphère une fois projetés sur le plan. Les projections isoaires sont beaucoup plus récentes que les stéréographiques. La première expression d'une projection azimutale équivalente aurait été proposée par le mathématicien Lambert, en 1772. Cette construction est toujours utilisée à l'heure actuelle, en particulier en vue oblique, pour la représentation des mers et des océans.²⁹⁵

Dans le contexte de la morphologie urbaine, les projections isoaires seront utilisées chaque fois qu'il faudra comparer l'importance surfacique de deux éléments disjoints dans l'espace, ou, simplement, pour évaluer la quantité de ciel visible à partir d'un point. On doit à Sitte cette idée que la grandeur perçue d'un espace ne dépend pas tant de ses dimensions absolues, que du rapport de ses dimensions de l'espace à celles des bâtiments qui l'entourent : "il serait illusoire de croire que l'impression de grandeur produite par une place croît en fonction de ses dimensions réelles"²⁹⁶. Dénonçant, parfois assez

²⁹⁵ SNYDER J.P. (1987), *Map projections : a working manual*, *op. cit.*

²⁹⁶ SITTE C. (1996), *L'art de bâtir les villes*, *op. cit.* L'auteur s'inspirait ici directement des observations de Helmholtz concernant la saturation auditive (page 48), ainsi que de travaux davantage psychologiques relatifs à l'agoraphobie (page 53). Sitte s'inscrivait en outre dans une tradition de rationalisation des modèles historiques, qui avait déjà donné lieu à la théorie des ordres en architecture. Ses principes seront

naïvement, les compositions urbaines modernes, l'auteur étayait son propos sur base d'un échantillon de quelques 96 places, ramenées à une même échelle, et formant une ébauche de base de cas avant la lettre. Il devait en tirer quelques règles simples relatives aux rapports hauteur sur largeur des places médiévales et classiques : "à la lueur de ce type de comparaison, on admettra que la dimension principale d'une place doit être, au minimum, égale à la hauteur de l'édifice [nb : principal qui domine l'espace], et que, pour conserver un effet agréable, elle ne doit pas, au maximum, dépasser le double de cette hauteur."²⁹⁷ Au-delà de la question de savoir si une telle mesure doit effectivement être considérée comme une sorte d'étalon dans les aménagements contemporains, nous retiendrons ici la méthode proposée par Sitte pour caractériser l'ouverture d'une place. "Ce rapport s'établit entre la hauteur de l'édifice — mesurée depuis le niveau de la place jusqu'à la corniche — et la dimension de la place mesurée perpendiculairement à la façade principale de cet édifice."²⁹⁸

Nous suggérons, pour notre part, de considérer la partie visible du ciel comme une mesure efficace de l'ouverture d'un espace urbain. L'ouverture de ciel est ainsi définie comme l'angle solide intercepté par le ciel visible à partir d'un point sur l'angle solide d'une demi-sphère. Il est directement représenté, en projection isoaire, par le rapport entre la région blanche au centre de la figure et la surface du cercle de la projection. Nous illustrerons ce propos en comparant, en projection isoaire, l'ouverture du ciel respective de la Grand Place d'Arras et de la Place du Marché à Lucques (figure 4.15).

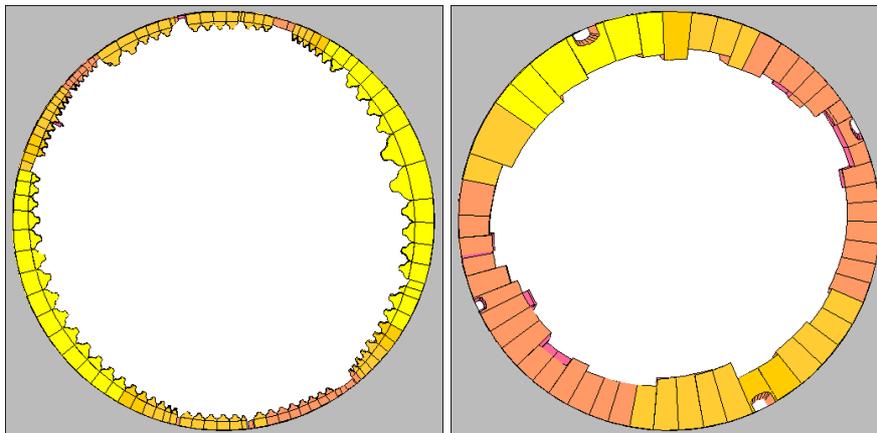


Figure 4.15 – Projection isoaire de la Grand Place d'Arras (FR) par rapport à la piazza del Mercato de Lucques (IT)

repris par de nombreux auteurs contemporains, dont Spreiregen, Krier, et, dans une certaine mesure, Bacon.

²⁹⁷ SITTE C. (1996), *L'art de bâtir les villes*, op. cit., page 51.

²⁹⁸ SITTE C. (1996), *L'art de bâtir les villes*, op. cit., page 51. Remarquons, à ce propos, que la thèse de Sitte est exclusivement consacrée aux places, ou aux réseaux de places, que l'auteur compare au prototype du Forum de Pompéi, défini *a priori* comme idéal dans l'introduction de l'ouvrage. Dans cette perspective, assez réductrice, mais très construite malgré tout, les rues n'ont de valeur qu'en tant que "desservant" des places et seront donc exclusivement appréciées au vu de leurs relations avec ces dernières.

Comme on peut l'observer directement sur le graphique, l'ouverture du ciel calculée au centre de la Grand Place d'Arras est nettement plus importante que celle de Lucques. La différence est ici essentiellement liée aux dimensions en plan des deux places, puisque, dans les deux cas, la hauteur des constructions est de l'ordre de 15 mètres. Mais alors que la place rectangulaire d'Arras a des dimensions en plan d'environ 175 sur 100 mètres de long, la Place du Marché a été aménagée le long d'une forme elliptique dont les axes sont de quelques 75 et de 50 mètres.

Dans des configurations géométriques aussi simples, il peut sembler superflu d'appliquer des projections isoaires pour se faire une idée du degré d'ouverture de l'espace. Un simple rapport de la hauteur sur la largeur de l'espace, comme le proposait Sitte, permettrait de se faire une idée de l'ouverture de l'espace de manière plus rapide et plus concise. Toutefois, il faut se rappeler que des géométries aussi régulières sont véritablement exceptionnelles. Alors que la forme quasi rectangulaire de la Grand-Place d'Arras peut s'expliquer par sa fonction initiale (le verger d'une abbaye) et les réglementations consécutives qui ont contraint la conception des bâtiments, l'espace ouvert elliptique de Lucques résulte de la persistance du tracé d'un ancien amphithéâtre romain. Par opposition, sur la place Saint-Lambert à Liège, la forme du terrain et la hauteur des bâtiments ne sont aucune des deux régulières. De plus, le raccordement des rues induit des discontinuités importantes de la ligne de ciel que l'on ne peut négliger. Dans de telles conditions, les représentations isoaires fournissent un moyen fiable pour évaluer l'ouverture du ciel de la place et la comparer, ensuite, à des situations de référence comme Arras ou Lucques. Autre différence substantielle par rapport à Sitte, la mesure de l'ouverture de ciel est ramenée à des positions bien déterminées de l'observateur et va donc changer, selon le point de calcul adopté. On retrouvera ici des variations comparables à celles que nous avons observées en projection stéréographique pour la place d'Arras (cf. supra). Chez Sitte, il s'agissait au contraire d'une forme d'invariant géométrique. Nous reviendrons sur cette distinction importante lors de la section suivante.

4.3.3 Application de l'instrumentation sphérique dans le cadre d'une expérience concrète – la régulation de l'îlot St-Michel

L'instrumentation sphérique que nous venons de présenter a été développée et testée dans le cadre d'une expérience concrète portant sur la régulation de l'îlot St-Michel. Sans remettre en cause les qualités exceptionnelles du coordinateur (cf. section 2), la Région Wallonne (DGATLP) devait en effet charger le LEMA, en 1994, de réaliser une étude visant à renforcer la crédibilité du processus de régulation de l'îlot St-Michel²⁹⁹. L'objet concret de cette étude était de proposer et de tester des outils d'analyse de la forme urbaine afin d'améliorer le dialogue entre, d'une part, candidats promoteurs et, d'autre part, autorités publiques (régionales et communales). La contribution du LEMA consistait à relever les modèles et les processus utilisés en la matière pour ensuite

²⁹⁹ Convention n° 93/12772 du 23 décembre 1993

proposer de nouveaux concepts et développer un prototype qui serait ensuite appliqué lors du choix du promoteur.³⁰⁰

Le travail réalisé par le LEMA comportait quatre aspects complémentaires qui s'enchaînaient dans une séquence temporelle simple, même si, bien entendu, elle n'est apparue comme telle qu'au cours de la restructuration d'ensemble du travail, l'étude étant terminée.

- Les projections sphériques ont d'abord été appliquées à 7 places de référence, caractérisées par des configurations et des dimensions dissemblables³⁰¹. Ces références étaient destinées à donner une réelle substance à des intentions abstraites comme l'ouverture d'un espace ou la régularité de la ligne de ciel. Elles ont été sélectionnées en fonction de leur caractère remarquable au vu des intentions du projet urbain. Nous reviendrons sur ce point dans la section suivante, mais remarquons par exemple que le contraste entre la Grand'Place d'Arras et la Place du Marché à Lucques devait nous permettre d'étudier un des principaux aspects du projet, à savoir la fermeture spatiale de la place Saint-Lambert.
- Les projections sphériques ont ensuite été utilisées pour modéliser plus concrètement les intentions du projet urbain de la ville. Un des aspects cruciaux de cette tâche était de permettre aux autorités locales de formaliser leurs attentes en terme de morphologie urbaine. Les projections sphériques ont donc été appliquées au prototype formel établi par le coordinateur (cf. section 2), afin de mettre en évidence les principales qualités formelles exprimées par ce schéma.
- La sensibilité de ce schéma à des modifications partielles, telle que modification de la hauteur du bâtiment de la promotion privée ou de l'implantation, a ensuite été testée. Cette étude de sensibilité, essentielle pour valider le protocole de régulation mis en place, a été réalisée sur base d'hypothèses vraisemblables, établies en collaboration avec les membres du comité d'accompagnement de la recherche (représentants de la Région Wallonne et des autorités communales).
- Enfin, la comparaison et l'évaluation des différentes propositions soumises par les promoteurs privés devait constituer l'étape ultime de ce processus. Cette évaluation, bien que prévue par le contrat, n'a pas pu être réalisée pour des raisons de calendriers. Elle n'était pas non plus très pertinente dans ce cas de figure puisque, fait exceptionnel, le promoteur sélectionné a adopté tel quel le schéma du coordinateur et que les deux autres candidats s'en écartaient très nettement (cf. section 2).

³⁰⁰ DUPAGNE A., TELLER J., (1994), *Place Saint-Lambert – Promotion privée*, Rapport de recherche interne au LEMA-Ulg, Liège, 80 p.

³⁰¹ Il s'agissait respectivement, de la Grand' Place d'Arras (FR), de la place du Marché à Lucques (IT), de la place des Vosges à Paris (FR), de la place Stanislas à Nancy (FR), de la place Xavier-Neujean et de la rue Hors-Château à Liège (BE) et enfin de la place centrale de Jamagne (BE).

La principale conclusion que nous avons tirée de cette expérience tient dans l'effectivité des projections sphériques en tant que mode d'expression et de communication d'intentions morphologiques.

Signalons d'abord que les visualisations sphériques n'ont jamais posé de problème de compréhension de la part des commanditaires de la recherche. Rappelons que le comité de suivi rassemblait des représentants de la Région Wallonne et des autorités communales, en d'autres termes, des acteurs administratifs et politiques. Il ressort de l'expérience que les projections sphériques sont certes moins conventionnelles que les perspectives, mais qu'elles n'en sont pas moins intelligibles pour autant que l'on prévoie une courte phase de familiarisation. Dans le cas de notre expérience, cette familiarisation a été facilitée par l'application du formalisme à des places de référence et, en particulier, à des références locales.

Les visualisations sphériques se sont par ailleurs révélées applicables dès les premières étapes du processus de régulation, la spécification des intentions et la mise en place de la fonction d'effecteur (cf. section 2). Dans la mesure où leur qualité ne repose pas sur l'illusion, mais sur des propriétés graphiques bien déterminées (pensons par exemple au contour 2D de la ligne de ciel), il est possible de les appliquer à des modèles 3D rudimentaires, mélangeant forme urbaine existante (palais des Princes Evêques, tissu urbain environnant) et enveloppes constructibles (promotion privée, théâtre, hypothèses alternatives). Ce constat a été confirmé lors d'expériences ultérieures, comme par exemple les analyses morphologiques réalisées au cours de pré-études de l'exposition internationale de Lisbonne.³⁰² Leur application est dès lors tout à fait compatible avec une logique d'effecteur qui se met en place bien avant que le régulateur n'ait connaissance des projets de construction urbaine qui lui seront soumis.

Enfin, de l'avis même des auteurs qui suggèrent d'appliquer des perspectives et des techniques de Réalité Virtuelle à la visualisation de contraintes urbaines, une telle application présente des risques de confusion : *"A methodological problem has to be stressed. Generally speaking urban planning rules introduce some constraints but do not define completely the shape of buildings. When the 3D simulations are created, you have to be conscious not to confuse the role of urban planners and the role of architects."*³⁰³ Par rapport à ce risque réel de confusion, les projections sphériques permettent de se concentrer sur la qualité de l'espace ouvert et non sur le détail de construction des bâtiments. C'est l'effet des projets opérationnels sur l'espace public qui est représenté et non les bâtiments eux-mêmes. Elles s'inscrivent donc dans une logique davantage performantielle que prescriptive : il s'agit d'une sorte d'ingénierie inverse consistant à contraindre l'impact d'une construction sur un espace ouvert plutôt que de la contraindre directement pour obtenir l'effet voulu. Cette façon de faire présente de

³⁰² DUPAGNE A., PIROTTE P., RENOTTE N., (1994), *Étude d'insolation et effet d'ombre Expo'98 Lisboa*, Rapport de recherche interne au LEMA-Ulg, Liège, 110 p.

³⁰³ LAURINI R., VICO F., (1999) "3D Symbolic Visual Simulation of Building Rule Effect in Urban Master Plans", *op. cit.*, page 39.

nombreux avantages, que nous avons discutés en détail dans le cadre de l'analyse de la régulation de la place Saint-Lambert (section 2). En particulier, l'espace public est traité pour lui-même en fonction de l'usage qu'il doit supporter. Il peut acquérir ainsi une grande cohérence et une meilleure lisibilité. Il ne résulte pas uniquement du résidu des constructions et dispose d'une logique propre. L'architecte des constructions adjacentes fermant l'espace dispose aussi d'une plus grande liberté dans le choix des moyens à mettre en œuvre pour rencontrer les exigences urbaines, dans la mesure où il existe toujours de nombreuses manières d'obtenir les mêmes effets, en terme de ligne de ciel par exemple, à partir de causes très différentes.

4.4 Conclusions

Conformément à ce que nous avons observé lors de notre étude de cas de la place Saint-Lambert (section 2), nous considérons que l'instrumentation visuelle est susceptible de jouer un rôle significatif dans le cadre de la régulation morphologique. Mais pour que ce rôle se développe et soit vraiment reconnu par les différents protagonistes de la régulation, il faudrait encore disposer d'outils qui satisfassent aux demandes actuelles de collaboration et d'argumentation, caractéristiques de l'urbanisme concerté (sections 1 et 3). Les perspectives ont jadis constitué une réelle révolution pour représenter sur un support 2D un environnement visuel complexe et multidimensionnel. Nous avons toutefois mis en évidence qu'elles présentaient une série de limites qui nuisent à leur application effective en tant qu'instrument de communication morphologique fiable.

Nous avons dès lors proposé un autre formalisme mathématique pour la représentation de la forme urbaine. Etant donné leurs propriétés, les projections sphériques se spécialisent naturellement selon l'un ou l'autre aspect de la morphologie urbaine. C'est à ce titre que nous parlons, à leur propos, de mode de représentation téléologique. Nous pensons qu'il s'agit là d'une différence essentielle par rapport aux perspectives. Alors que ces dernières ont tendance à dissimuler leur subjectivité derrière l'illusion de la réalité, les projections sphériques reconnaissent clairement cette dimension. La "motivation" de chaque représentation doit donc être justifiée et validée par les différents intervenants. Nous pensons que la concertation peut être facilitée si les différents protagonistes reconnaissent que leurs jugements personnels subjectifs sur certains aspects sont basés sur des représentations contrôlables, exemptes de manipulations. Extérioriser les points de vue subjectifs de chaque acteur à travers un formalisme commun est précisément le but des projections sphériques.

L'exploitation des projections sphériques, telle que nous l'avons présentée dans le cadre de cette section, reste éminemment qualitative bien entendu. Nous avons formulé plus haut les trois conditions que nous souhaitions voir remplies par un formalisme visuel dans le cadre d'une application "qualitative" : les projections sphériques disposent d'un contenu visuel propre [1], conditionné par leur relation d'homomorphisme [2] avec le monde sphérique (comme la conformité, l'équivalence etc.). Enfin, nous avons jusqu'ici

toujours combiné information visuelle et textuelle, ces deux modes d'argumentation étant complémentaires dans notre esprit [3].

Nous souhaitons maintenant exploiter plus avant les propriétés mathématiques des projections sphériques afin de déterminer dans quelle mesure certains phénomènes que nous avons abordés jusqu'ici, comme l'ouverture de ciel par exemple, pourraient être quantifiés au travers d'indicateurs morphologiques (section 5). Signalons d'emblée que notre intention n'est pas de construire un indicateur général de la qualité de l'espace ouvert urbain, applicable aveuglément à tous les cas de figure, et sous toutes les latitudes... L'utilisation d'un instrument sera toujours propre à un lieu, à un moment et à des intentions données. Dans cet esprit, les références appropriées avec lesquelles on calibre les instruments varient également suivant la raison de la conception. En outre, de tels indicateurs quantitatifs ne doivent pas se substituer purement et simplement aux graphiques qui, comme on l'a vu dans le cadre de cette section, disposent d'un pouvoir d'expression remarquable. En effet, ils ne fournissent pas seulement une mesure visuelle d'un phénomène donné, la variation des hauteurs angulaires par exemple, mais ils nous aident à comprendre les mécanismes qui sous-tendent ces résultats. La démarche quantitative vise, plus modestement, à fournir des indicateurs permettant de discriminer utilement différents types de configurations spatiales et, donc, de s'insérer dans un système de régulation basé sur les argumentaires, tel que nous l'avons présenté dans la section 3.

SECTION 5

Les méthodes d'analyse de l'espace ouvert urbain

5.1 Introduction

*"Like the scientist, the artist has come to recognize that classic conceptions of space and volumes are limited and one-sided. In particular, it has become plain that the aesthetic qualities of space are not limited to its infinity for sight, as in the gardens of Versailles. The essence of space as it is conceived today is its many-sidedness, the infinite potentiality for relations within it. Exhaustive description of an area from one point of reference is, accordingly, impossible; its character changes with the point from which it is viewed. In order to grasp the true nature of space the observer must project himself through it."*³⁰⁴ C'est dans ces termes que l'historien de l'art, S. Giedion, devait rationaliser *a posteriori* la rupture introduite par l'architecture moderne quant à la définition même de la notion d'espace. Cette rupture aura, on le sait, des répercussions assez importantes en matière d'urbanisme dans la mesure où elle amènera très rapidement à récuser les catégories spatiales traditionnelles de rue et de place, afin de leur préférer celle d'espace libre³⁰⁵. Elle conduira ainsi à nier la relation étroite qui avait toujours lié le bâtiment et le tissu urbain dans lequel il s'insère.

Les conséquences néfastes du *pronunciamento* des CIAM sont aujourd'hui bien connues. Nous ne reviendrons pas sur ce point largement discuté depuis le début des années 60 (cf. section 1). Mais la question de savoir si le projet de la modernité est allé trop loin ou s'il s'agit au contraire d'un projet inachevé se pose en urbanisme comme dans les autres disciplines. De ce fait, la définition de l'espace ouvert urbain reste toujours assez indéfinie à l'heure actuelle. Pour simplifier, on peut grossièrement cliver deux grands types d'approches.

³⁰⁴ GIEDION S. (1941), *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition*, op. cit., page 435-436.

³⁰⁵ On peut résumer l'esprit qui régnait alors par cette citation de Le Corbusier : "Je voudrais que le lecteur puisse, par un effort de son imagination, concevoir ce qu'est ce type neuf de ville en hauteur ; qu'il conçoive que tout ce grouillement accroché jusqu'ici sur le sol comme une croûte aride, est raclé, enlevé et remplacé par des cristaux purs de verre, montant à 200 mètres de hauteur et à grande distance les uns des autres, leurs pieds étant entourés des frondaisons des arbres. Cette ville qui, rampante jusqu'ici, se dresse d'un coup dans l'ordre le plus naturel, dépasse momentanément notre imagination limitée par des accoutumances séculaires." LE CORBUSIER (1925) , *Urbanisme*, Crès, Paris, 285 p., page 267.

- Une première approche consiste à nier l'irréversibilité de la rupture sémantique introduite par le mouvement moderne. Elle va chercher dans l'histoire une confirmation du caractère intemporel, voire universel, de certaines catégories spatiales, comme celle de place par exemple. L'échec du mouvement moderne est alors interprété comme le résultat logique de sa rupture vis-à-vis d'une définition conventionnelle de l'espace urbain. Cette rupture aurait finalement transformé l'espace ouvert en "faire-valoir" de l'architecture. La notion même d'espace libre traduit assez bien ce statut quasi résiduaire. Il s'agirait donc de revenir à un vocabulaire plus intelligible de rues et de places, afin de réhabiliter le caractère éminemment poly-fonctionnel et complexe de la ville historique.
- Un deuxième type d'approche tend à consacrer la rupture sémantique du mouvement moderne, et cherche à en tirer toutes les conséquences sur base des développements récents en matière de théorie de la perception. L'émergence d'une nouvelle manière de définir et d'appréhender l'espace ouvert doit-elle pour autant nous amener à rejeter les formes urbaines traditionnelles ? Cette liaison, érigée en véritable doctrine par Le Corbusier, pose comme principe que chaque modification de notre conception de l'espace devrait impliquer une substitution profonde de toutes les formes urbaines issues du passé. Cette inférence prétend se fonder sur des exemples historiques, comme l'émergence de la perspective à la Renaissance et la découverte du concept d'infini. Elle ignore cependant une grande partie de la complexité et de la richesse des phénomènes dont elle se prétend l'héritière. Ainsi, à l'opposé des thèses de Le Corbusier, la transformation de Rome par Sixte-Quint démontre qu'une rupture relative à notre définition de notre notion d'espace peut se traduire par des transformations urbaines respectueuses de la continuité historique du tissu urbain.

L'objet de cette section est de proposer un cadre théorique sur lequel fonder une nouvelle forme de régulation morphologique, de nature performantielle plutôt que prescriptive (cf. section 2). Rappelons que, par régulation performantielle, il faut entendre le fait de contraindre le milieu bâti en raison de son influence sur les propriétés de l'espace ouvert. Nous avons déjà évoqué le rôle que pouvaient jouer les interfaces visuelles dans le cadre d'une telle approche (section 4). Nous nous proposons maintenant de compléter cette première contribution par la définition d'une véritable "métrique" de l'espace ouvert. En clair, il s'agit ici de proposer un système de mesure échelonné permettant de comparer les caractéristiques formelles de différents espaces ouverts urbains. Les divergences fondamentales au sujet de la notion d'espace ouvert dont nous venons de faire état nous rappellent qu'il serait vain de prétendre à une totale neutralité de ce type de mesure. Ce serait une pure mystification dans un domaine aussi sensible que l'environnement urbain. Il faut bien accepter, au contraire, que toute métrique repose sur certaines hypothèses, et, par là, engage une part de notre conception du monde. Dans cette perspective, nous nous proposons d'élaborer et d'élucider les conséquences de nos propres hypothèses à travers une démarche exploratoire, partant de l'expression des propriétés euclidiennes des "boîtes urbaines" pour aboutir à la discussion de la métrique sphérique que nous avons développée.

Nous retiendrons, en première hypothèse, que l'espace ouvert désigne l'espace vide qui sépare les formes urbaines construites (bâtiments, génie civil etc.). En tant que tel, sa principale propriété est d'être continu. Ceci le distingue fondamentalement du milieu bâti qui est lui composé d'entités discrètes clairement identifiables, qu'il s'agisse de maisons ou d'îlots urbains. Une telle définition nous écarte également du concept connexe d'espace public plutôt rattaché aux sciences sociales et politiques³⁰⁶. En effet, dans une double tradition, goffmanienne et arendtienne, le concept d'espace public va aujourd'hui jusqu'à englober des bâtiments à usage public³⁰⁷, ce qui n'est pas le cas de l'espace ouvert tel que nous le définissons. Celui-ci inclut par contre la fraction non-bâtie du domaine privé, cours et jardins par exemple, ce qui n'est pas nécessairement le cas de l'espace public.

5.2 Le concept de boîte urbaine

Comme nous venons de le signaler, l'espace ouvert urbain est par nature continu. De ce fait, les limites d'une place ou d'une rue sont en partie virtuelles et demeurent souvent assez ambiguës à la différence de celles des composants discrets, matériels du monde physique. Il existe néanmoins quelques exceptions notables à cette affirmation. Ainsi le Forum de Pompéi était-il entièrement isolé du réseau de rues avoisinantes. On peut dès lors considérer qu'il s'agissait d'un fragment urbain à part entière, dont les limites seraient tout aussi "matérielles" que celles d'un volume architectural conventionnel, hormis l'absence de plafond. Même si ce type de configuration reste assez marginal dans le cadre de l'histoire des formes urbaines (encore qu'il constitue un type de base dans l'urbanisme romain), certains auteurs avancent l'hypothèse que les espaces urbains peuvent être assimilés à des "salles à ciel ouvert". Dans cette perspective, l'espace ouvert continu est assimilé à autant de "boîtes urbaines", délimitées par des murs (les façades environnantes), un plancher (le sol) et un plafond (le ciel au-dessus de l'espace).

C. Sitte sera sans doute le premier (1890) à formaliser très clairement cette analogie entre espaces ouverts urbains et espaces architecturaux dans son *Städtebau*³⁰⁸. Celle-ci sera

³⁰⁶ Billard propose de distinguer trois interprétations de la notion d'espace public : une interprétation juridique, une interprétation socio-historique et une interprétation spatiale. C'est cette dernière qui nous intéresse ici et que nous souhaitons étudier de manière plus détaillée. BILLARD I. (1988), *Espaces Publics*, La Documentation Française, Paris, 131 p.

³⁰⁷ "Une rue, mais aussi bien une gare, une station de métro, une galerie commerciale ou un parking, en tant qu'ils sont susceptibles d'être accessibles à tout un chacun, se déploient *entre* les territoires familiers du chez-soi, comme autant d'*espaces de rencontres* socialement organisées par les rituels d'exposition ou d'évitement qui n'ont que peu de choses à voir avec la convivialité réputée de la vie de quartier et des relations de voisinage. (...) Disons que l'espace public qui se construit à partir de ces expériences est l'espace des sociabilités froides et des liens faibles." JOSEPH I. (1994), "Reprendre la rue", in I. Joseph (ed.), *Actes du Colloque de Cerisy, Prendre place – Espace public et culture dramatique*, ed. Recherches, pp. 11-35, page 12.

³⁰⁸ Cf. SITTE C. (1996), *L'art de bâtir les villes, op. cit.*, page 8.

ensuite reprise et développée par une série d'auteurs, de façon plus ou moins littérale ou allusive³⁰⁹.

5.2.1 Les paramètres Euclidiens

Une fois que les espaces ouverts sont assimilés à des volumes effectifs, on peut aisément leur appliquer des méthodes d'analyse géométrique afin de caractériser leur forme. La géométrie euclidienne fournit ainsi divers types de mesure qui peuvent être appliqués à la boîte urbaine. La surface et l'élongation de la forme au sol fournissent une première information concernant la taille absolue et la forme globale de la boîte urbaine, mais il existe bien sûr des indicateurs permettant d'aborder également ses caractéristiques tridimensionnelles.

5.2.1.1 *Les paramètres normatifs*

Les paramètres normatifs prétendent fournir des outils de dimensionnement des espaces urbains basés sur leurs caractéristiques géométriques intrinsèques. Cette notion de dimensionnement peut elle-même se référer à différents principes, comme la lisibilité, le sentiment de fermeture, la symbolique voire l'hygiène ou le confort thermique.

Le rapport Hauteur/Largeur de la boîte urbaine est sans doute un des plus représentatifs de cette tendance. Utilisé depuis la Renaissance, il dérive de conceptions albertiennes quant aux rapports angulaires idéaux pour l'observation d'un objet. Il renvoie de fait à l'idée d'une mise en scène d'un objet singulier. Ainsi la place des Victoires à Paris aurait-elle été entièrement conçue par Mansart en fonction de la statue de Louis XIV qu'elle allait accueillir : le rayon de cercle de la place (39 mètres) est équivalent à trois fois la hauteur de cette statue (12 mètres)³¹⁰. De cette manière un observateur situé à l'entrée de la place verrait la statue sous un angle de 18 degrés, situation considérée comme idéale par l'architecte. Le même principe allait conduire à adopter une hauteur de bâtiments de 15 mètres de manière à magnifier leur amplitude une fois vus du centre de la place³¹¹. Sitte suggère lui de dimensionner les places en fonction de la taille du bâtiment principal qu'elle accueille (église ou hôtel de ville). Dans cette perspective, la dimension principale d'une place devrait être au moins égale à la hauteur du bâtiment majeur et ne jamais dépasser le double de cette hauteur. Enfin, plus près de nous, Spreiregen propose lui de mesurer ce rapport H/L à partir d'un point central de la boîte urbaine et considère que ce

³⁰⁹ Voir par exemple : KRIER R. (1979), *Urban space*, Academy editions, London, 174 p. SPREIREGEN P.D. (1965) *Urban Design : The Architecture of Town and Cities*, op. cit. BERTRAND M.J., LITOWSKI H. (1984), *Les places dans la ville. Les pratiques de l'espace*, Dunod, Paris, 93p. SZCZOT F. (1972), *Eléments analytiques de l'espace urbain : essai de définition du paysage de la ville à l'échelle de l'homme*, D. Vincent, Paris, 94p.

³¹⁰ LAVEDAN P. (1941), *Histoire de l'urbanisme (Tome 2) – Renaissance et Temps modernes*, op. cit.

³¹¹ Remarquons toutefois que, assez ironiquement, la place ne fut pas réalisée exactement selon ces plans. Une rue supplémentaire fut insérée dans l'axe de la place et l'orientation de la statue fut retournée de manière à faire face à cette nouvelle rue.

rapport doit être compris entre 1:1 et 1:3, de manière à préserver un sentiment d'espace³¹².

Il existe bien entendu d'autres paramètres normatifs que ce rapport H/L. Nous avons déjà évoqué le rapport d'élongation de la forme au sol. Certains auteurs ont également proposé des indices de fermeture, fonction du rapport entre largeur de rue et périmètre de la place. La formulation de ces paramètres reste assez simple dans la mesure où leur justification se base en général sur des considérations anthropométriques assez élémentaires (angle de vision, rapports du corps humain etc.). Leur principal mérite est sans doute d'attirer notre attention sur un certain nombre de facteurs qui peuvent influencer la perception de l'espace ouvert. Nous ne contesterons pas ici cette valeur didactique.

Il reste malgré tout que ces paramètres font preuve d'une série de limitations. Ainsi, on ne voit pas bien en quoi ceux-ci peuvent nous être utiles dans des contextes où la boîte urbaine est déjà définie, ce qui est bien sûr le cas de la plupart des interventions en milieu urbain. Ce ne serait alors que retourner à une forme de régulation prescriptive sans vraiment la nommer. En outre, on peut tout de même s'interroger sur le caractère universel des normes qui sont ainsi fixées sur base de considérations historiques, physiologiques ou symboliques. Même si on se limite à une culture très spécifique, comme les places royales françaises par exemple, on constate que les espaces ouverts correspondant à cette culture s'éloignent assez sensiblement des paramètres considérés comme normaux. Ainsi le rapport H/L de la place des Vosges, qui selon Lavedan constitue pourtant le modèle des places Royales Françaises avec la place Dauphine, est-il de 1/8.

5.2.1.2 *Les paramètres descriptifs*

On est alors amené à proposer des paramètres plus descriptifs de la boîte urbaine. Par rapport aux paramètres normatifs, ceux-ci ne sont pas associés à un jugement de valeur quant à la qualité de l'espace ouvert en vertu de propriétés géométriques intrinsèques. Ils sont plutôt utilisés pour analyser les relations de proximité ou de distance entre différents espaces ouverts le long de certaines dimensions.

Dans cette hypothèse, les paramètres peuvent être notoirement plus complexes que les paramètres normatifs puisqu'ils ne doivent plus correspondre à une dimension anthropologique. Nous avons ainsi proposé de travailler sur base d'un indicateur de compacité dans le cadre de l'analyse de la place Saint Lambert. La compacité est un paramètre euclidien simple mais composite. La définition que nous avons retenue à l'époque est que la compacité est égale au rapport du volume de la boîte urbaine sur le volume de la sphère équivalente (c'est-à-dire la sphère disposant de la même surface

³¹² SPREIREGEN P.D. (1965) *Urban Design : The Architecture of Town and Cities*, op. cit.

enveloppe que la boîte). Analytiquement, pour un volume quelconque de surface S_b et de volume V_b , ce rapport s'écrit :

$$K_b = \frac{3V_b}{4\pi \left[\frac{S_b}{4\pi} \right]^{3/2}}$$

La compacité varie ainsi entre 0 pour une surface théorique de volume nul et 1 pour une sphère. La compacité d'un cube est égale à 0,725. Cet indicateur a été utilisé pour analyser deux places du projet de la place Saint-Lambert tel qu'il avait été établi par les autorités communales en 1984 (cf. section 2). Les places analysées étaient la place Saint-Lambert (psl) et la place du Marché (mch). On constate que malgré leurs tailles très différentes (S_{pl}), les compacités (K_b) de ces deux places sont du même ordre de grandeur (tableau 1). Dans ce même tableau, nous avons ajouté une place de référence qui est la Grande place d'Arras dont la surface est comparable à celle de la place Saint-Lambert et qui a une valeur de compacité très proche. Or cette place est généralement considérée comme très grande et très lisible. Ceci était considéré comme une indication du bon équilibre des formes des deux places liégeoises lorsqu'elles étaient analysées séparément.

	S_{pl} m ²	K_b
sphère		1
cube		0,725
psl	18 757	0,351
mch	6 123	0,376
Grand Place d'Arras	17 500	0,31
psl "carrée"	18 757	0,355
mch "carrée"	6 123	0,4062

Table 1 – Compacités des places liégeoises

Les deux dernières lignes du tableau (tableau 1) donnent les valeurs de compacité des deux places lorsqu'on fait jouer le facteur de forme du plancher de la boîte urbaine en le ramenant au carré. On constate évidemment que la compacité de la place Saint-Lambert est quasi insensible à ce changement puisqu'elle est déjà proche de la forme carrée, mais on peut aussi voir que la place du Marché s'est considérablement compacité en se transformant de la sorte. Ceci montre la sensibilité du paramètre de compacité K_b , tel que nous l'avons défini, à l'élongation du plancher (l/L) et au rapport de la surface de ce dernier à la hauteur des côtés de la boîte ($h/L * l$).

Ce type de paramètre va permettre de comparer différents espaces ouverts urbains, sans qu'il ne soit nécessaire d'affirmer *a priori* que telle forme d'espace serait intrinsèquement

meilleure qu'une autre. Nous considérons qu'il s'agit d'une modification essentielle du statut des outils proposés puisque ceux-ci acquièrent du coup une valeur instrumentale plutôt qu'axiologique. On peut dès lors imaginer des indicateurs assez complexes, comme la compacité ou le facteur de forme p.ex.³¹³, dont le mérite est avant tout lié à leur pouvoir de discrimination entre différents types d'espace. Ceci équivaldrait à établir une espèce d'échelle de Beaufort ou de Richter permettant de classer les individus d'une même population, les espaces ouverts urbains en l'occurrence. Le problème du jugement serait de ce fait reporté sur le choix des espaces de référence. Nous considérons cependant que les paramètres descriptifs n'évacuent pas toute forme de jugement de valeur. D'abord parce que tous les paramètres euclidiens se réfèrent, par définition, à un certain type de composition spatiale pour lequel l'analogie de la boîte urbaine a vraiment du sens, ce qui implique de rejeter les espaces résiduaux en dehors du domaine de l'analyse. Ensuite, parce que ces paramètres privilégient une conception de l'espace, selon laquelle l'espace ouvert serait donné comme un *a priori*, ce qui ne correspond pas à la définition moderne de l'espace que nous évoquons en introduction.

5.2.2 La question des espaces résiduaux

Nous avons défini l'espace ouvert comme l'espace vide qui sépare les formes urbaines construites. Ceci signifie que l'espace ouvert partage une relation de stricte dualité avec la forme bâtie qui l'entoure. A partir de là, on distingue généralement deux types d'espaces : les espaces pour lesquels cette relation est de domination (les espaces dominants) et ceux pour lesquels cette relation est de subordination (les espaces résiduaux). Et nous pensons que la notion même de boîte urbaine, sur laquelle reposent les paramètres euclidiens, tend à privilégier un certain type de composition spatiales, les compositions dominantes, au détriment des compositions résiduaux.

Les espaces que nous avons présentés jusqu'ici sont caractérisés par un statut dominant. C'est la forme de l'espace qui a guidé la forme des bâtiments individuels. Dans le cas de la place des Victoires, la soumission de l'architecture peut aller jusqu'à l'incurvement des façades des bâtiments individuels. Dans le cas de la place des Vosges, le caractère dominant de l'espace ouvert implique une autonomie partielle vis-à-vis du tissu urbain. Ce type de composition urbaine témoigne toujours de la présence d'une véritable organisation sociale de l'espace, que celle-ci résulte du fait du Prince, comme dans le cas de la place des Vosges, ou d'une prise de décision collective et plus démocratique, comme dans le cas de la place Saint-Lambert. En tant que tel, ce mode de composition a

³¹³ Voir à sujet les nombreux travaux portant sur la morphologie architecturale réalisés au cours des années 70-80. DUPAGNE A., HAUGLUSTAINÉ J.-M., SCHMITZ F. (1984), "Final report, part 5 : Computer Aided Design Method : User's Guide", in : *Basic characteristics of low-cost houses in order to reduce the energy consumption for heating - Link programme - Coordination and consequences for the architectural design (synthesis)*, CEC Contract n°EEA-5-060-B(G), LEMA internal report, Université de Liège, 140 p. MARKUS T.A., MORRIS E.N., (1980), "Shape of Buildings", in : *Buildings, Climate and Energy*, Pitman, London, pp. 373-396. DEPECKER P., ROUX J.J., BRETON J., (1986) "Le rôle de la configuration des bâtiments. Une question hybride de conception architecturale et d'énergétique", in : Institut international d'architecture méditerranéenne (ed.), *Comportement thermique dynamique des bâtiments*, Séminaire organisé par le collège international des sciences de la construction, pp. 211-238.

longtemps été confondu avec la notion même d'urbanisme. Ainsi, on trouvera chez de nombreux auteurs l'idée, implicite ou explicite, que les espaces réguliers seraient "supérieurs" aux espaces résiduaire, qui témoigneraient d'une absence de conception d'ensemble. Cette idée est infirmée par un certain nombre d'exemples remarquables.

L'espace ouvert est dit résiduaire lorsque sa géométrie est déterminée par l'implantation capricieuse des formes construites. Dans ce type de situation, la géométrie de l'espace ouvert peut être très complexe et ne pas pouvoir se décomposer facilement en formes élémentaires. Son caractère repose alors sur une coordination délicate entre l'ensemble des bâtiments individuels. L'agora d'Athènes est probablement un des exemples les plus remarquables de ce type de configuration (figure 5.1). Située dans une dépression de la colline de l'Acropole, ce site a rassemblé des fonctions politiques, religieuses et commerciales depuis 600 BC jusque 280 AD³¹⁴.

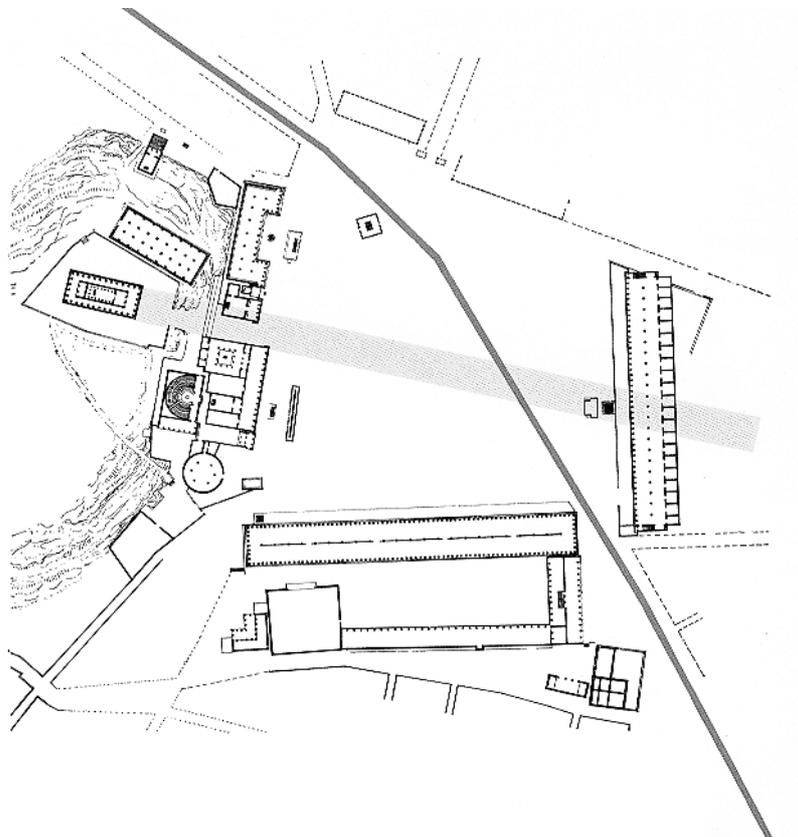


Figure 5.1 – Plan de l'agora d'Athènes – Période hellénistique³¹⁵

La forme de cet espace n'a jamais été dessinée comme a pu l'être celui de certaines villes ioniennes (Milet ou Pergame par exemple). L'espace ouvert n'en est pas moins caractérisé par une très grande qualité, particulièrement manifeste lorsque l'on interprète

³¹⁴ Voir à ce sujet : MARTIN R. (1951), *Recherches sur l'agora grecque : études d'histoire et d'architecture urbaines*, De Boccard, Paris, 570 p. MARTIN R. (1956), *L'urbanisme dans la Grèce antique*, Picard, Paris, 301 p.

³¹⁵ Graphique tiré de BACON E. (1967), *Design of cities*, *op. cit.*

la composition d'ensemble en fonction de la procession des Panathénées comme l'a proposé Bacon³¹⁶. Bien que très certainement influencée par une série d'autres facteurs (les pentes, l'orientation etc.), le développement apparemment chaotique de l'espace ouvert prend une autre dimension lorsqu'on l'analyse à la lueur de cet événement singulier. Ainsi, l'axe de l'Hephaisteon situé sur une colline dominant l'agora croise la procession des Panathénées au centre de l'agora. La rangée d'escaliers ainsi que les bâtiments disposés aux pieds de ce Temple renforcent encore cette axialité. Deux portiques indépendants, ajoutés durant la période hellénistique, délimitent l'espace ouvert et renforcent le dynamisme de la procession grâce au rythme de leurs colonnades. Ils soulignent l'orientation diagonale de l'espace et guident le regard des observateurs vers l'Acropole, point d'aboutissement de la procession.

Il ne paraît pas raisonnable d'assimiler l'espace ouvert de l'Agora d'Athènes à une "boîte urbaine". Comment délimiter le périmètre au sol de l'espace ? Quelle hauteur de référence choisir ? Comment intégrer les différences de niveaux dans la surface de plancher ? Tout contredit une telle hypothèse qui exigerait de faire violence à la logique même de l'espace, sans que ceci ne puisse constituer un critère de jugement quant à sa qualité. D'aucuns nous rétorqueront que cet exemple est par trop exceptionnel et définitivement lié à une conception datée de l'urbanisme. Signalons d'abord que ce même reproche peut être adressé aux espaces dominants qui sont généralement évoqués dans la littérature et dont la majorité relève des époques renaissance et baroque. Il existe par ailleurs une série d'espaces très contemporains, l'esplanade de la Défense à Paris p. ex., pour lesquels l'hypothèse de la boîte urbaine ne paraît pas non plus acceptable. Chelkoff et Thibaud³¹⁷ iront même jusqu'à considérer cet éclatement de l'espace perspectif bien circonscrit comme un trait distinctif du nouvel espace visuel urbain. Nous ne les suivrons pas jusque-là, mais nous n'adhérons pas non plus à une conception évolutionniste de l'histoire de l'urbanisme, qui verrait dans l'espace résiduaire athénien une forme d'organisation spatiale moins élaborée que celle des romains qui, on le sait, privilégieront les espaces enclos.

Il faut bien reconnaître que le rapport dominant/dominé d'un espace ouvert exprime toujours un équilibre particulier entre les forces sociales, politiques et culturelles qui ont présidé à l'organisation du lieu. En ce sens la dichotomie entre espaces dominants et résiduaire est sans doute excessive, et on gagnerait sans doute à envisager, comme

³¹⁶ BACON E. (1967), *Design of cities, op. cit.*

³¹⁷ "Nos cadres de vision ont-ils changé, les points de vue se multiplient-ils, ou, plus simplement, disparaissent-ils ? A l'espace classique bien délimité et perceptible comme une forme succède à un espace plus fluide aux limites incertaines. La tendance à la dématérialisation des limites (verre et transparence), à la déconstruction de volumes complexes, à la fragmentation et à l'esthétique de la superposition et du collage, rend plus difficile l'idée d'un espace perspectif bien circonscrit, aux limites franches et aux rapports figure/fond clairs. Ce serait au contraire le fondu-enchaîné, la surimpression qui caractériseraient le nouvel espace visuel urbain." CHELKOFF G., THIBAUD J.-P. (1992), *Les mises en vue de l'espace public*, Rapport final de la recherche Plan Urbain "Les formes sensibles de l'espace public", CRESSON, 231 p., page 23.

Thiel³¹⁸ le suggère, que la plupart des espaces urbains s'inscrivent dans un *continuum* allant des espaces "vagues" aux "volumes" à proprement parler. Dans cette perspective, négliger les espaces qui ne correspondent pas au modèle de la boîte urbaine reviendrait à rejeter *a priori* un grand nombre de cas de figures et, partant, de formes d'organisations sociales, ce qui ne paraît plus vraiment acceptable de nos jours. Ne fut-ce qu'en raison des connotations sociales et politiques associées à certains espaces ouverts dominants.

5.2.3 Ontologie de l'espace

Nous avons signalé en introduction de cette section que l'espace ouvert urbain est par nature continu. Considérer qu'il est composé de différents sous-espaces assimilables à des boîtes urbaines relève d'une certaine abstraction, opération qui, selon nous, est loin d'être neutre. On peut en effet distinguer différentes ontologies de l'espace selon la manière dont seront définis les objets qui le composent. Nous opposerons ici deux ontologies fondamentales, les conceptions *atomistes* et *plenum* de l'espace, dans la foulée des travaux de Couclelis³¹⁹ en matière de Système d'Information Géographique.

1) La conception atomiste assimile l'espace à un référentiel neutre dans lequel les objets sont identifiés et définis par des limites franches et stables dans le temps (un point, une ligne, une surface). Les objets existent de façon indépendante de leurs attributs (couleur, texture etc.) et peuvent être manipulés dans l'espace (translation, rotation, mise à échelle) sans que leur identité soit de ce fait altérée. Cette conception de l'espace est particulièrement pertinente lorsqu'il s'agit d'objets usuels communs (chaise, papier etc.). En principe, l'espace ouvert urbain ne fait pas explicitement partie de cette catégorie d'objets. Ses limites ne sont pas matérielles, et l'espace ouvert urbain n'est jamais "manipulable" directement. Son identité est déterminée par celle des bâtiments qui l'entourent. On peut malgré tout considérer que l'analogie de la boîte urbaine est assez structurante au vu de la prégnance de la conception atomiste de l'espace. Elle rappelle que nous avons tendance à structurer mentalement notre environnement au travers d'entités discrètes, analogues aux objets que nous manipulons tous les jours. D'où l'existence d'expressions communes comme "faire le tour d'une place" etc.

2) Reste que certains espaces ouverts urbains résistent à ce type d'analyse. Nous avons évoqué le cas de l'agora d'Athènes, mais on constate que, dans bien des cas, les limites de l'espace vide sont assez floues. L'identité d'une place peut en outre dépendre d'une série de phénomènes extérieurs à l'espace même, comme la présence de *landmarks*, d'appels visuels, voire d'odeurs ou de sons, ainsi que de références culturelles (cf. le rôle joué par la procession des Panathénées dans le cas de l'agora d'Athènes) ou comportementales.

³¹⁸ THIEL P. (1961), "A sequence experience notation for architectural and urban spaces", *The Town Planning Review*, vol. 32, n°1, pp. 33-52.

³¹⁹ COUCLELIS H. (1992), "People Manipulate Objects (but Cultivate Fields): Beyond the Raster-Vector Debate in GIS", in Frank A.U., Campari I. and Formentini U. (Eds) *Theories and Methods of Spatio-Temporal Reasoning in Geographic Space*, Lecture Notes in Computer Science 639, pp. 65-77, Springer, Berlin.

Dans une telle approche, la conception *plenum* de l'espace³²⁰, l'espace ouvert urbain n'existe pas en tant que tel. Sa définition résulte toujours de la combinaison singulière de différents facteurs (axialités, organisation des fronts bâtis etc.) tendant à produire des configurations d'attributs plus ou moins homogènes et stables. Ceci revient à assimiler l'espace à un champs vectoriel continu, voire dynamique à l'image des champs magnétiques. Lorsque l'on adopte une telle ontologie, on conçoit que les limites des espaces ouverts puissent être floues, mouvantes et dépendre fortement de conditions extérieures (modification de la masse bâtie en un point du système par exemple). Il peut en outre exister des recouvrements assez importants entre différents espaces ouverts urbains. En tant que telle, cette conception de l'espace n'est pas étrangère à la notion de territoire ou de territorialité, formalisée par l'éthologie animale et l'écologie pour être ensuite reprise par les sciences sociales.

Si ces deux conceptions de l'espace paraissent quasiment irréductibles, aucune des deux ne nous paraît "meilleure" que l'autre. Tout va dépendre des méthodes d'analyse disponibles, de l'échelle spatiale considérée, ainsi que de l'intention sous-jacente à la représentation et à l'évaluation. Il est donc probable que la description de bâtiments, ou d'îlots entiers, comme des systèmes complexes d'éléments fortement individualisés (portes, fenêtres etc.) continuera à jouer un rôle structurant dans le cadre de l'analyse urbaine ainsi que l'a démontré Maïzia³²¹ dans le cadre de sa thèse de doctorat : nous devons bien reconnaître que l'ontologie *atomiste* est tout à fait pertinente dans le cadre de l'analyse de tissus historiques conçus sur base d'un vocabulaire assez précis, en partie déterminé par des prescriptions réglementaires. Nous considérons néanmoins que l'ontologie *plenum* présente un réel intérêt dans le cadre d'une régulation morphologique qui se voudrait davantage performantielle. En effet, il s'agit alors d'éviter autant que possible d'imposer une conception *a priori* de ce que les objets devraient être. Dans cette optique, nous proposons de définir l'espace ouvert urbain comme une configuration singulière d'attributs, caractérisée par certaines propriétés (valeurs maximales, moyennes, gradients etc.). Cette nouvelle hypothèse constitue une première avancée par rapport à la définition que nous avons proposée en introduction.

5.3 L'espace ouvert comme champ d'attributs

Cette nouvelle définition de l'espace ouvert urbain appelle un renversement complet de notre cadre de réflexion : il s'agit non plus de décrire la forme d'un espace, mais bien d'analyser la distribution de l'espace induite par un ensemble de formes (les bâtiments).

³²⁰ On considère généralement que, si l'ontologie atomiste remonte à Kant et à sa conception de l'espace comme un *a priori* synthétique, c'est à la théorie de la relativité que l'on doit la première formalisation théorique de l'ontologie *plenum*. "There is no such thing as empty space, i.e. space without field. Space-time does not claim existence on its own, but only as a structural quality of the field." EINSTEIN A., cité par COUCLECIS, *op. cit.*, page 70.

³²¹ MAÏZIA M. (1999), *Régularité(s) urbaine(s) : l'écart morphologique, une tentative de systémisation*, *op. cit.*

Si l'on y songe bien, cette conception *plenum* est loin d'être exceptionnelle. Elle nous paraît au contraire tout à fait "naturelle" lorsqu'il s'agit de qualifier notre expérience auditive à travers une cartographie sonore de l'espace urbain³²². Seule l'expérience visuelle semble résister à un tel cadre d'analyse pour des raisons que nous venons d'évoquer. Est-il donc illusoire de croire que nous pouvons nous abstraire un instant de l'ontologie *atomiste* lorsqu'il s'agit de qualifier la forme d'un espace ouvert ? Cette question a déjà donné lieu à de nombreuses recherches, dans le champ de l'analyse spatiale (*spatial analysis*). Nous nous proposons de donner un bref aperçu de quelques réponses qui ont été apportées jusqu'ici dans le domaine de l'analyse de l'espace architectural et/ou urbain.

5.3.1 Les approches existantes

L'interprétation de l'environnement visuel comme un champ de force continu remonte aux travaux fondateurs de la Gestalt et à l'émergence de ce qu'il est convenu d'appeler la *field theory*. Il faudra cependant attendre Gibson pour que cette notion fasse l'objet d'une expression rigoureuse. "*Assuming that a field is determined by its gradients, an analysis of the stimulation gradients involved in perceptual (and possibly behavioural) fields would probably be more profitable than further attempts to discover the laws of the field-phenomena as such.*"³²³ L'auteur identifie et définit ainsi 13 types de gradients visuels, qu'il considère comme des *stimulis* à part entière et qui vont constituer le cœur de sa théorie de l'écologie perceptive. Ces gradients peuvent intervenir au niveau le plus élémentaire de la perception statique monoculaire (la perspective des textures) comme aux niveaux plus complexes de la déformation du champs visuel d'un observateur en mouvement (la perspective du mouvement). Ces notions seront ensuite reprises et développées par le courant constructiviste. La *field theory* a également donné lieu à de nombreux développements dans le cadre de la critique architecturale. Nous pensons en particulier aux travaux d'Arnheim³²⁴ se rapportant à la dynamique de la forme architecturale.

5.3.1.1 *Les isovists*

Dans le domaine de l'analyse spatiale proprement dite, le premier auteur à proposer une méthode basée sur ces principes sera Benedikt³²⁵ avec la notion d'isovists. Etant donné une figure close F comportant éventuellement des obstacles (représentés comme des trous de la figure), Benedikt définit l'isovist I d'un point P comme l'ensemble des points

³²² Voir par exemple : SERVIGNE S., LAURINI R., KANG M.-A., BALAY O., ARLAUD B., LI K.J., (1999), "A prototype of an information system for urban soundscape", in *Proc. of UDMS'99*, pp. 3.1-3.11.

³²³ GIBSON J.J. (1950) *The perception of the visual world*, op. cit., page 75.

³²⁴ ARNHEIM R. (1977), *Dynamique de la forme architecturale*, op. cit.

³²⁵ BENEDIKT M. (1979), "To take hold of space: Isovists and Isovist fields", *Environment and Planning B – Planning and Design*, n°6, pp.47-65. DAVIS L.R., BENEDIKT M.L., (1979) "Computational Models of Space: Isovists and Isovist Fields", *Computer Graphics and Image Processing*, n°11, pp.49-72.

de F visibles à partir de ce point (figure 5.2) ; la condition de visibilité entre deux points étant que le segment de droite qui les relie n'intercepte aucun des cotés de la figure, obstacles compris. Cet ensemble I forme une surface nécessairement connexe. A partir de cette définition élémentaire, l'auteur propose deux types de traitements spatiaux. Un premier type de traitement consiste à calculer les propriétés (aire, périmètre, compacité, occlusivité etc.) de l'isovist de points P_i distribués selon une maille régulière. Un deuxième type de traitement consiste à rechercher des ensembles particuliers d'isovists tels que les ensembles suffisants ou le chemin minimum.

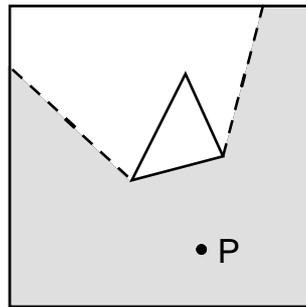


Figure 5.2 – Isovist d'un point P³²⁶

La méthode, pour élémentaire qu'elle puisse paraître, n'en était pas moins très originale pour l'époque, dans la mesure où elle permettait de passer d'une représentation discrète de la réalité (lignes et polygones) à une représentation continue (champ vectoriel). Parmi les applications envisagées par l'auteur, retenons tout d'abord l'analyse du niveau de contrôle visuel offert par différentes positions dans un espace donné ; ce niveau de contrôle visuel étant considéré comme une variable psychologique déterminante. Ainsi, notre perception du degré de privacité serait liée à l'aire de l'isovist. Des analyses plus détaillées de la forme des isovists permettraient également de repérer des zones à faible exposition et visibilité assez profonde que l'auteur relie aux théories de Newman³²⁷ en matière d'espaces défensibles. Le deuxième type d'application envisagé par l'auteur est l'analyse de la diversité spatiale inhérente à une configuration géométrique donnée. La diversité étant alors perçue comme une qualité à promouvoir en tant que telle, dans la foulée des travaux de Rapoport³²⁸. Enfin, plus proche de nous, l'auteur suggère que les champs d'isovist pourraient constituer un moyen original de spécifier les qualités attendues de la forme construite. *"It is also conceivable that terms such as "hall", "street", "court", "colonnade" ... might be in good part definable in terms of the kinds of isovists and isovist fields they generate. If this were possible partially or within limits, as should often be true, a direction seems clear: to design environments not by initial*

³²⁶ Figure tirée de BENEDIKT M. (1979), "To take hold of space: Isovists and Isovist fields", *op. cit.*

³²⁷ NEWMAN O. (1976), *Design guidelines for creating defensible space*, Law Enforcement Assistance Administration, Washington, 125 p. Signalons que les travaux de Newman ont été repris récemment par Nasar et Fisher dans une perspective plus "goffmanienne". Ils ont donné lieu à ce que ces auteurs appellent la "prospect-refuge-escape theory", qui confirme assez largement les intuitions de Benedikt. NASAR J.L., FISHER B., GRANNIS M., (1993) "Proximate physical cues to fear of crime", *Landscape and Urban Planning*, n°26, pp. 161-178.

³²⁸ RAPOPORT A. (1975), *Human Aspects of Urban Form*, Pergamon Press, Oxford.

specification of walls, surfaces, and openings, but by specification of the desired (potential) experience-in-space, that is, by designing fields directly."³²⁹

Cette notion d'isovist a été reprise récemment par Turner³³⁰ *et.al.*, mais en se basant cette fois sur des analyses de type algébrique. La méthode de base est encore plus élémentaire que celle de Benedikt. Elle consiste à établir un graphe d'intervisibilité entre les points d'une grille recouvrant l'espace. L'existence d'un arc entre deux nœuds du graphe signifie que les deux points de la grille se voient mutuellement. On peut à partir de là réaliser des analyse similaires à celle que propose Benedikt. Ainsi l'aire d'un isovist est donnée par la dimension de l'ensemble des nœuds adjacents au nœud étudié (adjacence topologique). Mais les auteurs proposent également d'autres indicateurs d'analyse, comme le coefficient de clustering ou la plus courte distance moyenne de chaque nœud. Le coefficient de clustering est défini comme le nombre d'arcs entre tous les nœuds du voisinage d'un nœud divisé par le nombre total d'arcs possibles pour un voisinage de cette taille. Il est en gros proportionnel au degré de convexité de l'isovist, mais il sera beaucoup moins sensible à des irrégularités très locales, comme une colonne mince. La plus courte distance moyenne de chaque nœud est calculée sur base de la moyenne de la plus courte distance entre un nœud et tous les autres nœuds du système. Cet indicateur assez subtil permet d'identifier rapidement des zones de refuge dans un plan donné (figure 5.3).

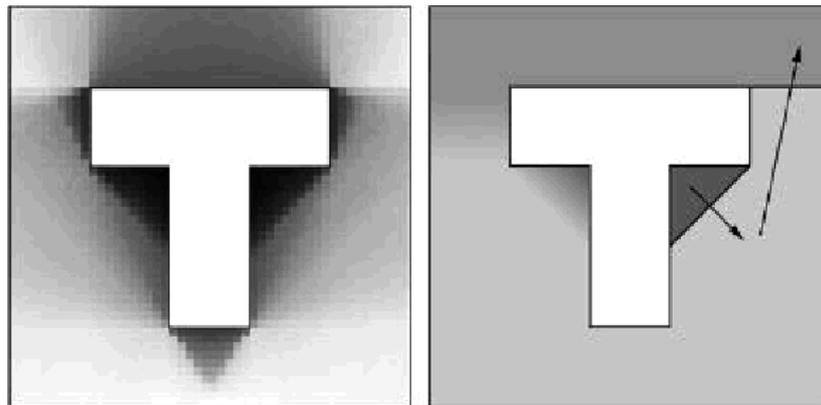


Figure 5.3 – Valeur des plus courtes distances moyennes dans une configuration en T. Les flèches sur la figure de droite expliquent pourquoi les valeurs dans le coin du T sont plus élevées.³³¹

Nous n'avons repris ici qu'un exemple assez élémentaire d'application des isovists à l'analyse spatiale. Les auteurs ont toutefois appliqué leur modèle à des cas plus complexes, tels que la Villa Mairea d'Alvar Aalto, le pavillon Barcelone de Mies van der Rohe ou encore le plan de la Tate Gallery à Londres. De fait, une fois que l'espace est assimilé à un réseau de nœuds, le temps de calcul n'évolue plus qu'en fonction de la taille

³²⁹ BENEDIKT M. (1979), "To take hold of space: Isovists and Isovist fields", *op. cit.*, page 63.

³³⁰ TURNER A., DOXA M., O'SULLIVAN D., PENN A., (2000), "From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of the architectural space", to be published in : *Environment and Planning B: Planning and Design*.

³³¹ Figure tirée de TURNER A., DOXA M., O'SULLIVAN D., PENN A., (2000), "From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of the architectural space", *op. cit.*

globale du système, déterminée par la surface nette au sol, et ce, quelle que soit la complexité du plan. Les analyses proposées ne concernent par contre que les variations internes à un cas : comparaisons entre différents espaces et sous-espaces, transitions, articulations etc. Dans son état actuel, la méthode ne se prête pas directement à des comparaisons locales entre différentes configurations d'ensemble. Ainsi l'aire des isovists dépend directement de la distance qui sépare les différents objets, et donc, de la dimension absolue des "pièces". Et la plus courte distance moyenne dépend, elle, du nombre total de nœuds du système et de la complexité du plan de base. On voit donc que la mesure locale est fortement déterminée par les caractéristiques de l'ensemble du système, défini au préalable.

Nous ne contestons pas ici que cette propriété puisse être légitimement recherchée dans certains cas de figures. Nous remarquons simplement qu'une telle position théorique ne peut être adoptée qu'au détriment de la comparabilité d'espaces ouverts appartenant à des systèmes différents. Elle exige en outre que les limites de l'ensemble du système puissent être déterminées *a priori*, de manière claire et sans ambiguïté. Si une telle restriction n'est pas nécessairement dérangeante dans le cas de l'architecture, elle pose par contre de sérieuses difficultés dans le contexte urbain. Elle conduirait de fait à n'envisager que des villes finies, comme les plans types de la Renaissance, sans quoi la définition même du système de base impliquerait une part trop importante d'arbitraire.

5.3.1.2 *La syntaxe spatiale*

Partant d'une analyse "syntaxique" de hameaux provençaux et anglais, Hillier³³² va proposer une solution radicalement différente au problème de la représentation de l'espace ouvert comme un champ continu. Celle-ci est basée sur le couplage assez étroit de deux modes d'appréhension de l'espace, les espaces convexes d'une part et les *axial lines* d'autre part (figure 5.4). *"Any point in the structure of space (...) can be seen to be a part of linearly extended space (...), which represents the maximum global or axial extension of that point in a straight line. But the point is also part of a fully convex fat space (...); that is part of a space which represents the maximum extension of the point in the second dimension, given the first dimension. Differences between one system of space and another can be represented in the first instance as differences in the one- and two-dimensional extension of their space and the relation between the two."*³³³

La représentation convexe sera alors définie comme l'ensemble minimum des espaces convexes couvrant la totalité de l'espace ouvert et la représentation axiale comme l'ensemble minimum des lignes droites passant par tous les espaces convexes ainsi définis. Ces deux notions ne peuvent être confondues avec la dichotomie traditionnelle entre places et rues, dans la mesure où chaque point de l'espace ouvert se voit ici "rattaché" à un et un seul espace convexe, ainsi que une ou plusieurs axial lines. La

³³² HILLIER B., HANSON J., (1984), *The social logic of space*, Cambridge University Press, Cambridge, 281 p.

³³³ HILLIER B., HANSON J., (1984), *The social logic of space*, *op. cit.*, page 91.

grande différence par rapport à Benedikt étant que la visibilité entre différents points du système est définie de façon indirecte, à travers la visibilité entre différents espaces convexes, qui jouent un rôle de médiation en quelque sorte. Les représentations, axiale et convexe, ne coïncident que dans le cas des tissus extrêmement réguliers, une maille strictement orthogonale, sans excroissances par exemple. Plus le tissu sera complexe et plus ces deux représentations tendront à diverger. La mesure de la régularité du système n'est pourtant pas l'objectif poursuivi par Hillier. L'intention de l'auteur est en fait beaucoup plus ambitieuse, puisqu'il s'agit de mettre en évidence les relations qu'une société entretient avec l'espace, dans une approche assez structuraliste. Dans cette optique, il développe une série d'indicateurs topologiques, en particulier la mesure de l'intégration et du niveau de contrôle, appliqués aux axial maps ainsi qu'aux convex maps. Ceux-ci vont lui permettre d'identifier un certain nombre de différences entre configurations spatiales, ainsi qu'à l'intérieur de configurations spatiales déterminées. Les valeurs obtenues de la sorte peuvent alors servir à établir des corrélations avec des phénomènes sociaux mesurables, la relation entre densité de piétons ou insécurité objective et niveau d'intégration des axials lines p. ex.

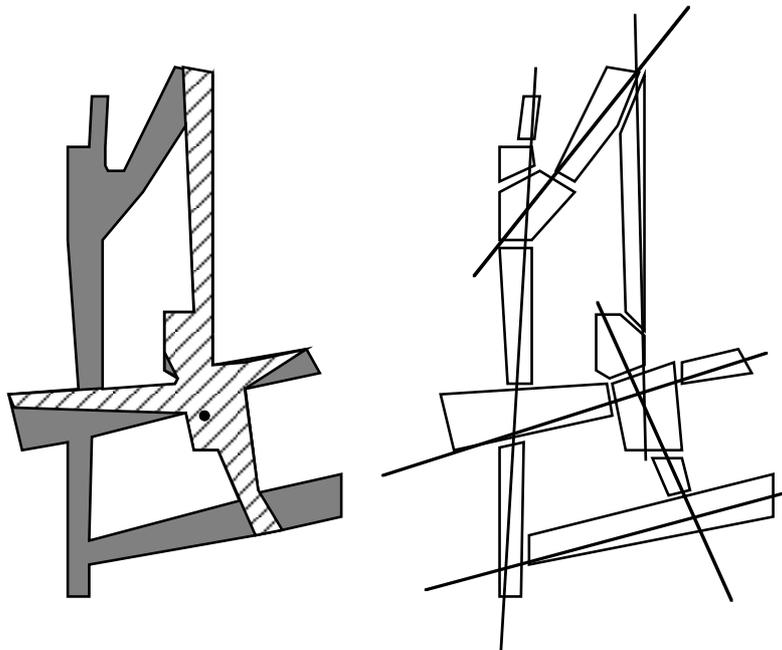


Figure 5.4 – Isovists vs. Axial lines/Convex spaces (tiré de Hillier & Penn³³⁴)

Cet exposé synthétique n'a pas la prétention de rendre compte du foisonnement de développements que la *space syntax* a induits ces dernières années. Les applications de cette théorie semblent de fait quasiment illimitées aux yeux de ses partisans. Nous considérons cependant que, dans le cadre de notre propos, elle reste tout de même en retrait par rapport à la notion d'isovist. En effet, l'espace n'est plus réellement assimilé à un champ continu, mais à un réseau, singulier certes, mais néanmoins marqué par toutes

³³⁴ HILLIER W., PENN A., (1993), "Virtuous circles, building sciences and the science of buildings: using computers to integrate product and process in the built environment", *The International Journal of Construction Information Technology*, vol. 1, n°4, pp. 69-92.

les limites de ce type de représentation. Ainsi, la *space syntax* suppose que les propriétés d'une configuration spatiale sont indépendantes de ses dimensions absolues et de certaines distorsions angulaires : une maille orthogonale est équivalente à une maille à 45 degrés dans ce formalisme³³⁵. Ceci heurte bien sûr notre sens de l'espace ainsi que ce que nous savons de la perception visuelle.

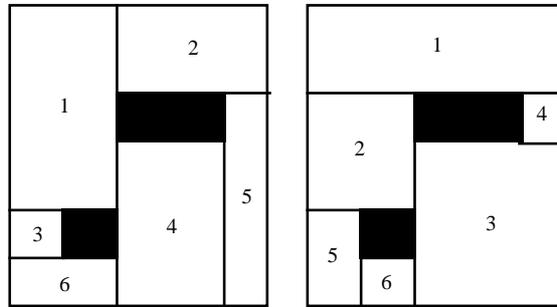


Figure 5.5 – Deux partitions convexes d'une même configuration

En outre, le point d'entrée du système pose un problème de définition dans la mesure où il n'y a pas de correspondance univoque, au sens mathématique du terme, entre l'ensemble de configurations géométriques possibles et les espaces convexes qui leurs seront associés. Dans certains cas, différentes partitions convexes peuvent être proposées pour une même configuration géométrique (figure 5.5). C'est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de traiter des compositions formelles dans lesquelles le volume plein est très discontinu et que les espaces ouverts ne forment plus un chapelet bien ordonné (*beady string*) comme le suppose Hillier. La "stabilité" des *space syntax* paraît très sensible à l'éventuelle prise en considération d'éléments dits secondaires, tels que le relief des façades ou le *decorum* urbain (fontaines, statues etc.). N'en déplaise à l'auteur et à ses admirateurs, ces différentes remarques se ramènent en fait à une seule et même question, à savoir la question de l'échelle spatiale pertinente. Ainsi, la *space syntax* semble plus appropriée à l'analyse des relations entre différents espaces ouverts plutôt qu'à l'intérieur de l'espace ouvert.

5.3.1.3 *Les e-partitions*

La question d'une partition convexe de l'espace ouvert a récemment été reprise, dans une optique très originale, par Peponis³³⁶ *et al.* Ces auteurs contestent dans un premier temps les méthodes proposées par Hillier pour identifier ses partitions convexes (cf. supra). Ils mettent ainsi en évidence, sur base de quelques exemples, qu'il n'y a pas de solution réellement satisfaisante au problème, lorsqu'il est formulé en termes d'ensemble minimal. Ils proposent dès lors d'abandonner cette idée, ce qui permettrait d'adopter une définition plus substantive des espaces convexes eux-mêmes. Et les auteurs de suggérer,

³³⁵ Voir à ce sujet : ORESTES CERDEIRA J., CORDOVIL R., HEITOR T.V., (1995), "Axial Maps, Axial Graphs and Line Arrangements", *paper presented at Spatial Analysis Conference*, Eindhoven.

³³⁶ PEPONIS J., WINEMAN J., RASHID M., HONG KIM S., BAFNA S., (1997), "On the description of shape and spatial configuration inside buildings: convex partitions and their local properties", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 24, n°5, pp. 761-781.

dans une perspective gibsonienne de l'écologie de la vision, que chaque espace convexe devrait être *informationally stable*. "We define the shape of a building plan as a set of wall surfaces and a set of discontinuities. We define discontinuities to include the edges of freestanding walls and the corners formed at the intersection of two wall surfaces. As wall surfaces extend between discontinuities, the crucial determinants of shape are the discontinuities themselves. (...) At various stages as we move through a building, discontinuities and surfaces either appear into our field of vision or disappear outside it. If we assume a theoretical observer occupying a single point and possessing 360° of vision, we may say that at any moment in time the observer sees those discontinuities that can be linked to his or her position through uninterrupted straight lines, or lines that do not cross a physical boundary. Accordingly, a transition with respect to shape is a change of the set of such visible and accessible discontinuities."³³⁷

Partant de ces prémisses, les auteurs proposent une méthode originale pour déterminer des espaces convexes qu'ils appellent "e-spaces". Celle-ci consiste, dans un premier temps, à recenser l'ensemble des diagonales de la figure ; une diagonale étant simplement définie comme un segment de droite qui rejoint deux discontinuités du plan en ne coupant aucun mur. Le tracé de la partition convexe consiste alors à prolonger, à l'intérieur de la figure, toutes les diagonales qui peuvent l'être, en omettant de dessiner les diagonales elles-mêmes (cf. figure 5.6). Bien entendu, cette partition convexe n'est pas un ensemble minimum au sens de Hillier. Par contre, elle possède une qualité assez remarquable, à savoir que chaque fois qu'un observateur passe d'un e-espace à l'autre, une discontinuité nouvelle apparaît ou disparaît de son champ vision. A l'inverse chaque e-space peut être considéré comme *informationally stable*, c'est-à-dire caractérisé par un même ensemble de discontinuités visibles.

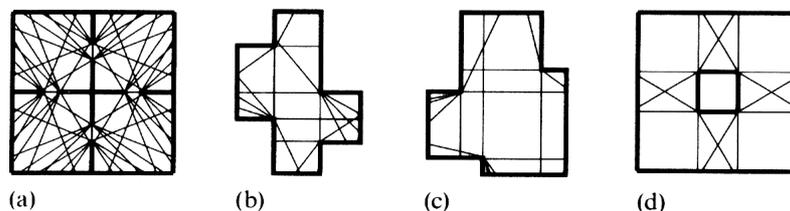


Figure 5.6 – E-partitions de quelques figures élémentaires.³³⁸

Les auteurs se proposent alors de développer une série d'indicateurs applicables à de telles e-partitions afin de comparer de manière quantitative différents types de configurations spatiales. Parmi les indicateurs proposés, signalons à titre d'exemple le nombre de discontinuités visibles à partir de chaque e-espace. Cet indicateur peut donner une idée du degré de centralité des différentes positions dans l'espace dans la mesure où il est d'autant plus élevé qu'un grand nombre de discontinuités sont visibles à partir d'une e-partition. La valeur théorique maximale de cet indicateur est déterminée par le nombre

³³⁷ PEPONIS J., WINEMAN J., RASHID M., HONG KIM S., BAFNA S., (1997), "On the description of shape and spatial configuration inside buildings: convex partitions and their local properties", *op. cit.*, page 762.

³³⁸ Figure tirée de PEPONIS *et al.* (1997), *op. cit.*

de discontinuités de la figure. En pratique, la valeur maximale observée dépendra de la concavité de l'espace, de la présence éventuelle d'obstacles etc. La figure 5.7 illustre le résultat de ce calcul lorsqu'on l'applique au plan de la maison sur la Cascade de Wright. On voit que l'on parvient ici à une représentation quasi continue de l'espace ouvert.

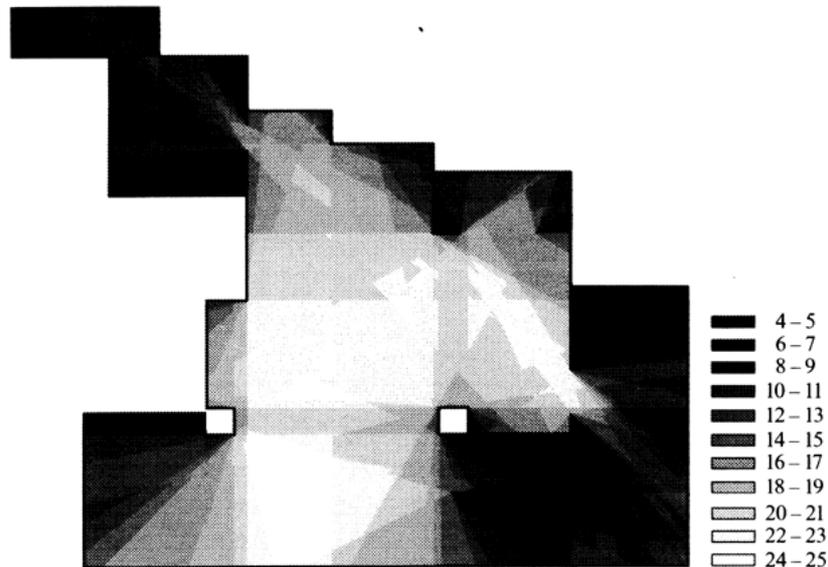


Figure 5.7 – Nombre de discontinuités visibles à partir d'un e-space³³⁹

Il paraît évident que la qualité de ces analyses va dépendre très étroitement de la rigueur avec laquelle sera réalisée la modélisation initiale. Ainsi on ne peut sans doute dépasser un certain degré de précision sans que la complexité des e-partitions ne dégénère de façon exponentielle. Signalons également que les auteurs rejettent *a priori* la question de l'analyse des formes courbes pour lesquelles il n'existe pas de discontinuités bien marquées. Plus grave encore, tout manque d'homogénéité dans le niveau de détail de l'ensemble du modèle est susceptible d'induire des aberrations assez importantes. Par exemple, un meuble représenté de façon détaillée dans un espace assez reculé risque de faire monter artificiellement l'indice de "centralité" de tous les points situés à sa proximité. Tout ceci nous amène à dire qu'il s'agit certes d'un outil intéressant, mais qu'il est à manipuler avec prudence. Il ne semble pas non plus adapté à l'analyse du milieu urbain pour lequel le nombre de discontinuités peut être énorme, et le niveau de détail des représentations est généralement fonction de la valeur symbolique des différents édifices.

De façon plus générale, nous ne suivons pas non plus les auteurs lorsque ceux-ci rejettent la méthode des isovists en se basant sur l'idée que ceux-ci sont calculés à partir d'un ensemble nécessairement limité de points de l'espace, un maillage régulier en l'occurrence. D'après les auteurs, une telle mesure discrète du phénomène ne permettrait jamais d'appréhender qu'une fraction arbitraire de notre perception du monde visuel, qui est, on le sait, continue plutôt que discrète. Et les auteurs de considérer : "*Though*

³³⁹ Figure tirée de PEONIS *et al.* (1997, *op. cit*)

surfaces can be described completely according to the positions of edges and corners, which are always a finite set, isovists can never be drawn from all possible points."³⁴⁰

Nous considérons que cet argument revient de fait à nier toute possibilité d'étudier un phénomène continu sur base d'un échantillonnage de mesures. On retrouve pourtant cette idée à la base de nombreux types d'analyse spatiale, comme l'analyse de l'altitude, du niveau sonore ou de la granulométrie par exemple. Nous sommes bien conscient qu'un tel échantillonnage exige de prendre certaines précautions. Ainsi l'échantillon doit couvrir l'ensemble de la zone d'étude et sa densité doit être suffisante pour permettre des interpolations entre les points étudiés. Sans quoi ce n'est pas un phénomène continu qui est représenté, mais une série de valeurs quasi aléatoires (absence d'auto-corrélation spatiale). On ne peut toutefois considérer que cette question de l'échantillonnage constitue une limite fondamentale des isovists lorsqu'on les compare aux e-partitions.

5.3.1.4 *Les diagrammes de Voronoi*

Dans une approche tout à fait différente, Edwards³⁴¹ se propose d'utiliser les diagrammes de Voronoi afin de passer d'un espace vectoriel conventionnel à un espace de proximité, plus proche du concept de territoire utilisé par les sciences sociales. Le diagramme de Voronoi est une technique mathématique aujourd'hui très répandue dans l'ensemble des sciences de l'espace au sens large. Elle trouve bien sûr de nombreuses applications dans les SIG, mais aussi dans l'analyse d'image etc. On définit la région Voronoi comme la région de l'espace plus proche d'un objet donné que de tout autre objet de l'espace. En tant que tel, le graphe de Voronoi est le graphe dual des Delaunay. Si les algorithmes des réseaux de Voronoi et de Delaunay furent initialement développés pour de simples collections de points, ils ont été petit à petit raffinés et peuvent être maintenant appliqués à des configurations plus complexes, comprenant des lignes, des courbes ou des surfaces. Les algorithmes actuels permettent même d'affecter des poids aux différents objets³⁴².

D'après Edwards, l'intérêt majeur de ce type de représentation par rapport à une représentation vectorielle conventionnelle est que la couverture spatiale est ici continue : *"querying any point in the city will always give an answer in terms of the set of Voronoi neighbours. In a vector model a metric must be used to develop such a query relationship. Rather than obtaining an answer about a particular location in the city ("building A", "street B", or even "no significant object is located there"), which, although useful, doesn't tell a user much about the "neighbourhood" or context of the*

³⁴⁰ PEPONIS J., WINEMAN J., RASHID M., HONG KIM S., BAFNA S., (1997), "On the description of shape and spatial configuration inside buildings: convex partitions and their local properties", *op. cit.*, page 770.

³⁴¹ EDWARDS G. (1993), "The Voronoi Model and Cultural Space: Applications to the Social Sciences and Humanities", Lecture Notes in Computer Science, *Proceedings of the European Conference on Spatial Information Theory*, COSIT'93, vol. 716, Elba Island, Italy, pp. 202-214.

³⁴² Voir à ce sujet : OKABE A., BOOTS B., SUGIHARA K., (1992), *Spatial Tessellations Concepts and Application of Voronoi Diagrams*, John Wiley, New York, 532 p.

query, the Voronoi query would give a multi-layered set of answer classes about nearby objects."³⁴³

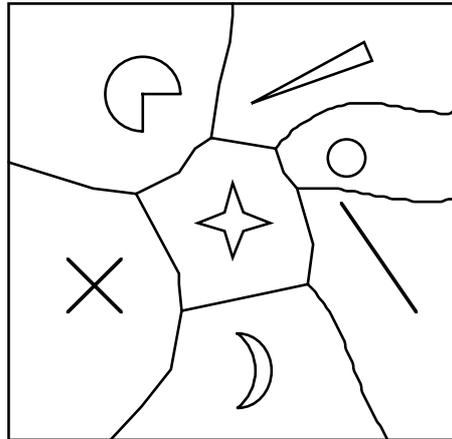


Figure 5.8 – Diagramme de Voronoi de figures élémentaires³⁴⁴

Il envisage alors différents types d'application de ce modèle dans le domaine des SIG et de l'analyse spatiale de type "qualitative". Par rapport aux méthodes présentées jusqu'ici, l'intérêt déterminant des diagrammes de Voronoi est de permettre l'analyse d'espaces ouverts très faiblement enclos, mais néanmoins intelligibles, tels que celui qui est présenté à la figure 5.9.

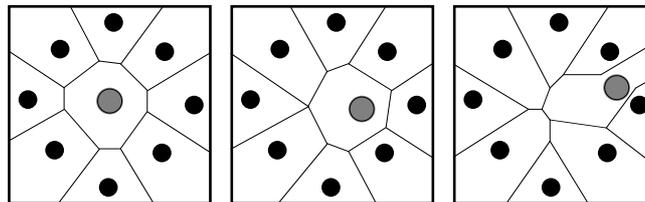


Figure 5.9 – La balle est-elle dans la cage ?³⁴⁵

Dans de telles configurations, on peut évidemment se demander quelles sont les limites de l'espace ouvert ou, en d'autres termes, si le point gris est dans ou hors de la cage formée par les points noirs. Les diagrammes de Voronoi peuvent nous aider à établir une telle distinction sur base des relations qu'ils établissent entre différentes régions de l'espace continu. On conviendra sans doute que la balle est très certainement à l'intérieur de la cage pour la figure située à l'extrême gauche, mais pas dans la situation de l'extrême droite. Cette impression, totalement intuitive, gagnerait sans doute à être explicitée et développée. Elle devrait donner lieu à des indicateurs topologiques et/ou métriques applicables aux différentes régions du graphe. L'analyse de la figure 5.9 pourrait alors être généralisée à un ensemble de points de l'espace disposés selon une grille régulière comme dans le cas des isovists. La contribution d'Edwards est malheureusement trop

³⁴³ EDWARDS G. (1993), "The Voronoi Model and Cultural Space: Applications to the Social Sciences and Humanities", *op. cit.*, page 207.

³⁴⁴ Figure tirée de OKABE *et al.* (1992), *op. cit.*

³⁴⁵ Figure tirée de EDWARDS G. (1993), *op. cit.*

succincte pour dégager autre chose que des pistes de développement dans ce sens. Il serait intéressant de la relier aux notions de cluster et cluster-limit développées dans SeReBa (cf. section 3).

5.3.2 Critique de ces différentes approches

Par rapport aux indicateurs euclidiens traditionnels, les différentes approches que nous venons d'évoquer présentent toutes cet intérêt de ne pas reposer sur une définition *a priori* des limites de l'espace ouvert urbain. En tant que telles, elles vont permettre de considérer sur un pied de stricte égalité les espaces dits résiduaux et les espaces dominants. Les plans libres de Mies Van Der Rohe (cf. isovists), les hameaux provençaux (cf. axial lines), la maison sur la Cascade (cf. e-partitions), ou de simples ensembles de points (cf. Voronoi), tous ces exemples constituent autant d'applications auxquels les paramètres euclidiens ne peuvent légitimement prétendre. Ceci constitue à nos yeux une réelle avancée par rapport aux méthodes basées sur une conception atomiste de l'espace. On constate toutefois un assez net recul sur deux points qui nous paraissent pourtant cruciaux, à savoir la prise en compte de la troisième dimension et l'utilisation éventuelle de références.

5.3.2.1 *La question de la troisième dimension*

Lors de la présentation des indicateurs euclidiens, nous avons évoqué l'importance qui est accordée, au moins depuis la Renaissance, à une réelle prise en compte du caractère tridimensionnel des configurations urbaines. Cet intérêt va d'abord se centrer sur les objets urbains (statues, obélisques et monuments) dans une conception perspectiviste du décor urbain, pour ensuite se porter progressivement sur les proportions de l'espace urbain en tant que tel.

Les différentes approches que nous venons de présenter ont manifestement été développées en vue de l'analyse de plans et elles négligent la hauteur des différents objets. Si certains auteurs avancent qu'il serait sans doute possible de généraliser leur méthode à la troisième dimension, ceci n'est jamais réalisé et encore moins testé. Dans ce contexte, le discours le plus tranchant est certainement celui de Hillier qui, lui, rejette délibérément l'hypothèse de l'analyse tridimensionnelle. *"Perhaps contrary to appearances, human spatial organisation is not three-dimensional in the same sense that it is two-dimensional – for the simple reason that human beings do not fly and buildings do not float in the air. Human space is in fact full of strategies – stairs, lifts, etc. – to reduce the tree-dimensional structures to the two dimensions in which human beings move and order space."*³⁴⁶ Les êtres humains ont certes tendance à se déplacer le long de surfaces planes ou assimilées, mais cette remarque triviale suffit-elle à justifier le fait d'ignorer purement et simplement les hauteurs des différents objets qui composent notre environnement ? Nous pensons évidemment que non, surtout lorsque la hauteur de

³⁴⁶ HILLIER B., HANSON J., (1984), *The social logic of space*, op. cit., page 272.

l'environnement varie assez fort comme c'est souvent le cas en milieu urbain. La position de Hillier reviendrait alors à nier le contenu perceptif qui fonde ces différentes approches et elle ramènerait l'analyse spatiale à un simple jeu formel totalement étranger à notre expérience concrète des lieux.

D'un point de vue théorique, la méthode des isovists est celle qui nous paraît le plus rapidement généralisable à l'analyse de la troisième dimension. Il suffirait pour cela de considérer les relations algébriques entre un réseau de points 2D situés à hauteur des yeux de l'observateur et un réseau de points à trois dimensions couvrant tout l'intérieur de l'espace. Rappelons toutefois que ceci exigerait que le système considéré soit caractérisé par des dimensions finies. Or, l'espace ouvert urbain est un milieu très particulier puisqu'il n'est jamais que partiellement délimité : le ciel est son seul plafond. L'application d'une méthode comme les isovists à de telles configurations n'est donc pas possible, sauf à imposer une hauteur arbitraire comme limite supérieure de l'espace ouvert urbain.

5.3.2.2 *Le recours aux références*

Nous avons distingué en introduction deux grands types de paramètres euclidiens, les paramètres normatifs d'une part et les paramètres descriptifs d'autre part. Rappelons que la principale fonction des paramètres descriptifs est de rapprocher/distinguer différentes configurations urbaines le long de certaines dimensions, comme, par exemple, la compacité 3D (cf. supra). En tant que tels, ces paramètres s'inscrivent dans la foulée d'une longue tradition qui consiste à se baser sur des références dans le cadre de la composition architecturale et urbaine, et ceci que ce soit pour s'en inspirer, les transformer ou les transgresser³⁴⁷.

Les méthodes qui traitent l'espace comme un champ continu semblent totalement méconnaître cet usage. Nous avons expliqué, lors de la présentation des isovists, en quoi cette méthode ne se prêtait pas aux comparaisons entre espaces ouverts appartenant à des systèmes distincts. On pourrait évidemment faire les mêmes remarques au sujet des axial lines ou des réseaux de Voronoi. Seules les e-partitions peuvent se prêter à des comparaisons entre différents espaces. Elles sont d'ailleurs utilisées comme telles pour comparer la villa sur la Cascade de Wright et un pavillon de Mies van der Rohe. Mais, dans ce cas précis, nous pensons que des différences subtiles dans les options de la modélisation sont susceptibles d'avoir des effets supérieurs aux différences entre formes architecturales elles-mêmes. Le fait d'intégrer telle ou telle discontinuité supplémentaire dans le plan de base va avoir des effets immédiats sur la partition de l'espace et les indicateurs qui lui sont associés. Dans ce contexte, la comparaison entre différents plans

³⁴⁷ Contrairement à l'opinion commune, l'architecture moderne ne s'est nullement débarrassée de la notion de référence : dans bien des cas, une œuvre moderne ne peut être comprise en dehors de son contexte historique. On se reportera à ce sujet aux travaux de Colquoun et, en particulier, à son analyse stylistique de Le Corbusier. COLQUOUN A. (1972), "Déplacement des concepts chez Le Corbusier", repris dans son *Recueil d'essais critiques*, Mardaga, Bruxelles, pp. 59-74.

nous semble une opération très délicate : en clair, on risque de comparer la manière dont sont conçus *a priori* ces espaces plutôt que les espaces eux-mêmes. Nous pensons donc que les e-partitions, comme les autres méthodes présentées jusqu'ici, ne s'appliquent qu'à l'analyse interne des espaces ouverts.

Une telle limitation ne va pas sans induire une série de conséquences. La plus importante concerne sans doute le mode de validation de ces méthodes. Comment en effet démontrer la pertinence de méthodes dont les résultats semblent aussi étroitement liés à un système spatial déterminé ? La réponse apportée à cette question par la plupart des approches que nous venons d'évoquer est le recours à des enquêtes ou à des analyses sociologiques relatives à la configuration même. C'est particulièrement vrai des axial lines, avec la corrélation que Hillier établit entre le nombre de piétons et le degré d'intégration des arêtes du graphes. On retrouve toutefois le même mode de validation, quoique moins développé, du côté des isovists ou des diagrammes de Vornoi. Dans le contexte de la régulation morphologique, une telle "calibration sociale" des méthodes nous paraît assez perverse. Le risque serait en effet assez grand de résoudre le problème de la communication d'intentions, par nature politiques (cf. section 2), à travers une nouvelle forme d'ingénierie, fut-elle sociale plutôt que simplement technique comme par le passé. Malgré toutes les limitations que nous avons évoquées, les paramètres euclidiens présentaient une alternative assez intéressante à ce dilemme. La validation de la pertinence d'un indicateur s'établit par référence à une population d'espaces ouverts et la puissance d'une telle métrique se mesure surtout en raison de son pouvoir de discrimination intrinsèque. Nous pensons que ce type de validation, sur base de l'analyse comparative de références partageables, s'inscrit davantage dans l'optique de la constitution d'une culture commune telle que celle que nous évoquions dans la troisième section. Il reste maintenant à proposer une définition opérationnelle de la notion de référence urbaine et à proposer une approche *plenum* de l'espace ouvert urbain conciliable avec l'idée de comparabilité entre systèmes.

5.4 La notion de référence urbaine

Avant de définir plus précisément ce que nous entendons par référence urbaine, nous souhaitons revenir brièvement sur les difficultés soulevées lors de la transposition au domaine opérationnel d'une notion assez proche de celle-ci, du moins à première vue, à savoir la notion de Type. Nous suggérons à cette fin de repartir de la définition, claire et explicite, proposée par Panerai³⁴⁸ : "*Le type est un objet abstrait, construit par l'analyse,*

³⁴⁸ Signalons toutefois que la première définition explicite de ce concept de Type remonterait au *Dictionnaire historique de l'architecture* de Quatremère de Quincy (1832) : "Le Modèle entendu dans l'exécution pratique de l'art, est un objet qu'on doit répéter tel qu'il est. Le Type est, au contraire, un objet d'après lequel chacun peut concevoir des ouvrages qui ne se ressembleraient pas entre eux. Tout est précis et donné dans le Modèle, tout est plus ou moins vague dans le Type. Aussi voyons-nous que l'imitation des Types n'a rien que le sentiment et l'esprit ne puissent reconnaître, et rien qui puisse être contesté par la prévention et l'ignorance." Citation tirée de : DEVILLERS C. (1974), "Typologie de l'habitat & Morphologie urbaine", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°174, pp. 18-22.

qui rassemble les propriétés essentielles d'une catégorie d'objets réels et permet d'en rendre compte avec économie. L'analyse typologique peut s'appliquer à des ensembles très différents d'objets très variés au sein de la même ville. On pourra mesurer comment chaque objet concret procède par variation sur le type, éventuellement par croisement de deux types, et ayant ordonné l'ensemble, comprendre la logique des variations, les lois de passage d'un type à l'autre, bref établir une typologie.³⁴⁹ Défini comme tel, le type a, on le voit, une valeur purement analytique. Il s'inscrit dans la longue tradition des sciences de l'observation, qui se proposent de classer les individus pour mieux faire ressortir leurs propriétés distinctives. Dans le domaine qui nous préoccupe, la régulation morphologique, la difficulté soulevée par cette approche tient bien entendu au statut que l'on va donner à ces "Types abstraits" dans le domaine opérationnel.

5.4.1 Du type abstrait au type opératoire

Professeur à l'Ecole Polytechnique, J.L.N. Durand (1760-1834) fut sans doute un des premiers auteurs modernes à proposer une définition cohérente du type opératoire. Le problème soulevé à l'époque était très simple. Il s'agissait de répondre à la réorganisation économique et politique de la France par la création très rapide d'une série de bâtiments publics correspondant à des usages nouveaux (préfectures, hôpitaux, lycées etc.). Confronté à une telle urgence, Durand propose de transformer le statut des typologies, ordres classiques hérités de Vitruve ou cabane primitive de Laugier, en un principe génératif : le type devient un mode de composition à part entière. Sa finalité n'est plus analytique ni historique, mais dérive directement d'un souci d'efficacité et d'économie. *"La typologie de Durand est efficace : un catalogue d'exemples hors de leur site et de leur histoire – le Parallèle – formes ouvertes à tous les contenus, et un mode d'emploi pour les interpréter – les Leçons. À Carpentras ou à Limoges, le jeune ingénieur peut sans angoisse concevoir et faire exécuter rapidement un tribunal, un lavoir public ou une caserne."*³⁵⁰ Très originale pour l'époque, la typologie se présente sous la forme d'une série de planches graphiques destinées à faciliter les modes de compositions combinatoires. La démarche adoptée, sorte de "base de cas" avant la lettre, va malheureusement se vider peu à peu de son contenu historique et culturel, pour aboutir, un siècle plus tard, à la formalisation de prototypes mécanistes et figés, tels que celui de la "machine à habiter" et de la "cellule type", établis sur base de réflexions relatives à l'*existenzminimum*.

Il serait sans doute injuste de critiquer la notion de type opératoire sur base de ces seules expressions caricaturales et tardives. Le propos rationaliste de Durand, et l'éclectisme qu'il va susciter, aura, selon nous, le grand mérite de désacraliser les types consacrés et d'en faire un matériau à la portée de tous les concepteurs et non l'apanage d'une classe d'architectes proches du pouvoir. En tant que tel, il s'inscrit de plain pied dans le projet

³⁴⁹ PANERAI P., DEPAULE J.-C., DEMORGON M., (1999), *Analyse urbaine*, Parenthèses, Marseille, 189 p. (réédition de l'ouvrage paru en 1980 sous le titre "Eléments d'analyse urbaine" aux éditions des Archives d'Architecture Moderne à Bruxelles).

³⁵⁰ PANERAI P., DEPAULE J.-C., DEMORGON M., (1999), *Analyse urbaine, op. cit.*, page 109.

moderne caractéristique de cette époque. Cette démarche n'est pas non plus tout à fait étrangère à notre conception contemporaine de la mixité et du brassage culturel, à cette différence près qu'elle ignore tout souci d'authenticité historique. Nous considérons cependant que le type opératoire, tel qu'il a été formalisé par Durand, soulève deux grands types de difficultés dans l'optique d'une application dans le cadre de la régulation morphologique. Il s'agit respectivement de la formalisation d'un type et de la sélection des types représentatifs

5.4.1.1 La formalisation du type

"De même que les murs, les colonnes etc., sont les éléments dont se composent les édifices, de même les édifices sont les éléments dont se composent les villes."³⁵¹ Partant de cette analogie, Durand propose un certain nombre de plans de places publiques comme autant de références plus ou moins adaptables en fonction de lieux spécifiques. Indifférent à la question d'échelle, l'auteur suggère ainsi que les principes applicables à la composition de villes entières sont assimilables à ceux qui devaient guider la composition de ses différents édifices. Or, si la notion de type abstrait peut légitimement être appliquée à des objets de plus grande échelle que le bâtiment³⁵², le fait de considérer certaines formes urbaines comme autant de types opératoires reste aujourd'hui assez controversé³⁵³. On retrouve pourtant ce principe à l'origine de démarches récentes, comme celles adoptées par Rossi³⁵⁴ ou par Krier³⁵⁵.

On sait, depuis les études des morphologues italiens, et d'Aymonino³⁵⁶ en particulier, que le rapport entre typologie et morphologie urbaine est loin d'être aussi trivial que le postule Durand³⁵⁷. En règle générale, il ne relève pas d'un lien de proportionnalité, mais serait plutôt de nature dialectique et historique. Le développement de la forme urbaine repose ainsi sur une série de mécanismes – la substitution, la transformation et la

³⁵¹ DURAND J.L.N. (1841), *Précis des leçons d'architecture*, Dominique Avanzo (ed.), Liège, 282 p., page 177.

³⁵² Certains auteurs ont en effet pu démontrer qu'il était possible de distinguer différents types de places, de quartiers voire de villes entières sur base d'analyses très rigoureuses. Nous pensons, par exemple, à la typologie des bastides moyenâgeuses établie par Divorne *et. al.* DIVORNE F., GENDRE B., LAVERGNE B., PANERAI P., (1985), *Les Bastides d'aquitaine, du Bearn et du bas Languedoc, essai sur la régularité*, Archives d'Architecture Moderne, Bruxelles.

³⁵³ Voir à ce sujet : BOUDON P. (1991), "Le type architectural : social ou poétique", in J.-C. Croizé, J.-P. Frey, P. Pinon (eds.) *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, Paris, pp. 34-41. BOUDON P. (1999), "Échelle en architecture et au-delà", *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n°82, pp. 5-13.

³⁵⁴ ROSSI A. (1981), *Formes urbaines : l'architecture de la ville*, L'Equerre, Paris, 295 p.

³⁵⁵ KRIER R. (1979), *Urban Space*, *op. cit.*

³⁵⁶ Aymonino oppose deux classement typologiques : les types formels et les types fonctionnels. Les premiers concernent la permanence d'éléments formels dans le temps et l'espace. Les seconds, la permanence d'éléments structurels dépendant du temps et du lieu, en relation avec un contexte. AYMONINO C. et al. (1970), *La città di Padova. Saggio di Analisi Urbana*, Officina, Rome.

³⁵⁷ "L'existence d'un rapport morphologie-typologie est la condition du fonctionnement des types comme structure signifiante dans l'espace urbain. (...) Si l'hôtel aristocratique s'oppose à la maison bourgeoise, c'est que tous deux se réfèrent nécessairement à une même forme urbaine en lui attribuant des valeurs opposées." DEVILLERS C. (1974), "Typologie de l'habitat & Morphologie urbaine", *op. cit.*, page 21.

ruptures typologiques p. ex. – qui opèrent au niveau de la parcelle individuelle, la géométrie de celle-ci étant co-déterminée par la forme urbaine et par le type architectural en vigueur. Ce constat général connaît toutefois des exceptions assez notables. Dans le lotissement résidentiel par exemple, ce sont les caractéristiques du type individuel qui vont déterminer la morphologie d'ensemble de manière pratiquement causale. L'urbanisme moderniste constitue une autre exception puisque la substitution opère ici à l'échelle de la forme urbaine elle-même (substitution d'îlots voire de quartiers entiers). On sait que cette rupture n'est pas le fait exclusif du XX^{ème} siècle. Ses premières manifestations remontent à ce qu'il est convenu d'appeler la *composition par fragments*, du type de la place des Vosges ou des Crescents de Bath, caractéristique du XVIII^{ème} siècle. On peut toutefois se demander si le fait de poser en types opérationnels des formes urbaines, certes remarquables, n'amène pas à consacrer cette rupture historique au détriment de modes de régulation plus locaux, tels que ceux qui opèrent à l'échelle de la parcelle.

D'un point de vue théorique, c'est essentiellement du mode de formalisation des types dont il est question ici. C'est le fait de réduire le type à ses seules caractéristiques géométriques et/ou topologiques d'ensemble qui entraîne une confusion importante entre ces deux notions, certes complémentaires, que sont la typologie et la morphologie. Une telle formalisation tend à ignorer complètement le mode de production spécifique aux différents espaces, qui, dans bien des cas, ne s'est pas développé selon un "plan préconçu". Le risque d'amalgame entre différents "types de formes" nous paraît alors énorme. Pensons par exemple au rapprochement que Krier établit entre la place del Mercato à Sienne et la place des Victoires à Paris, ou encore entre la place centrale de Montpazier et la place des Vosges. On voit ici que la question de la formalisation des types prend une importance considérable lorsqu'il s'agit d'opérationnaliser la notion de référence à des échelles supérieures à celle de l'unité d'habitat. L'utilisation de plans types ou de grammaires formelles, ne peut être transposée du domaine analytique au domaine opérationnel. En d'autres termes, la régulation morphologique n'est pas *l'architecture de la cité* et ne doit pas le devenir. Une telle approche nous ramènerait en effet inévitablement à des modes de régulation très prescriptifs, mais à l'échelle d'îlots ou de quartiers entiers cette fois.

5.4.1.2 La sélection des types

Pour que le type ait une valeur opératoire, il doit être caractérisé par un certain niveau de généralité. En d'autres termes, il est indispensable d'établir une sélection des individus les plus représentatifs puisqu'une typologie ne peut rendre compte de toutes les spécificités locales, telles que le terrain, le programme, le climat etc. Comment et sur quelles bases opérer cette sélection ? La question ne se pose pas vraiment dans ces termes lorsqu'il s'agit de type analytique dans la mesure où la typologie est alors établie sur base d'une collection, à savoir un échantillon représentatif des individus d'une population

déterminée d'édifices particuliers (les chalets des Alpes du Nord p. ex.³⁵⁸). Partant de ce dilemme, la solution envisagée par Durand est très originale pour l'époque. Ainsi, l'auteur défend l'idée que la connaissance approfondie d'un nombre limité d'individus a une portée plus large que le groupe d'individus en question : *"L'examen et la comparaison que nous venons de faire d'un assez grand nombre d'édifices anciens et modernes, près de cinquante projets (tous on ne peut pas plus simples, et tous cependant absolument différents), ont dû donner une idée suffisante des convenances des principaux genres d'édifices, et jeter un assez grand jour sur les principes d'après lesquels tous les édifices doivent être traités."*³⁵⁹

Dans cette optique, une typologie opératoire peut avoir une portée quasi universelle pour autant que les individus de base soient choisis correctement, suffisamment différenciés, et qu'ils soient étudiés de manière très détaillée. Il s'agit, on le comprend, d'une forme de raisonnement structuraliste avant la lettre, assez proche de la démarche anthropologique qui serait plus tard adoptée par Lévi-Strauss dans le cadre de l'étude des sociétés primitives. Reste que l'on peut tout de même s'interroger sur la permanence et l'universalité des structures sous-jacentes à cette démarche et que Durand appelle les "convenances". Les recherches réalisées à ce sujet devaient au contraire mettre en évidence la valeur très relative, en termes de culture, de coutumes et d'usage, des types architecturaux³⁶⁰. Ceci devait d'ailleurs amener Devillers à redéfinir le type comme *"une structure de correspondance entre un espace projeté ou construit et les valeurs différentielles que lui attribue le groupe social auquel il est destiné."*³⁶¹ Remarquons toutefois que, si le type n'a pas une valeur universelle, il serait tout aussi abusif de prétendre qu'il existe un quelconque synchronisme entre espaces et usages. L'analyse sociologique de l'usage contemporain de types historiques, comme l'immeuble à 3 fenêtres marseillais, mettent au contraire en évidence l'existence de différentes formes de récupération et de transformation de ces espaces par des groupes sociaux auxquels ceux-ci n'étaient pas destinés³⁶².

Cette dernière remarque est particulièrement pertinente lorsqu'il s'agit d'espaces urbains, qui ne peuvent pas être déterminés en vertu d'une valeur d'usage normative, sans induire l'exclusion d'un grand nombre de groupes sociaux. Signalons en outre que nous utilisons constamment des espaces qui ont été conçus par d'autres générations, caractérisées par d'autres cultures et d'autres "convenances". La sélection de références significatives ne peut donc que résulter d'une construction sociale, associant diverses cultures et

³⁵⁸ DUPRAT B. (1991), "Problèmes et méthodes des classifications morphologiques", in J.-C. Croizé, J.-P. Frey, P. Pinon (eds.) *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, Paris, pp. 97-106.

³⁵⁹ DURAND J.L.N. (1841), *Précis des leçons d'architecture*, op. cit., page 261.

³⁶⁰ RAYMOND H. (1974), "Habitat, modèles culturels et architecture", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°174, pp. 50-53.

³⁶¹ DEVILLERS C. (1974), "Typologie de l'habitat & Morphologie urbaine", op. cit., page 18.

³⁶² BONILLO J.-L. (1991), "Les types dans l'Atlas des Formes Urbaines de Marseille", in J.-C. Croizé, J.-P. Frey, P. Pinon (eds.) *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, Paris, pp. 263-266.

différents types d'acteurs. Dans cette optique, l'invention des lieux est autant le fait des concepteurs que celui de ses habitants, qui s'approprient l'espace et renouvellent ainsi sa signification ainsi que sa/ses convenance(s) de manière quasi permanente³⁶³.

5.4.2 La référence comme culture commune

Faut-il alors considérer que le recours à des références est une relique du passé ? Nous pensons que non. L'interprétation d'une architecture, aussi moderne soit-elle, repose toujours sur l'existence de références partagées, sans lesquelles aucune communication ne serait possible entre concepteurs, utilisateurs, clients etc³⁶⁴. Dans cette perspective, l'architecte peut librement choisir de s'inscrire dans la filiation ou en rupture par rapport à la tradition, mais ces deux opérations ne sont intelligibles que pour autant que l'on connaisse les codes auxquels elles se réfèrent. Ceci nous amène à revenir à une définition plus constructive de la référence. Celle-ci jouerait un rôle d'interface, explicite ou implicite, dans le cadre de l'interprétation d'un espace, que celui-ci existe ou soit toujours à l'état de projet. Cette idée est déjà exprimée par Devillers lorsque celui-ci définit le type comme le support implicite du dialogue entre un architecte et son client. On la retrouve également chez Conan qui, tout en critiquant le pattern language d'Alexander, estimera néanmoins que cette méthode *"vise la création d'un mode de communication entre utilisateurs ou concepteurs permettant d'établir des attributs souhaitables de l'espace afin de permettre des expériences ou des usages ultérieurs précis. La production de couples comportant une intention schématique sur l'espace et une intention relative à l'usage ou à l'expérience de l'espace semble très intéressante à retenir."*³⁶⁵ L'auteur proposera à partir de là une méthode de conception générative qui débouchera ensuite sur la formalisation des générateurs primaires.

C'est sur cette base également que nous nous proposons de développer notre propre conception des références urbaines. Dans cette acception, la notion de référence sera intimement liée à la constitution d'une culture commune entre différents protagonistes de la régulation morphologique telle que nous l'avons développée précédemment (section 3). La valeur d'une référence est alors fonction de son degré de reconnaissance par l'ensemble des acteurs et il est bien entendu souhaitable que le corpus de références intègre un certain nombre d'exemples locaux, plutôt que de se limiter aux seules références savantes telles que celles proposées en son temps par Durand. D'autant que la forme physique n'a pas de valeur intrinsèque dans un tel système : un espace urbain jugé médiocre peut constituer une référence significative pour autant qu'il soit largement reconnu comme tel par le groupe auquel il s'adresse. On conçoit que la formalisation d'une référence ne peut se réduire à sa description géométrique, mais doit intégrer tout son appareillage critique. La référence s'apparente dès lors à un argument par l'exemple,

³⁶³ CONAN M. (1997), *L'invention des lieux*, éditions du Théétète, Saint-Maximin, 219 p.

³⁶⁴ COLQUHOUN A. (1985), "Typologie et méthode de projection", in *Recueil d'essais critiques*, Mardaga, Liège, pp. 51-58 (réédition d'un article publié dans *Arena*, vol. 83, juin 67).

³⁶⁵ CONAN M. (1990), *Concevoir un projet d'architecture*, L'Harmattan, Paris, 185 p., page 50.

tel que nous l'avons défini précédemment, et le corpus de référence va pouvoir évoluer au gré de la formulation d'exemples et de contre-exemples.

Il nous reste maintenant à développer une métrique qui permette de formaliser une référence, de manière à permettre d'éventuels rapprochements/distinctions entre différentes espaces ouverts urbains. Cette formalisation ne supposera pas a priori l'existence d'un plan d'ensemble, ayant gouverné l'assemblage des édifices, mais permettra au contraire d'inférer ses éventuelles limites. En d'autres termes, il s'agit de développer une métrique originale, basée sur une conception *plenum* de l'espace (cf. supra), qui permette non seulement l'analyse interne de l'espace conçu comme un champ d'attributs, mais également sa comparaison avec d'autres espaces. Nous allons voir que les indicateurs basés sur l'analyse sphérique répondent à cette double finalité.

5.5 Les indicateurs basés sur l'analyse sphérique

La métrique que nous avons développée afin de répondre aux objectifs que nous venons de formuler se base sur l'exploitation de projections sphériques. Nous avons déjà discuté des propriétés assez remarquables de cette construction mathématique au cours de la section 4. Nous nous proposons maintenant de quantifier certaines analyses qui jusqu'ici n'étaient que qualitatives et visuelles, de manière à pouvoir systématiser les calculs sur un grand nombre de points. Ceci devrait nous permettre de représenter l'espace ouvert comme un champs d'attributs dont les valeurs ponctuelles seraient liées à certaines propriétés des visualisations sphériques, comme par exemple la régularité de la ligne de ciel. Le mode de représentation visuel privilégie les rapports statiques entre une position et l'ensemble des bâtiments qui l'entourent sur base d'un nombre limité de vues dites synthétiques. Nous souhaitons maintenant proposer un mode de représentation qui mette plutôt l'accent sur l'expérience dynamique de l'espace ouvert et insiste dès lors sur les variations entre différentes positions à l'intérieur d'un même espace. Nous nous rapprochons donc ici de la méthode des isovists ainsi que de l'écologie de la vision défendue par Gibson.

Les remarques que nous émettions lors de la section précédente, au sujet de la spécialisation des projections sphériques en fonction de certains types d'analyse, s'appliquent *a fortiori* à toute exploitation quantitative de cette construction. Dans cette perspective, une propriété générique des projections sphériques sera que la plupart d'entre elles permettent de transformer un espace infini à trois dimensions en un espace fini à deux dimensions, de manière aisément contrôlable³⁶⁶. Cette propriété a plusieurs implications assez intéressantes dans le cadre d'une analyse de l'espace ouvert comme un champ d'attributs.

³⁶⁶ Parmi les projections que nous avons présentées à la section précédente, seule la projection gnomonique, c'est-à-dire la perspective, n'était pas "limitée" au sens mathématique. Toutes les autres projections sphériques l'étaient, en tout cas sur le domaine des hauteurs angulaires allant de l'horizon au zénith.

D'abord, la prise en compte de la composante volumique de l'espace ouvert urbain ne se traduit par aucun accroissement de la complexité du calcul. Elle est inhérente à ce type d'analyse : comme nous l'avons vu à la section précédente, la représentation 2D se présente ici comme une synthèse finalisée des rapports entre les trois dimensions de l'espace, entre taille des bâtiments et dimensions au sol par exemple. On sait en outre que les mesures dans le plan de projection correspondent à autant de dimensions de l'espace étendu à 3D (hauteur angulaire ou angle solide par exemple). Autre intérêt des projections sphériques, l'analyse d'un milieu non fermé comme l'espace ouvert urbain devient triviale puisque les points situés à l'infini théorique, comme le ciel par exemple, se projettent toujours à l'intérieur du cercle de référence. Il n'est donc plus nécessaire de postuler qu'il existe une limite à l'espace, comme dans le cas des isovists. Enfin, la dimension du cercle de référence n'est pas déterminée par les caractéristiques de l'espace, mais est toujours imposée arbitrairement par l'utilisateur. Cette dimension de référence va permettre de "normaliser" les différents calculs et donc de faciliter ce que nous appelons les analyses externes, c'est-à-dire les comparaisons entre espaces ouverts appartenant à des systèmes différents.

Il est possible de construire différents indicateurs à partir des projections sphériques. Parmi ceux-ci nous en avons retenu quatre : l'ouverture de ciel, les longueurs de vue, la régularité de la découpe et les moments d'inertie. Nous présentons chacun d'entre eux sur base d'exemples brièvement commentés. Ceci s'inscrit dans la logique de ce que nous appelons des références en vue de la constitution d'une culture commune.

5.5.1 Le rapport de masse

L'ouverture de ciel se définit comme le rapport entre la surface de ciel et la surface du cercle de référence en projection isoaire. En tant que tel, cet indicateur varie en raison du rapport de masse existant entre les volumes bâtis et l'espace libre : il sera égal à 0% à l'intérieur d'un volume fermé et à 100% dans un site totalement vierge. Il devrait donc être lié au sentiment de fermeture perceptible en un point, même si l'on sait que ce sentiment dépend par ailleurs d'un grand nombre de facteurs tels que la couleur des parois, la présence d'accès, le relief du plancher, la régularité de la ligne de ciel etc. La variation spatiale de l'ouverture de ciel traduit, elle, une modification de ce rapport de masse et l'analyse de la répartition spatiale des niveaux d'ouverture de ciel va donc permettre d'identifier différentes zones à l'intérieur d'un espace (figure 5.10).

5.5.1.1 Identification de la zone centrale d'un espace ouvert

Les cartes de variation d'ouverture de ciel peuvent être utilisées afin de singulariser des points et/ou des zones qui apparaissent comme centraux en vertu de ce paramètre. Il s'avère que cette opération est loin d'être triviale dès lors que l'on prend en considération la troisième dimension et ce, même lorsque la forme au sol est très régulière.

La carte d'ouverture de ciel des places baroques de Nancy éclaire ainsi la nature de l'enchaînement de ces trois places. Elle confirme l'existence d'une structure d'ensemble et de différents types de liaisons entre les espaces. Le décentrement des courbes sur la place Stanislas est dû à la dissociation entre le centre géométrique du rectangle dans lequel est inscrit l'espace (centre qui est physiquement matérialisé par la statue) et le centre d'équilibre des masses bâties situé plus près de l'arc de triomphe. Cette dissociation est causée par l'abaissement assez marqué des deux pavillons qui ferment la place face au palais : alors que la hauteur de corniche des bâtiments qui bordent l'espace est de l'ordre de 20 mètres, celle des deux petits pavillons n'atteint que 5 mètres. L'ensemble de cet espace se voit ainsi orienté vers la place de la Carrière, ce qui fera dire à Lavedan que ces deux bâtiments "marquent un contour plutôt qu'une limite"³⁶⁷.

C'est cette caractéristique du lieu qui explique la forme triangulaire des courbes d'ouverture de ciel au centre de la place. Un décentrement symétrique peut être observé du côté de la place Royale. Si bien que la structure d'ensemble, qui apparaît clairement ici, figure deux palais se regardant, chacun précédé d'une place, celles-ci étant reliées entre elles par un long trait d'union qu'est la place de la Carrière. La très longue perspective reliant le centre des façades des deux Palais est jalonnée de diverses interruptions et diaphragmes plus ou moins transparents. Citons, depuis le Palais du Gouverneur, en direction du Palais Royal : la Statue de Stanislas, les deux pavillons, l'arc de triomphe, les premières grilles de Lamour, la double rangée d'arbres, les deuxième grilles de Lamour et une dernière statue, aujourd'hui manquante, située au devant de la place Royale avant les hémicycles.

Il faut encore remarquer que l'allure des courbes à la périphérie de l'ensemble n'est pas significative. La modélisation du tissu urbain n'est pas assez large et cette insuffisance fausse évidemment la forme des courbes à l'extérieur du dessin. Et même à l'intérieur de la place Stanislas, contrairement à la place Royale fermée par ses deux hémicycles, les courbes externes ne sont pas entièrement exactes. En effet, ni les grilles de Lamour ni les arbres des deux parcs entourant les pavillons bas n'ont été modélisés, ce qui se traduit au niveau des courbes par deux échappées aux angles de la place jouxtant les pavillons. Ceci ne représente guère la réalité, à la différence de l'épanchement des courbes d'ouverture de ciel que l'on observe sur la figure 5.11.

³⁶⁷ LAVEDAN P. (1941), *Histoire de l'urbanisme (Tome 2) – Renaissance et Temps modernes, op. cit.*, page 316.

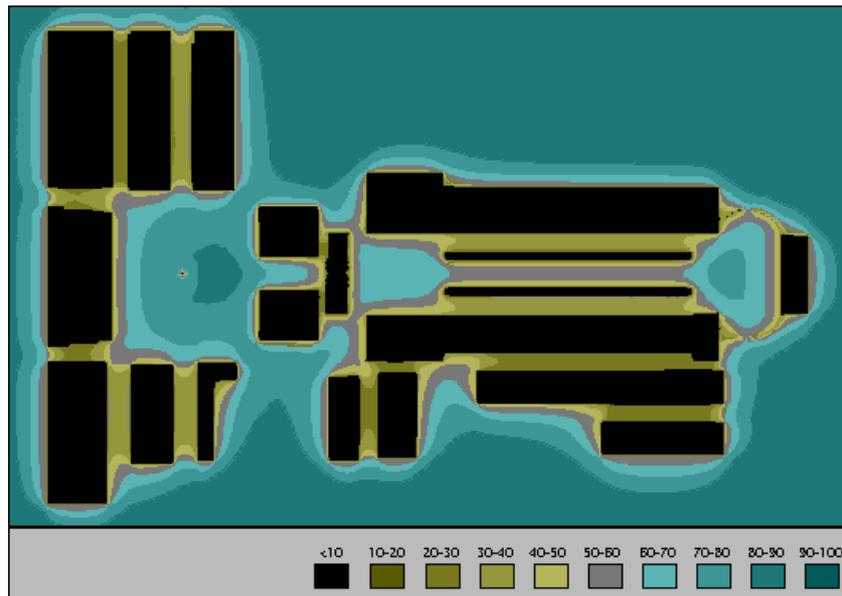


Figure 5.10 – Carte d'ouverture de ciel des places de Nancy

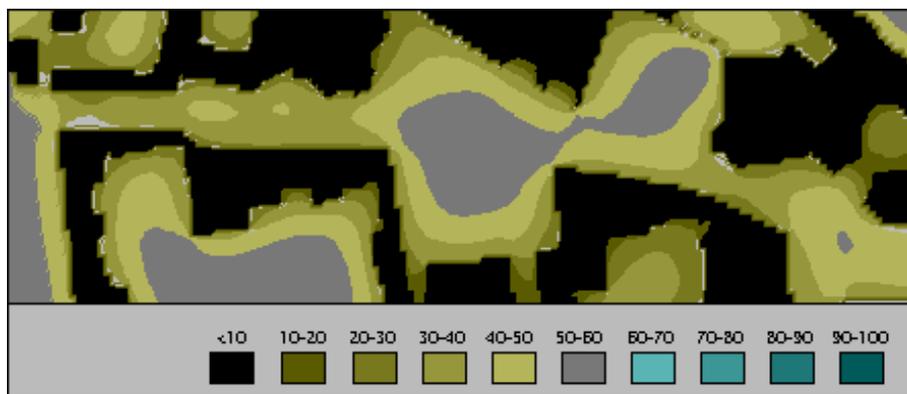


Figure 5.11 – Courbes d'ouverture de ciel de la place Xavier-Neujean (Liège)

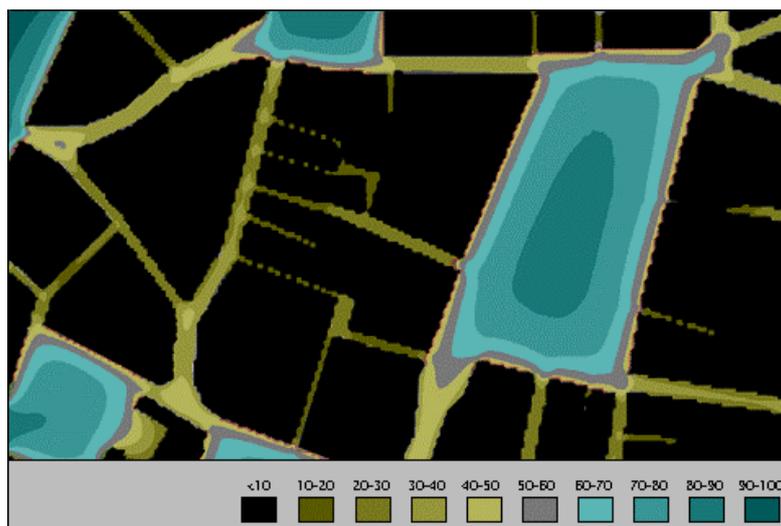


Figure 5.12 – Courbes d'ouverture de ciel du réseau de places d'Arras

5.5.1.2 *Zones latérales de transition versus zones de perturbation locale*

Ceci va nous amener à distinguer deux types d'effets de bord : les zones latérales de transition et les zones de perturbation locale. Les zones latérales assurent la transition entre les volumes bâtis et la zone centrale plus ouverte de l'espace urbain. Ce sont les parties périphériques de l'espace dans lesquelles l'ouverture de ciel présente un gradient de variation très important, ce qui les distingue de la zone centrale. Contre la façade, l'ouverture de ciel est minimum, à la limite de la zone centrale elle est maximum, tout au moins pour cette zone. On retrouve de telles zones dans toutes les places, quelle que soit leur régularité et le degré de continuité des façades. Leur importance est essentiellement fonction du prospect général de l'espace. Les zones de perturbation locale sont, elles, liées à la présence de rues, d'échappées, d'espaces connexes ou proches, qui induisent un accroissement local de l'ouverture de ciel. Ce type de perturbation doit être étudié individuellement, en fonction des dispositions particulières rencontrées, ce qui lui vaut son qualificatif de "locale". A la différence des zones latérales de transition, les zones de perturbation locale sont toujours très significatives : elles peuvent véritablement contribuer à renforcer ou à atténuer l'identité spécifique d'un espace ouvert.

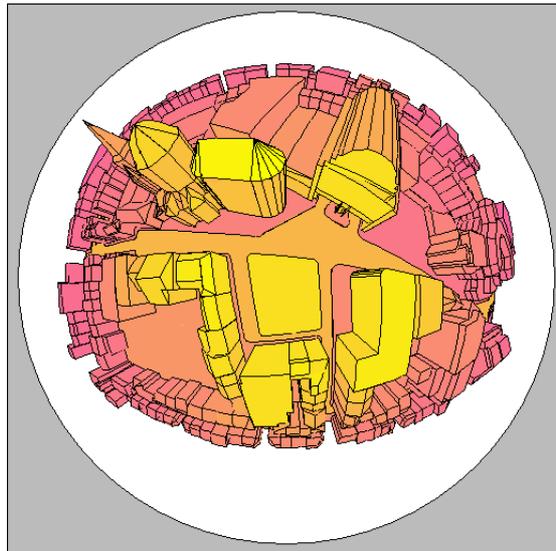


Figure 5.13 – Projection stéréographique renversée de la place Xavier-Neuveau (Liège)

La place Xavier-Neuveau est une petite place carrée (cf. figure 5.13) dont un des côtés est formé par une importante rue de transit, elle-même bordée de deux éléments singuliers, à savoir une église, l'église Saint-Jean, et un bâtiment public assez imposant, qui accueille la gare des bus et les Bains de la Sauvenière. Dans la mesure où la hauteur de ces deux bâtiments est nettement plus importante que celle du reste du tissu urbain, la zone centrale de la place (figure 5.11) n'est pas excessivement influencée par l'ouverture de la rue, en tout cas sur la partie gauche de la place. On observe par contre une forte perturbation à droite de la place, en raison de la proximité d'un espace résiduaire, à savoir un terrain vague transformé en zone de stationnement suite à la démolition des bâtiments

qui bordaient la rue à cet endroit. L'importance de cette déstructuration est particulièrement flagrante.

5.5.1.3 *Caractérisation des zones de perturbation locale*

Les zones de perturbation locale peuvent jouer un rôle important dans l'articulation entre différents espaces ouverts, selon qu'elles sont plus ou moins profondes, brutales ou orientées. Elles doivent donc être étudiées avec un soin particulier, ce qui peut exiger des analyses plus fines sur base de coupes dans la carte de variation d'ouverture de ciel.

Nous avons choisi deux perturbations locales de la Grand-Place d'Arras pour illustrer cet aspect (graphique 5.13 – gauche). Les deux cheminements ont des longueurs sensiblement semblables, mais leur géométrie est par contre très différente. Le premier a une forme d'entonnoir relativement large dont la largeur varie entre 15 et 28 m. Le deuxième est assimilable à un couloir entre deux espaces disjoints, d'une largeur constante de 7 m. Dans les deux cas, la hauteur des bâtiments est de l'ordre de 10 m. On voit sur la figure 5.12 que les zones de perturbation locale de ces deux articulations sont assez nettement différenciées en terme d'importance surfacique et de profondeur.

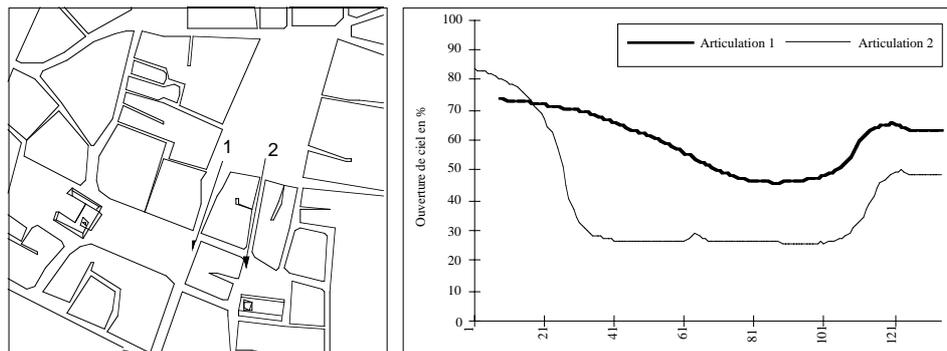


Figure 5.14 – Variation de l'ouverture de ciel le long de deux cheminements (Arras)

Cette analyse est confirmée par la coupe transversale que nous avons réalisée dans la carte d'ouverture de ciel le long de ces deux cheminements (graphique 5.14 – droite). Il apparaît immédiatement que les courbes de variation sont nettement différentes pour les trajets 1 et 2. Le long du déplacement 1, l'ouverture de ciel minimale est de 46%. Elle est de 74% au début du déplacement et de 63% à l'arrivée. Le long du déplacement 2, l'ouverture de ciel minimale est de 25%. Elle est de 83% au début du déplacement et de 49% à l'arrivée. Ces différences s'expliquent par la variation de largeurs entre les deux accès. L'ouverture finale du cheminement est supérieure pour le trajet 1 parce que la place d'arrivée est plus vaste. L'allure de la courbe 1 est nettement asymétrique ; son minimum est situé à 70 % du parcours. La variation d'ouverture de ciel le long de cet axe est relativement constante : la zone de stabilité de l'ouverture de ciel ne s'étend que sur 9% de la longueur du parcours. Par son seul mouvement, l'observateur sait toujours s'il se rapproche ou s'il s'éloigne des places d'arrivée. À l'inverse, le minimum de la courbe 2 est assimilable à un continuum dont la longueur couvre 46 % du parcours. Dans une telle zone, les directions avant et arrière sont indifférenciées au point de vue de

l'ouverture. On distingue donc une articulation douce, progressive et orientée, à une césure franche entre deux espaces. Dans le deuxième cas, le passage est marqué par une variation brutale de l'ouverture de ciel : plus de 12 % en 3 mètres alors que pour une même longueur elle ne dépasse jamais les 4% le long du premier axe.

5.5.1.4 *Les analyses comparatives*

Les différentes cartes d'ouverture de ciel présentées jusqu'ici n'ont pas été représentées à la même échelle. L'échelle du graphique dépend en fait du pas de l'analyse, qui est lui-même déterminé par la complexité de l'espace. Ceci ne devrait pas poser de problème dans la mesure où la comparabilité entre graphiques ne repose pas sur leurs dimensions relatives, mais sur la valeur des attributs représentés. On retrouve ici l'argument, développé dans la section précédente, qu'une interface visuelle, pour avoir valeur d'aide à la décision, doit être caractérisée par un contenu visuel propre. Ainsi, la plage de 50 à 60% d'ouverture de ciel a délibérément été représentée en gris sur les différentes figures afin de faciliter les rapprochements et les comparaisons entre espaces ouverts. On voit que cette plage constitue le maximum observé sur la place Xavier-Neujean, alors qu'elle est assez périphérique dans le cadre des deux autres places. De façon générale, les ouvertures de ciel mesurées sur la place Xavier-Neujean sont bien moins importantes que celles que l'on peut observer sur la place Stanislas ou sur la Grand-Place d'Arras. Les différences sont essentiellement dues au rapport de dimensions qui caractérisent ces places. Nous avons repris dans la table 2 les valeurs d'ouverture de ciel maximale observée sur les trois places en donnant, à titre indicatif, l'ordre de grandeur de leur dimensions en plan.

	Longueur	Largeur	Ouverture de ciel maximale
Place Stanislas	120 m	100 m	81 %
Place Xavier-Neujean	± 50 m	± 50 m	59 %
Grand Place d'Arras	± 175 m	100 m	87 %

Table 2 – Valeur d'ouverture de ciel maximale

Les niveaux d'ouverture de ciel, et les indicateurs sphériques en général, permettent de comparer des places appartenant à des "systèmes" urbains et culturels totalement différents : place médiévale régularisée à partir de la renaissance pour Arras, espace baroque très dessiné pour Nancy et espace semi-résiduaire dans le cas de la place Xavier-Neujean. Partant de là, il serait possible de "normaliser" les valeurs attendues en matière de niveau d'ouverture de ciel maximal en se basant sur quelques références jugées adéquates dans le cadre de la régulation morphologique. En ce sens, si le choix des références est simplifié par l'instrumentation sphérique, il n'en devient pas pour autant arbitraire : il serait tout à fait absurde de pousser la comparaison entre place Xavier-Neujean et place Stanislas plus loin que nous ne l'avons fait. C'est à ce titre que nous

considérons que le choix des références doit faire l'objet d'un argumentaire raisonné, basé sur les intentions de la régulation (cf. section 3).

5.5.2 Les profondeurs de vue

La notion d'ouverture de ciel est censée traduire cette idée qu'un volume important et éloigné peut avoir une masse visuelle équivalente à celle d'un volume plus petit et plus proche de l'observateur. L'intérêt de cet indicateur tient donc au fait qu'il s'agit d'une mesure relative, qui va permettre de comparer des espaces ouverts de dimensions absolues fort différentes. En tant que tel, il est également susceptible de jouer un rôle significatif dans le cadre d'une régulation performantielle. Mais il nous faut immédiatement modérer ce relatif optimisme. Nous avons vu que le recours au rapport $H=L$, basé au fond sur des principes assez similaires à l'ouverture de ciel, quoique beaucoup plus réducteur, a eu des effets assez désastreux (cf. section 4 - discussion des projections équidistantes). De fait, cette exigence triviale a souvent induit un recul volontaire des bâtiments, afin de construire plus en hauteur, et ce, au détriment de la continuité du linéaire des tissus urbains constitués³⁶⁸. Ce qui est a priori présenté comme un avantage, le caractère relatif d'un indicateur, peut donc s'avérer une faiblesse dès que celui-ci fait l'objet d'une application opportuniste au mépris des autres dimensions de la forme urbaine et qu'il est utilisé aveuglément en dehors de son domaine d'application.

Il nous faut donc corriger et/ou compléter le paramètre d'ouverture de ciel, de manière à prendre en compte d'autres facteurs que le rapport de masse. Nous souhaitons cependant insister sur le fait qu'il ne s'agit pas ici de réduire toute la complexité et la richesse de la forme urbaine à un jeu de valeurs numériques. Les différents indicateurs que nous proposons ne peuvent avoir qu'une valeur limitée et provisoire. Leur contestation doit toujours rester possible de manière à ouvrir leur définition à de nouveaux développements. Dans cette optique, l'analyse des distances de vue nous paraît un complément intéressant à l'analyse des ouvertures de ciel.

5.5.2.1 *La longueur de vue moyenne*

Soient $F_1, F_2, \dots, F_i, \dots, F_n$ les faces visibles composant le masque environnemental d'un point donné d'un site urbain, $S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_n$ la représentation de ces faces en projection isoaire et $L_1, L_2, \dots, L_i, \dots, L_n$ les distances entre le barycentre de ces mêmes faces (F_i) et l'observateur. La longueur de vue moyenne de ce point est la moyenne des distances (L_i) qui séparent l'observateur et les différentes faces (F_i) composant le masque visible, pondérée par l'aire de ces faces (S_i) projetées sur la sphère.

³⁶⁸ SUBILEAU J.-L. (1975), "Le règlement du P.O.S. et le paysage de Paris", *op. cit.*

La longueur de vue moyenne est donc égale à :

$$L_m = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \times L_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

Cette valeur est représentative de l'éloignement moyen des parois circonscrivant l'espace dans lequel on se trouve. Il s'agit, à l'instar des isovists, d'une grandeur liée aux dimensions absolues de l'espace étudié. Dans les espaces ouverts très réguliers en plan comme en coupe, la valeur de cet indicateur est simple et directe : la longueur de vue moyenne est maximale au point central, où elle est égale à la moitié des dimensions en plan de l'espace. Pour la place du Marché à Lucques par exemple (figure 5.15), la longueur de vue moyenne au centre de l'espace est de 31 mètres. Cette valeur est largement déterminée par la dimension des axes de l'ellipse, respectivement de 50 et 72 mètres (soit 25 x 36 mètres si on considère les demi-dimensions).

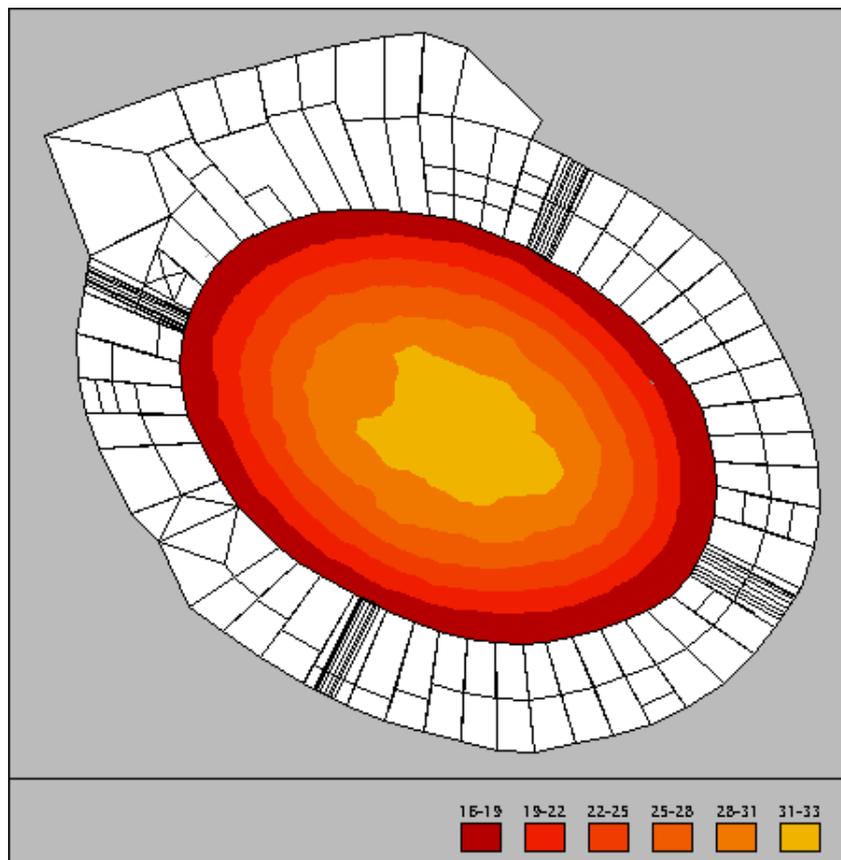


Figure 5.15 – Variation de la longueur de vue moyenne à Lucques

On constate en outre sur cette figure que la longueur de vue moyenne varie de manière beaucoup plus régulière et progressive que l'ouverture de ciel. Cet indicateur ne permettra donc pas de discriminer une zone centrale représentative d'éventuelles zones latérales de transition : le gradient de variation de longueur de vue est en général trop

homogène. Par contre, le gradient des longueurs de vues moyennes reste assez marqué au centre de l'espace et ce, même pour des espaces très ouverts, alors que, dans ces conditions, la variation d'ouverture de ciel aura elle tendance à "saturer" une fois que l'on s'écarte des parois latérales.

Mais cet indicateur s'avère surtout utile lorsqu'il s'agit de quantifier les dimensions absolues d'un espace assez irrégulier. On voit par exemple que, sur la place Cathédrale à Liège (figure 5.16), l'estimation a priori de la dimension absolue, ainsi que du point de longueur de vue maximale est loin d'être triviale en raison de la présence d'ouvertures latérales assez importantes. Lorsque l'on fait abstraction du végétal et du mobilier urbain, la longueur de vue moyenne atteint de fait 47 mètres, alors que les dimensions approximatives du carré de base ne sont que de 63 x 83 mètres (31 x 41 mètres en demi-dimensions). Ceci s'explique très certainement par la présence d'une ouverture assez large, pratiquement située dans l'axe de l'espace, et qui a évidemment pour effet d'élargir considérablement les profondeurs de vues perceptibles à partir de la zone centrale. Signalons que ce schéma de place s'écarte assez sensiblement de la configuration en "bras de turbine" savamment décrite par C. Sitte dans son *Stadtebau*³⁶⁹. On constate pourtant que, malgré l'importance de cette ouverture, la zone de longueur de vue maximale reste assez nettement localisée à l'intérieur de la place carrée, en raison de la présence d'une statue assez importante, qui sépare visuellement les deux sous-espaces.

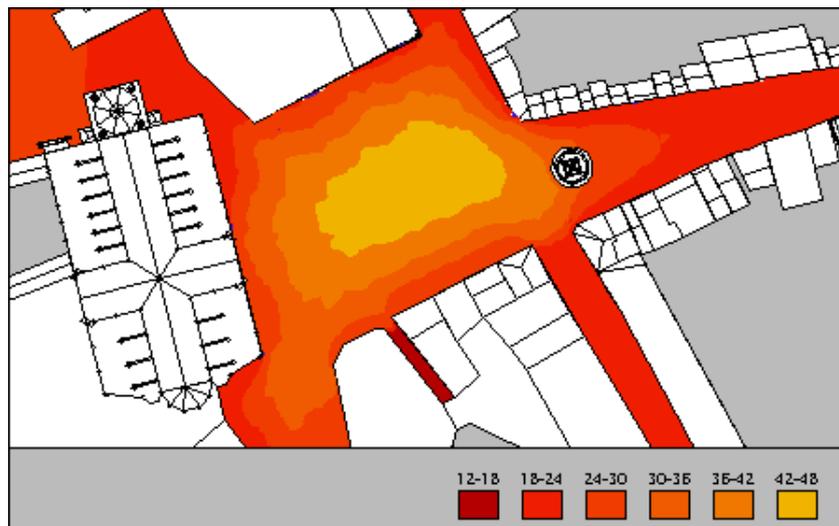


Figure 5.16 – Variation de la longueur de vue moyenne sur la place Cathédrale à Liège

5.5.2.2 *La longueur de vue caractéristique*

La longueur moyenne d'un masque situé à 50 m de l'observateur et occupant 80 % du ciel est identique à celle d'un masque situé à la même distance, mais n'occupant que 20 % du ciel. Ceci veut dire que le concept de longueur moyenne ne permet pas de discriminer ces deux situations. Aussi, nous proposons de pondérer la longueur moyenne par le pourcentage de ciel masqué (égal à 100% - ouverture de ciel). La

³⁶⁹ Cf. SITTE C. (1996), *L'art de bâtir les villes*, op. cit., page 38.

longueur caractéristique d'un point sera alors égale au rapport de la longueur moyenne et de la surface à laquelle celle-ci se réfère, à savoir le pourcentage de surface de ciel masquée en projection isoaire, soit :

$$L_{\text{car}} = \frac{L_m \times S_{\text{ref}}}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

La valeur que l'on obtient ainsi est forcément théorique. Elle varie entre la longueur moyenne et l'infini selon que le masque environnemental couvre 100% ou 0% de la surface de ciel. Mais elle est relative et permet donc la comparaison de places de morphologies très différentes. Nous avons repris en table 3 les valeurs de la longueur moyenne et de la longueur caractéristique observée au point d'ouverture de ciel maximale sur les cinq places que nous avons étudiées jusqu'ici.

	Lm	Lcar	Ouverture de ciel
Place Stanislas	68 m	357 m	81 %
Place Xavier-Neujean	41 m	99 m	59 %
Grand Place d'Arras	74 m	569 m	87 %
Lucques	31 m	87 m	65 %
Place Cathédrale	47 m	118 m	60 %

Table 3 – Longueurs de vue moyennes et caractéristiques

On constate sur ce tableau que la dispersion de la longueur de vue caractéristique (de 87 à 569 m.) est beaucoup plus importante que celle de la longueur de vue moyenne (de 31 à 74 m). Ce phénomène d'amplification s'explique bien entendu par la prise en considération du masque environnemental. La hauteur des bâtiments de nos cinq espaces de référence est en effet plus ou moins fixée dans une plage de 10 à 20 mètres. Il s'ensuit que tout accroissement de la longueur de vue moyenne va se traduire par un accroissement subséquent de l'ouverture de ciel. Même si la relation entre ces deux termes n'est pas linéaire, et qu'elle tend à "saturer" au-delà de certaines longueurs de vue (cf. supra), l'effet cumulé de ces deux facteurs tend à singulariser assez fortement certaines configurations.

On voit ainsi que la Grand-Place d'Arras et la place Stanislas se détachent assez nettement des trois autres places au vu de ce paramètre. Il faut toutefois remarquer que, dans ces deux espaces, l'éventuelle perte de lisibilité due à l'effet de dilatation est largement compensée par la simplicité du tracé au sol, ainsi que par la régularité des façades, tant en terme de hauteurs que de composition. Cette disposition est particulièrement manifeste dans le cas de la place Stanislas. Ce n'est évidemment pas le cas de la place Cathédrale, dont la ligne de ciel est beaucoup plus irrégulière (cf. figure 5.17) et pour laquelle le carré de base ne serait sans doute plus intelligible au-delà d'une certaine échelle.

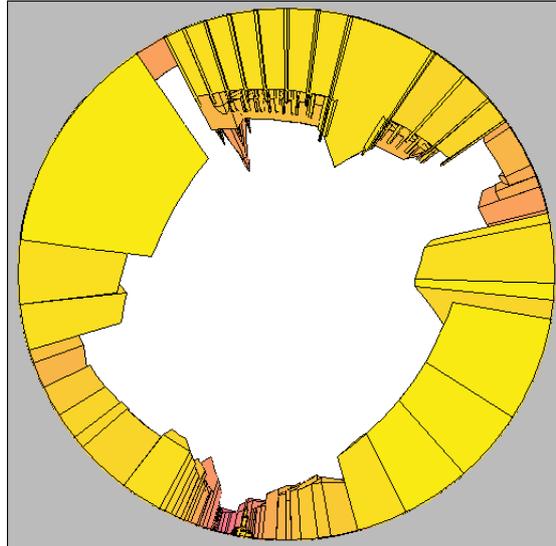


Figure 5.17 – Projection stéréographique la place Cathédrale à Liège

Il est encore intéressant de constater que, au vu de ce paramètre, la place Xavier-Neuveau est fort proche de la place de Lucques, alors que ces deux espaces se distinguent fondamentalement au niveau de la régularité de la ligne de ciel. Il serait donc intéressant de pouvoir prendre en compte ce dernier facteur dans nos analyses.

5.5.3 Régularité de la ligne de ciel

Nous avons vu à la section précédente que la forme de la ligne de ciel est un facteur qui permet de singulariser assez nettement différentes configurations spatiales (cf. section 4, les exemples d'Arras et de la place Saint-Lambert). Il serait bien entendu intéressant d'intégrer cet aspect dans la métrique que nous sommes en train d'établir. Nous allons voir que plusieurs pistes de développement peuvent être dégagées dans cette optique. Un premier type d'indicateur se base sur l'analyse de la variation des hauteurs angulaires et cherche à évaluer la "régularité" de la ligne de ciel. La définition précise de ce que l'on entend par régularité implique alors le recours à des méthodes statistiques de type moyenne, variance etc.

5.5.3.1 *L'écart type du spectre de hauteurs angulaires*

Ce mode d'analyse de la découpe de ciel se base sur des projections équidistantes, qui est le seul mode de projection sphérique qui conserve les hauteurs angulaires (cf. section 4). Quatre indicateurs statistiques élémentaires semblent s'imposer en première analyse. Il s'agit de la valeur minimale, maximale, moyenne ainsi que de l'écart type observés sur la distribution de hauteurs angulaires. Ces quatre paramètres ont été appliqués à nos cinq espaces de référence ainsi qu'à la place des Vosges (table 4).

Le point d'analyse sélectionné étant systématiquement le point d'ouverture de ciel maximal, qui, dans ces différents espaces, correspondait avec le point d'écart type minimal. Nous voyons que, malgré leur caractère rudimentaire, ces quatre indicateurs

statistiques permettent de contraster assez nettement les différentes configurations retenues.

	Hmin	Hmax	Hmoy	Ecart type
Place Stanislas	3,1	17,2	11,2	3,8
Place Xavier-Neuveau	5,6	46,6	24,9	10,2
Grand Place d'Arras	0,09	20,3	10,0	2,5
Lucques	11,0	27,2	20,3	3,7
Place Cathédrale	0,0	39,1	22,9	7,4
Place des Vosges	7,0	18,0	12,2	1,9

Table 4 – Variation des hauteurs angulaires au point d'ouverture de ciel maximale (valeurs exprimées en degrés)

Il apparaît d'abord que la hauteur minimale est sensible aux moindres imprécisions du modèle 3D. Ainsi la valeur nulle observée sur la place Cathédrale s'explique par une incomplétude du modèle au long d'une ligne de fuite. Cette valeur n'est donc pas significative en tant que telle. Elle est par contre réaliste pour les cinq autres espaces. Il est important de souligner que de telles irrégularités ponctuelles n'auront aucun effet sur la valeur maximale et n'auront qu'un effet très limité sur la valeur moyenne ainsi que l'écart type. Dans ces deux derniers cas, la valeur de la hauteur observée est en effet pondérée selon son importance dans la distribution des hauteurs angulaires.

On constate que l'écart type observé sur la place Xavier-Neuveau est nettement supérieur à celui des autres places. Ceci confirme l'impression de forte perturbation qui se dégageait déjà de l'analyse des ouvertures de ciel (cf. supra). Bien entendu, l'importance de l'écart type est partiellement liée aux grandes valeurs angulaires observées, soit 46 degrés de hauteur angulaire maximale et 25 degrés de hauteur moyenne. On ne peut cependant s'arrêter à cette explication. En effet, l'écart type observé sur la Place Cathédrale n'est que de 7,4 degrés, alors que la hauteur moyenne et l'écart de hauteur de cette place sont comparables à ceux de la place Xavier-Neuveau.

A l'opposé de la place Xavier-Neuveau, la place des Vosges se singularise par sa très grande régularité : l'écart type observé au centre de l'espace n'est que de 1,9 degrés. Cette valeur est moins importante que celle observée pour Arras, alors que la hauteur moyenne de la place des Vosges est plus importante (12,2 contre 10 degrés pour Arras). Ceci est très certainement dû à la régularité des hauteurs de façade de la place des Vosges ainsi qu'à la compacité du carré de base de l'espace. On sait en effet que, pour une hauteur de bâtiments constante, il n'est possible d'obtenir un écart type nul que si la forme de l'espace est parfaitement cylindrique. On pourrait alors penser qu'il serait plus simple et plus efficace de directement se référer à la régularité des longueurs de vue mesurées dans un plan horizontal passant par les yeux de l'observateur. Si on compare l'écart type de Lucques et de la place des Vosges, on constate toutefois que la circularité en plan de l'espace n'est pas nécessairement un facteur prépondérant pour l'analyse de la régularité des hauteurs angulaires. En effet, l'écart type observé à Lucques est de 3,7 degrés, ce qui

est nettement supérieur à la valeur observée sur la Place des Vosges, alors que la ligne de ciel n'est ici interrompue par aucune ouverture de rue. Il faut donc bien admettre que la régularité de la ligne de ciel dépend d'un ensemble de facteurs tridimensionnels et ne peut se réduire à une simple analyse en plan.

5.5.3.2 *La variation spatiale de l'écart type*

Si on étudie maintenant la variation spatiale de ce paramètre (cf. figure 5.18), on constate que, sur la place des Vosges, l'écart type est inférieur à la valeur minimale observée sur la place Xavier-Neuveau (10 degrés) dans une grande partie de l'espace. La différence de régularité du ciel entre ces deux places n'est donc pas le fruit d'un équilibre ponctuel ou simplement accidentel. La régularité de la ligne de ciel est au contraire une caractéristique clairement perceptible dans une grande partie de la place des Vosges.

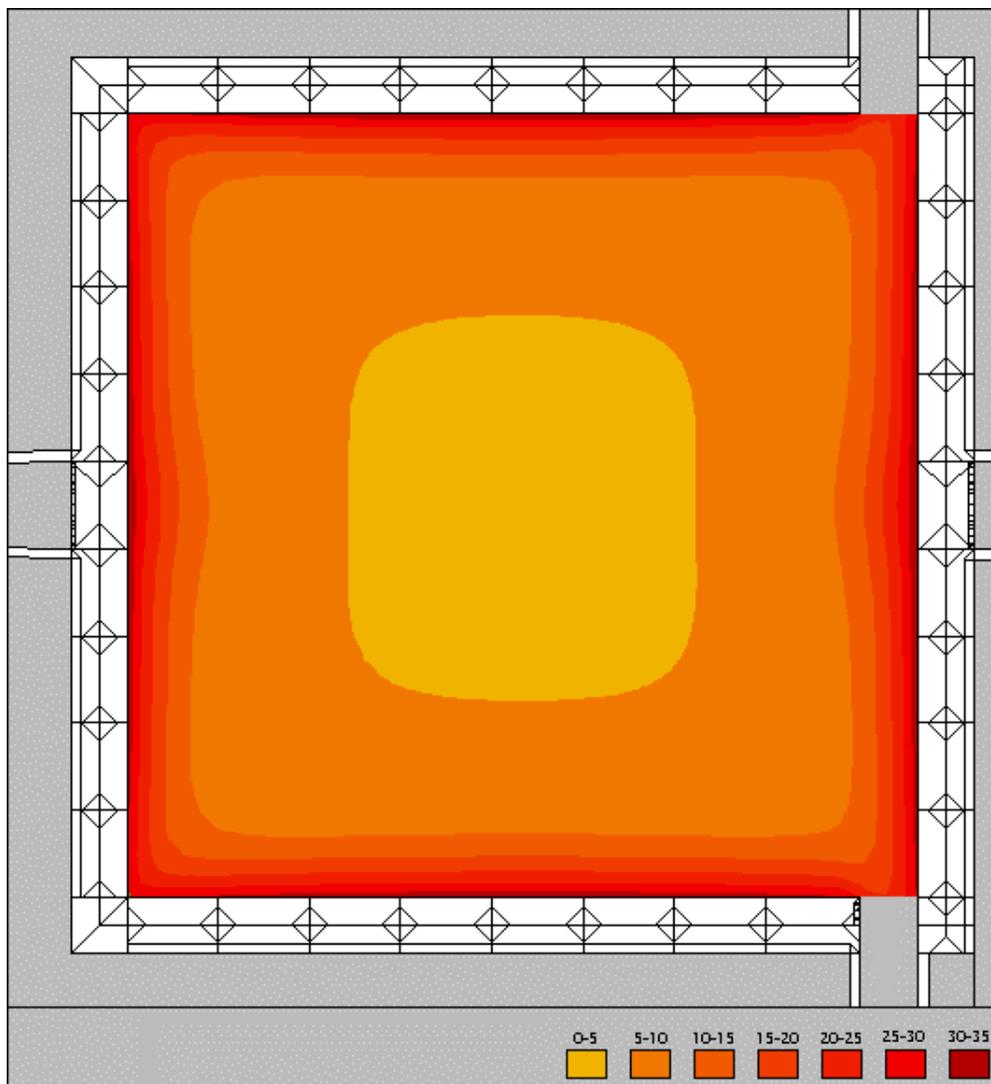


Figure 5.18 – Carte des écarts types de la découpe de ciel de la place des Vosges

On constate en outre l'effet assez limité de la rehausse des deux palais royaux sur les côtés gauche et droit de la figure. Enfin, il faut remarquer que le tracé des courbes d'écart type se distingue assez fortement de celui des ouvertures de ciel, qui ont tendance à se transformer en cercles concentriques dès que l'on s'écarte des zones latérales de transition. Les courbes d'écart type restent par contre fort proches du tracé de l'espace, et ce, même pour les zones centrales.

Il n'est sans doute pas inutile de rappeler à ce propos que l'écart type, tel que nous venons de le définir, ne permet de mesurer qu'un phénomène assez limité, à savoir le fait que la ligne de ciel soit plus ou moins proche d'un cercle centré sur l'origine. En tant que tel, la valeur de ce paramètre sera nécessairement élevée dans une rue, même lorsque la hauteur des bâtiments y est strictement constante et que l'alignement y est parfaitement rectiligne, configuration dans laquelle la ligne de ciel va adopter une forme elliptique (cf. section 4, exemple d'Arras). La définition que nous donnons de la régularité de la ligne de ciel est donc assez spécifique puisqu'elle se base sur la décroissance des hauteurs visuelles observables. Elle ne peut se confondre avec les notions d'écart morphologique³⁷⁰ ou de continuité qui se mesurent essentiellement en deux dimensions.

5.5.4 Anisotropie de l'espace ouvert

Nous venons de voir que le fait d'analyser la régularité de la ligne de ciel sur base de l'écart type de la distribution des hauteurs angulaires présente un certain nombre de limitations. Il serait bien entendu possible de calculer les écart types, non plus par rapport à la moyenne observée, mais par rapport à une forme théorique, elliptique ou autre, prédéfinie en fonction du type d'espace analysé (linéaire, centré, carré etc.). On peut toutefois se demander si une telle solution ne serait pas contraire au principe même de la projection sphérique. Auquel cas, il serait préférable de travailler sur base d'une autre représentation, une vue géométrale p.ex³⁷¹. Une deuxième possibilité serait de calculer la distance de la distribution par rapport à une courbe moyenne calculée au préalable, spline ou b-spline, afin de discriminer le "bruit" de l'effet de structure. Cette solution a été envisagée, mais n'a pas pu être développée ni testée dans le cadre de ce travail. L'intérêt de ce test serait d'ailleurs assez limité puisqu'il ne s'agit que d'un raffinement technique qui ne remet pas en cause les principes mêmes de l'écart type. Enfin, un troisième type de réponse consiste à conserver le paramètre écart type tel qu'il existe et à le compléter par d'autres types de mesures.

Nous pensons en particulier aux facteurs de forme qui ne se basent pas sur le spectre de hauteurs angulaires, mais sur la distribution spatiale de la masse du ciel, qui sera

³⁷⁰ MAÏZIA M. (1999), *Régularité(s) urbaine(s) : l'écart morphologique, une tentative de systématisation*, op. cit.

³⁷¹ Voir à ce sujet : DUPAGNE A., JADIN M., TELLER J., (1997) *L'espace public de la modernité*, op. cit.

considérée ici comme une figure homogène³⁷². La forme du ciel se calculera alors en projection stéréographique puisqu'il s'agit du mode de projection sphérique le plus respectueux des rapports de forme (cf. section 4). A partir de là, nous nous proposons d'introduire et de discuter trois facteurs de formes assez élémentaires, à savoir la compacité, l'étalement et l'excentricité de la forme du ciel.

5.5.4.1 La compacité de la surface de ciel

La compacité est sans doute un des premiers paramètres qui viennent à l'esprit lorsqu'il s'agit de qualifier une distribution spatiale. Nous avons vu, en introduction de ce chapitre, que la compacité 3D pouvait être utilisée pour discriminer des objets tels que la boîte urbaine. Nous nous proposons maintenant d'appliquer l'équivalent 2D de ce paramètre à la surface de ciel calculée en projection stéréographique. La compacité d'un objet plan se mesure habituellement en référence à la forme d'un cercle qui est la configuration assurant une aire maximale pour un périmètre donné. Pour un objet quelconque, de surface cumulée A et de périmètre total P, la compacité 2D sera donc égale à :

$$C = \frac{4 \pi A}{P^2}$$

La valeur de la compacité sera égale à 1 pour un cercle parfait et à 0 pour un segment de droite d'épaisseur nulle. Toutes les autres formes seront caractérisées par une compacité comprise entre ces deux bornes. En tant que tel, ce paramètre devrait permettre de discriminer assez efficacement différents types de configurations spatiales, une rue et une place par exemple. On constate pourtant à l'usage qu'il n'est pas du tout adapté à notre problématique. Tout d'abord, la compacité 2D s'avère totalement insensible à certaines modifications de la structure formelle des objets, modifications que nous considérons par ailleurs comme essentielles. Ainsi, les deux formes paramétriques de la figure 5.19 correspondent approximativement à une rue et un croisement de rues. Bien que très différentes d'un point de vue morphologique, ces deux configurations sont pourtant caractérisées par une même surface et une même aire, et donc, une même valeur de compacité.

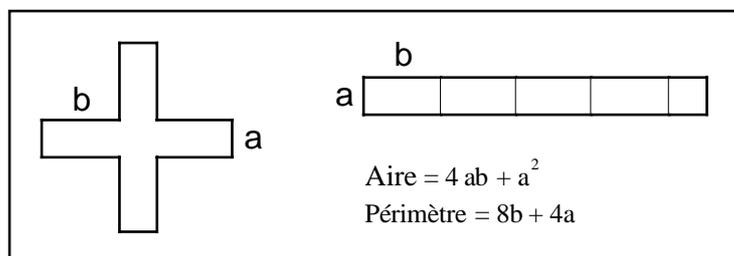


Figure 5.19 – Compacité de deux formes élémentaires

³⁷² Une figure homogène est une figure dont tous les points ont le même poids, ce qui n'est pas nécessairement le cas si l'on considère que les facteurs de formes peuvent être appliqués à toute forme de distribution de masse.

La compacité s'avère par ailleurs extrêmement sensible au "bruit" de la découpe de ciel. Son application à quelques espaces de référence (table 6) va permettre de cerner de manière plus concrète cette difficulté. La place des Vosges est celle qui dispose de la forme de ciel la plus compacte ($C = 0.69$), ce qui est conforme à l'impression qui se dégageait déjà de l'analyse des hauteurs angulaires. Par contre, la forme du ciel calculée au centre de la Grand-Place d'Arras serait la moins compacte de toutes ($C = 0.19$), alors que l'écart type des hauteurs angulaires mesurées en ce même point était égal à 2.5 degrés, soit une valeur sensiblement supérieure à celle mesurée sur la place des Vosges ($e = 1,9$), mais inférieure à celle observée dans tous les autres espaces.

	C Compacité
Place Stanislas	0,58
Place Xavier-Neujean	0,27
Grand Place d'Arras	0,19
Lucques	0,49
Place Cathédrale	0,44
Place des Vosges	0,69

Table 5 – Compacité de quelques places de référence

Comment expliquer ce phénomène ? La très faible compacité mesurée sur la Grand-Place d'Arras est en fait liée à la présence de façades à pignons dans le modèle 3D, ce qui a tendance à augmenter de manière très sensible la dimension du périmètre mesuré sans que l'aire du ciel ou l'écart type des hauteurs angulaires n'en soit fortement affectés. Et comme le périmètre est porté au carré dans la formule de la compacité, toute variation de ce facteur peut avoir des effets assez considérables. Il s'agit bien entendu d'une propriété cardinale de la compacité et elle est explicitement recherchée dans le cadre de certaines analyses. Nous pensons cependant que, dans notre cas, cette importance déterminante du périmètre de la figure implique une sensibilité excessive au niveau de détail de la modélisation.

Nous nous proposons de nous tourner vers un nouvel espace, la place d'Amalienborg à Copenhague, pour expliquer cette position. Il s'agit d'un espace *a priori* très régulier, dont le plan de base est inscrit dans un hexagone, et bordé de pavillons classiques. Deux modèles de l'espace ont été analysés ; la figure 5.20 reprend la découpe de ciel de ces deux modèles. On voit sur la partie droite de la figure que le modèle simplifié ne reprend pas les souches de cheminées et autres détails mineurs de ce type. Bien entendu, ces détails n'ont qu'un impact très limité en terme de surface, mais ils sont susceptibles d'augmenter de manière très sensible la valeur du périmètre. Il s'ensuit que la compacité va passer de 0.24 à 0.39 selon le modèle que l'on étudie (table 6).

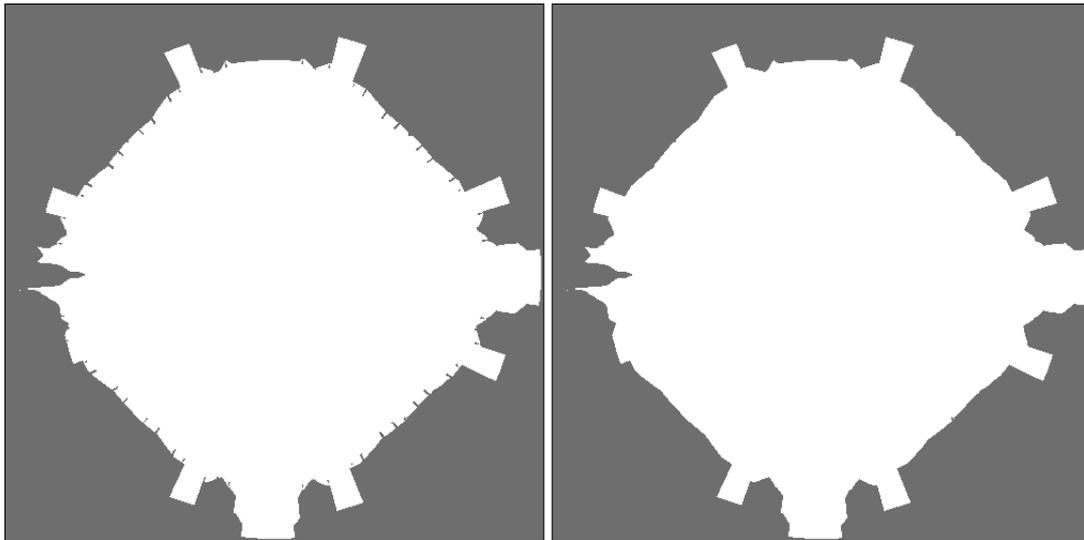


Figure 5.20 – Surface de ciel de la place d'Amalienborg

	C Compacité
Amalienborg (détaillé)	0,24
Amalienborg (simplifié)	0,39

Table 6 – Variation de la compacité en fonction du niveau de détail du modèle

Une telle marge de fluctuation n'est évidemment pas acceptable. Dans la mesure où les détails peuvent jouer un rôle aussi important, on risque toujours d'analyser la manière dont est perçu et défini un espace à travers son modèle 3D plutôt que les propriétés de l'espace même. Deux approches peuvent être adoptées afin de répondre à ce type de problème méthodologique. La première consiste à conserver le paramètre tel qu'il est défini et à codifier de façon très précise la manière dont doivent être modélisés tous les volumes pleins, en termes de composants, de niveau de détail etc. Bien entendu, une telle approche impose une connaissance a priori du mode de composition des bâtiments qui, à l'usage, peut se révéler assez paralysante. Par ailleurs, la confiance que l'on peut avoir dans les résultats dépend avant tout de la confiance que l'on accorde au sérieux et à la rigueur du modèle 3D. La qualité intrinsèque des indicateurs devient alors secondaire dans une telle approche. Une autre attitude consiste à mettre en place des paramètres moins sensibles aux imprécisions du modèle 3D de départ. C'est cette deuxième approche que nous avons adoptée tout au long de ce travail. Cette réflexion nous a donc amené à nous intéresser à des paramètres plus robustes.

5.5.4.2 *L'étalement et l'excentricité*

Les différentes difficultés soulevées lors de la discussion précédente peuvent être surmontées en ayant recours aux facteurs de forme basés sur la notion de moment d'inertie.

De manière tout à fait générale, on définit le moment i,j d'une forme homogène par la formule suivante :

$$M_{i,j} = \iint x^i y^j dx dy$$

Par définition, l'ordre d'un moment est donné par la somme de i et de j dans l'expression précédente. L'aire d'une figure est donnée par son moment d'ordre 0 (M_{00}). Cette valeur est indépendante de la position et de l'orientation des axes de référence. La position du centre de masse (ou barycentre) est elle égale au rapport entre moments d'ordre 1 (M_{10} et M_{01}) et moment d'ordre 0 (M_{00}). Enfin, les moments de second ordre possèdent également des propriétés assez remarquables qui nous intéressent plus directement. Signalons d'abord que, à la différence de la valeur du moment d'ordre 0, les valeurs des moments M_{20} , M_{11} et M_{02} vont varier en fonction de la position et de l'orientation des axes de référence par rapport auxquels sera calculée l'intégrale. On peut montrer que pour obtenir une valeur minimale, les moments doivent être calculés à partir du barycentre de la figure. L'orientation préférentielle des axes de référence sera alors définie par les valeurs propres, I_1 et I_2 , de la matrice d'inertie M , à savoir :

$$\text{Matrice d'inertie} = \begin{pmatrix} M_{20} & M_{11} \\ M_{11} & M_{02} \end{pmatrix}$$

$$I_1 = \frac{M_{20} + M_{02} - \sqrt{(M_{20} - M_{02})^2 + 4 M_{11}}}{2}$$

$$I_2 = \frac{M_{20} + M_{02} + \sqrt{(M_{20} - M_{02})^2 + 4 M_{11}}}{2}$$

La valeur I_1 correspond au plus petit moment M_{02} qu'il soit possible de trouver pour la figure, et ce, quelles que soient la position et l'orientation des axes de référence. La valeur I_2 correspond, elle, à la valeur maximale de ce même moment, lorsque l'origine des axes de référence est localisée au niveau du barycentre.

Il s'agit, on le voit, de deux valeurs limites, tout à fait caractéristiques de la distribution de la masse dans une forme donnée. En tant que telles, ces deux valeurs font l'objet d'un usage intensif en mécanique, ainsi qu'en analyse d'image. Dans notre cas, c'est le rapport entre ces deux valeurs qui nous intéressera plus particulièrement. Celui-ci permet de définir deux paramètres a-dimensionnels et indépendants de la taille absolue des formes analysées, à savoir l'étalement (S) et l'excentricité (E).

$$S = \text{Étalement (spread)} = \frac{I_1 + I_2}{\text{Aire}^2}$$

$$E = \text{Excentricité} = \frac{I_1}{I_2}$$

Nous donnons, à titre indicatif, la valeur de ces trois paramètres pour trois figures élémentaires : un cercle, un rectangle et une croix (cf. table 7). Dans le premier cas, la valeur d1 est égale au rayon du cercle. Dans le deuxième cas, d1 et d2 sont égales à la largeur et à la longueur du rectangle. Dans le troisième cas, ces deux valeurs correspondent aux valeurs a et b telles qu'elles apparaissent sur la figure 5.19.

	d1	d2	C Compacité	S Étalement	E Excentricité
cercle	20		1,000	0,159	1,000
rectangle	20	20	0,785	0,167	1,000
	20	40	0,698	0,208	4,000
	20	100	0,436	0,433	25,000
croix	20	20	0,436	0,187	1,000
	20	40	0,283	0,263	1,000
	20	100	0,136	0,506	1,000

Table 7 – Compacité, étalement et excentricité de quelques figures élémentaires

On constate sur ce tableau que l'excentricité d'un cercle, d'un carré et d'une croix est égale à 1. Ceci traduit le fait qu'il s'agit de figures parfaitement symétriques par rapport à leur centre de gravité. Pour tout point (x,y) appartenant à la figure, il existe un point (-x,-y) appartenant également à la figure. Les deux axes principaux d'inertie auront donc la même valeur. On constate encore que l'excentricité d'un rectangle augmente très rapidement avec le rapport d2/d1. Ceci s'explique par le fait que la valeur des axes d'inertie varie en fonction des dimensions exposant quatre des coordonnées de la figure (pour un rectangle, $I_1 = a^3b/12$, $I_2 = ab^3/12$ et $E = a^2 / b^2$). Cette valeur est donc représentative du caractère plus ou moins orienté d'une figure.

L'étalement est une mesure complémentaire qui permet de mesurer la dispersion de la masse d'une figure donnée. Il s'agit d'une mesure assez proche de la compacité, mais qui s'en distingue par le fait qu'elle ne se base pas sur le calcul du périmètre, variable trop volatile à nos yeux. La valeur des deux moments d'inertie d'un cercle est égale à $\pi r^4/4$, son étalement sera donc égal à $1/2\pi$ (soit 0.159). Cette valeur constitue une limite dans le cadre de notre problématique. On constate que l'étalement d'un carré et d'une croix est supérieur à celui d'un cercle et la différence s'accroît sensiblement lorsque le rapport d2/d1 augmente. Enfin, conformément à ce que nous disions plus haut, on voit que la compacité d'une croix de d1 = 20, d2 = 20, est égale à celle d'un rectangle de 20x100 (longueur = 4 x d1 + d2). L'étalement de ce rectangle est, par contre, nettement supérieur

à celui de la croix correspondante. Ce paramètre permettra donc de discriminer ces deux configurations.

Une application de ces deux paramètres à nos six espaces de référence (table 6) va permettre de cerner de manière plus concrète leur applicabilité dans le contexte urbain. Les analyses ont de nouveau été réalisées au point d'ouverture de ciel maximal afin de se conformer aux différentes analyses réalisées jusqu'ici.

	S Étalement	E Excentricité
Place Stanislas	0,163	1,080
Place Xavier-Neujean	0,181	1,116
Grand Place d'Arras	0,162	1,323
Lucques	0,164	1,217
Place Cathédrale	0,172	1,390
Place des Vosges	0,160	1,028
Amalienborg	0,165	1,005

Table 8 – Étalement et excentricité de quelques places de référence

On constate sur ce tableau que la place des Vosges est celle qui dispose de la forme de ciel la plus compacte ($S = 0.160$). Cette dernière valeur est d'ailleurs très proche de celle d'un cercle ($S = 0.159$). L'étalement de la Grand-Place d'Arras est de 0.162, c'est-à-dire un peu plus élevé que celui observé sur la place des Vosges, mais inférieur à celui de tous les autres espaces. On retrouve ici une cohérence par rapport à ce qui a pu être dit sur base de l'analyse des hauteurs angulaires. La place Xavier-Neujean est l'espace ouvert dont la forme de ciel est la plus étalée ($S = 0.181$) ce qui ne fait que confirmer l'impression qui se dégageait jusqu'ici, à savoir que son statut est intermédiaire entre celui d'une place et d'une articulation.

La place d'Amalienborg est celle qui dispose de la masse de ciel la mieux équilibrée ($E = 1.005$). Ceci est très certainement lié à la forme octogonale de son tracé au sol combinée avec la très grande régularité des bâtiments qui la bordent. A l'inverse, la place Cathédrale est l'espace qui est le plus orienté de tous ($E = 1.390$). Ceci s'explique par la présence d'une large ouverture dans l'axe de l'espace, qui a évidemment tendance à renforcer de manière assez significative un des deux axes principaux d'inertie. On voit encore que la Grand-Place d'Arras a également une excentricité assez importante en raison du rapport largeur/longueur de son tracé au sol.

Signalons enfin que nous avons testé la sensibilité de ce paramètre sur base de nos deux modèles de la place d'Amalienborg, et que les résultats obtenus pour l'étalement et l'excentricité étaient identiques à une précision près. Le niveau de détail de la maquette n'a donc pas ici un rôle aussi perturbant que dans le cas de la compacité.

5.5.4.3 Carte d'anisotropie de l'espace

Si on répète maintenant ce calcul sur un grand nombre de points, on va obtenir un résultat singulièrement différent de l'ensemble des analyses en champ continu présentées jusqu'ici. Nous avons ainsi appliqué ce type d'analyse à la place d'Amalienborg (figure 5.21). On voit sur cette figure que la forme des zones centrales de la carte n'est plus du tout convexe, comme c'était le cas pour les autres types d'analyses. En particulier la zone d'excentricité comprise entre 1.2 et 1.4 adopte une forme de "pieuvre" dont les tentacules tenteraient de rejoindre les huit coins de l'octogone. C'est que deux types d'éléments peuvent induire une anisotropie de la forme du ciel, à savoir les bâtiments et l'ouverture des rues. Les bâtiments induisent une forte orientation de la ligne de ciel selon une direction parallèle à leur façade. Ils exercent de ce fait une répulsion locale des courbes de moindre excentricité au loin du barycentre de leur façade principale. Les autres induisent une orientation de la ligne de ciel selon leur axe. Ceci se traduit par une assez forte anisotropie des points de l'espace situés dans le prolongement de la rue et ce sur une certaine distance de pénétration. Signalons encore que ces deux types de perturbation se distinguent par leur enveloppe extérieure : les premières sont très courbes tandis que les secondes sont pratiquement orthogonales.

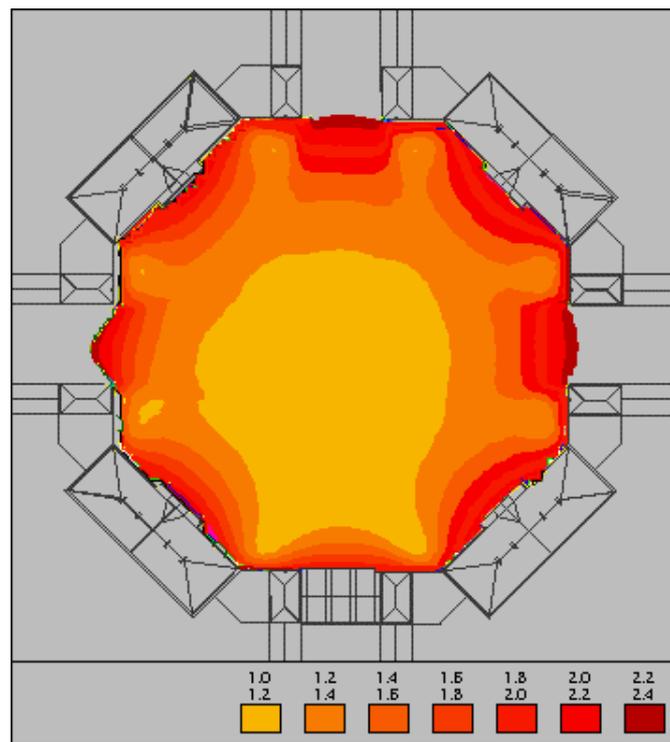


Figure 5.21 – Variation de l'excentricité à l'intérieur de la place d'Amalienborg

La présence de l'arc de triomphe au sud de l'espace induit un décentrement assez net de l'ensemble de la zone centrale dans cette direction. L'effet de cette fermeture est d'attirer vers elle les courbes d'iso excentricité alors qu'elle repousserait les courbes d'iso ouverture de ciel. Signalons enfin que nous n'avons pas repris dans ce calcul les valeurs mesurées dans les rues, ce qui aurait demandé l'utilisation d'un fond d'échelle

logarithmique. L'excentricité mesurées dans les rues peut en effet atteindre des valeurs de 10 ou 15.

Il est bien entendu que ce type de représentation ne constitue qu'une des nombreuses exploitations possibles de la notion de moments d'inertie dans le cadre de l'analyse de la forme du ciel en champ continu. Il serait par exemple possible de représenter la valeur des moments, ainsi que leur orientation dans l'espace par une série de vecteurs comme cela se pratique couramment en mécanique et en résistance des matériaux.

5.6 Application à un cas d'étude

Nous avons pu nous familiariser à l'utilisation des indicateurs sphériques au travers de l'analyse d'une série de places, plus ou moins connues et de plus ou moins grande qualité. Celles-ci s'apparentent *de facto* à autant de "références" dans le cadre de ce que nous appelions la constitution d'une culture commune, partageable par les différents protagonistes de la régulation morphologique (cf. section 3). Nous souhaitons maintenant nous attacher à une analyse transversale d'un cas concret. Cette analyse devrait permettre d'illustrer l'application qui pourrait être faite de ces indicateurs dans le cadre de la mise en place d'une régulation morphologique de nature performantielle. Dans cette optique, nous nous sommes attaché à un exemple que nous connaissons bien, la place Saint-Lambert, et nous nous sommes plus particulièrement intéressé à la régulation d'un élément particulier de ce projet urbain, à savoir l'aménagement de l'îlot Tivoli (cf. section 2)³⁷³. Rappelons que cet îlot s'est vu successivement affecter une partie des nouveaux bâtiments de la Justice (1985-89), puis une partie de la promotion privée (1989-93), et enfin le théâtre communal (1993-). En 1997, la nécessité d'une construction importante à cet endroit devait cependant être brusquement remise en question par une partie des autorités communales³⁷⁴. D'aucuns estimaient en effet qu'il fallait attendre, que les Liégeois devaient d'abord prendre conscience des transformations qui interviendraient forcément suite à la construction de l'îlot Saint-Michel, et qu'il faudrait peut-être les consulter sur la poursuite de la densification des constructions sur le pourtour de la place avant de rien décider.

Outre le fait que ces nouvelles interrogations fragilisaient l'accord politique de janvier 1985, en laissant croire à certains qu'il n'est pas intangible, elles remettaient aussi en question une part importante du travail de maturation du schéma directeur qui s'était poursuivi pendant les années qui avaient suivi sa mise en œuvre (cf. section 2). Encore faudrait-il pouvoir le démontrer et le mesurer de manière convaincante. Ce chapitre se propose d'analyser de manière critique la pertinence de la construction d'un volume bâti sur l'îlot Tivoli, dans l'optique de sa régulation morphologique.

³⁷³ Pour une analyse plus complète de l'impact de ce bâtiment, on se reportera à : DUPAGNE A., TELLER J. (1999), "La place Saint-Lambert et l'œil liégeois", *Annales du bâtiment et des travaux publics*, ESKA éditions, n°1, pp. 33-44.

³⁷⁴ Le Soir, 17/06/1996, "Nouvelles locales – Liège".

5.6.1 Application des indicateurs sphériques

Les indicateurs sphériques permettent de rencontrer facilement l'argumentaire invoqué par les parties opposées à l'implantation du théâtre à cet endroit puisque celui-ci s'adressait directement à la morphologie urbaine. Le principal argument avancé par les parties opposées au projet était en effet qu'une telle construction obstruerait la vue existante depuis l'opéra jusqu'à la place du Marché. Une première série d'analyses visuelles, basées sur les projections sphériques, consistait à mettre en évidence que cette vue était déjà compromise par les plantations d'arbres réalisées au cours du projet. Ces analyses étaient complétées par des analyses numériques destinées à mesurer l'impact du théâtre prévu par le schéma directeur sur la fermeture des différents espaces. Rappelons que cette qualité de fermeture et d'intelligibilité spatiale était un des objectifs essentiels du nouveau projet urbain (cf. section 2).

5.6.1.1 *La distribution d'ouverture de ciel*

Il est bien évident que la place Saint-Lambert a fortement changé depuis 1985 suite aux nombreux travaux qui s'y sont succédés : reconstruction des voiries, plantations, aménagement de l'îlot St-Michel etc. La configuration de l'espace a encore été bouleversée très récemment suite à l'implantation provisoire d'un échafaudage gigantesque, emballé à la manière de Christo, sur le site de l'îlot Tivoli. Cette construction éphémère est censée matérialiser la silhouette du chœur de la Cathédrale qui existait en cet endroit avant les destructions de la révolution Française. Nous n'aborderons pas directement l'effet de cette transformation dans le cadre de ce travail³⁷⁵, mais elle n'est évidemment pas étrangère à notre propos. Dans un contexte aussi mouvant, on peut en effet se demander comment trouver un point de référence par rapport auquel analyser différentes propositions alternatives. La question de savoir si un tel point de référence existe vraiment n'est d'ailleurs pas sans fondement. Nous nous sommes donc basé, en première analyse, sur deux situations de références que nous allons comparer et commenter. Il s'agit du schéma directeur tel qu'il existait en 1997 et de la place Saint-Lambert telle que nous la connaissions avant la restitution du chœur de la Cathédrale, sans théâtre. A l'heure actuelle, il s'agit encore des deux configurations morphologiques qui se rapprochent le plus d'une situation projetée et d'une situation de fait, étant donné le caractère éphémère de la reconstitution du chœur de la Cathédrale.

L'objectif de l'aménagement de l'îlot Tivoli est, rappelons-le, de refermer un des côtés de l'espace de manière à refaire de la place Saint-Lambert et de la place du Marché deux unités bien distinctes. Partant de là, le premier type d'analyse applicable à cette problématique est la carte de variation d'ouverture de ciel. Nous avons vu sur base des exemples d'Arras, de la place Stanislas et de la place Xavier-Neujean que cet instrument

³⁷⁵ Cet aspect est en cours d'étude au LEMA, dans le cadre d'une convention de recherche passée avec la Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine. Voir à ce sujet : DUPAGNE A., RUELLE C., CREMASCO V., (2000), "Tout homme naît libre ... et urbaniste", *Les Cahiers de l'Urbanisme*, n°32, pp. 48-52.

permet d'identifier assez rapidement différentes unités spatiales, sur base de la notion de zone centrale représentative (cf. supra). Les figures 5.22 et 5.23 représentent la variation des ouvertures de ciel de la place Saint-Lambert telle que prévue au schéma directeur et telle qu'elle existe actuellement sans le théâtre.

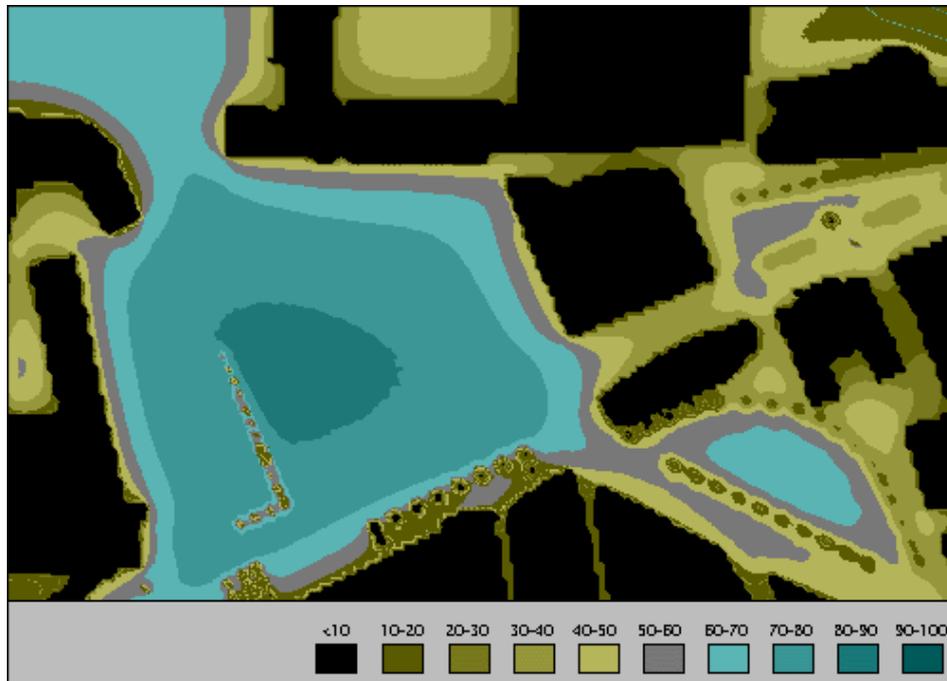


Figure 5.22 – Variation de l'ouverture de ciel sur la place Saint-Lambert projet AST

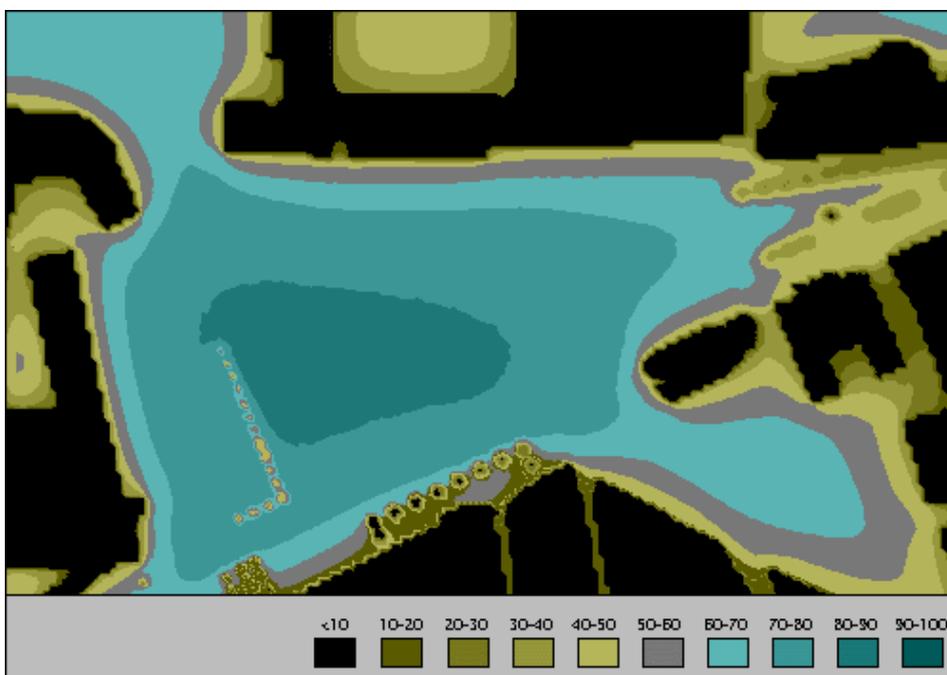


Figure 5.23 – Variation de l'ouverture de ciel sur la place Saint-Lambert sans le théâtre

On constate, à la lecture de ces deux figures, que la place Saint-Lambert appartient à la famille des places de grandes dimensions, à l'instar de la place Stanislas et de la place

d'Arras. La valeur d'ouverture de ciel maximale y est comprise entre 80 et 90 %, comme dans ces deux espaces. La zone d'ouverture de ciel comprise entre 50 et 60 % est reportée à la périphérie de l'espace. L'implantation d'un théâtre ne changerait rien à cette propriété, qui est essentiellement liée aux dimensions absolues de l'espace. Par contre, la géométrie et la localisation de la zone centrale représentative est fort sensible à cette implantation.

La carte de variation des ouvertures de ciel de la place Saint-Lambert telle que prévue au schéma directeur souligne en effet trois aspects importants de l'espace. Tout d'abord, la zone centrale apparaît très homogène (peu de courbes, très espacées). Ce qui signifie que l'ouverture de ciel mesurée au centre de l'espace est bien un paramètre caractéristique de la quasi-totalité de l'espace construit. Le choix du point représentatif pour le calcul sera donc plutôt indifférent, pour autant que ce point reste dans cette large zone centrale. Ensuite, les effets de bords dus à la présence des façades latérales de la place sont limités à une étroite zone pour lesquelles les courbes d'iso ouverture sont très serrées. Ce qui souligne l'importance locale des façades et l'existence d'une impression de confinement d'extension réduite en dépit de la taille des bâtiments. Enfin, les zones de perturbations introduites dans le tracé des courbes par la pénétration des rues convergentes dans les angles ou les faces latérales de la place sont très limitées.

Par comparaison, dans la carte de variation d'ouverture de ciel de la place Saint-Lambert sans le théâtre, on constate que la zone centrale pentagonale est remplacée par une forme d'allure générale triangulaire. Ceci n'est pas critiquable en soi, même si la visibilité de la boîte urbaine est moindre. Ce qui l'est d'avantage, c'est la présence de l'une des entrées principales de la place (la rue Léopold) au milieu du plus grand côté du triangle. Ce qui ne favorise pas la perception de la forme du carrefour lorsqu'on pénètre sur cette très grande place à cet endroit, mais surtout qui amollit considérablement la forme de la boîte et réduit son imagibilité. On se rapproche ici des observations qui avaient été faites au sujet de la place Xavier-Neujean. La présence du théâtre sur l'îlot Tivoli renforçait la diagonale et guidait la vue et confortait la forme compacte et carrée souhaitée par l'auteur du rapport d'objectifs.

5.6.1.2 Calcul des indicateurs au centre de l'espace

On peut évidemment chercher à compléter cette étude par l'analyse détaillée de quelques points représentatifs de l'espace. Nous venons de voir que l'ouverture de ciel variait assez faiblement dans la zone centrale de la place Saint-Lambert, et ce quel que soit le modèle étudié. Il s'agit de la partie de l'espace qui est la moins sensible aux perturbations latérales, ainsi qu'à l'implantation d'un théâtre. C'est la raison pour laquelle nous nous proposons de choisir un premier point de référence dans cette zone. Choisir un point d'analyse situé plus près du théâtre augmenterait sans doute le contraste entre les deux modèles, mais ne serait pas vraiment représentatif de la place Saint-Lambert en tant que telle.

La table 9 confirme le fait que les dimensions de la place Saint-Lambert, telles que prévues par le schéma directeur, sont certes importantes, mais pas démesurées. Ainsi l'ouverture de ciel (79 %) est comparable à celle de la place Stanislas (81 %). Et, si la longueur de vue moyenne mesurée au centre de l'espace (79 m) est supérieure à celle mesurée à Arras (74 m), la longueur de vue caractéristique (353 m) est tout à fait semblable à celle de la place Stanislas (357 m).

	PSL + théâtre	PSL - théâtre
Ouverture de ciel	79 %	80 %
Lvue moyenne	79 m	84 m
Lvue caractéristique	353 m	392 m
Ecart type	4.2 deg.	4.5 deg.
Étalement	0.162	0.163
Excentricité	1.302	1.383

Table 9 – Valeur des indicateurs sphériques dans la zone centrale de la place Saint-Lambert

On peut également considérer que la ligne de ciel est assez régulière : l'écart type des hauteurs angulaires (4.2 deg) est sensiblement supérieur à celui mesuré sur la place Stanislas (3.8 deg.), mais il n'atteint pas les valeurs mesurées sur la place Cathédrale (7.4 deg) ou sur la place Xavier-Neuveau (10.2 deg). L'étalement (0.162) est tout à fait conforme à celui mesuré sur la place Stanislas (0.163) et la Grand-Place d'Arras (0.162). Il n'y a que sur la place des Vosges que l'on a pu mesurer un étalement moindre, mais il s'agit là d'un exemple tout à fait exceptionnel. De nouveau, les valeurs mesurées au milieu de la place Saint-Lambert restent assez loin en deçà de celles mesurées sur la place Cathédrale (0.172) et sur la place Xavier-Neuveau (0.181). Enfin l'anisotropie de la ligne de ciel (1.302) range plutôt la place Saint-Lambert parmi les places centrées, faiblement directionnelles, à l'instar de la place d'Arras (1.323) et de Lucques (1.217).

On constate par ailleurs que les valeurs mesurées en ce point sont assez peu sensibles à l'éventuelle non-implantation d'un théâtre sur le site de l'îlot Tivoli. L'ouverture de ciel ne change pas sensiblement si on supprime le théâtre. Il en va de même pour l'écart type et l'étalement. Seules deux valeurs seraient véritablement affectées par ce changement : la longueur de vue caractéristique et l'excentricité. La première passe ainsi de 353 à 392 m, en raison de l'échappée visuelle qui se crée vers la place du Marché et l'excentricité passe, elle, de 1.302 à 1.383, ce qui, pour ce paramètre, n'est pas indifférent dans ces plages de valeurs. Rappelons néanmoins qu'il s'agissait ici d'un point de contrôle particulièrement peu sensible. Les écarts mesurés, même s'ils sont faibles, sont donc assez significatifs. Il faudrait en outre considérer d'autres points de contrôle, plus proches du théâtre.

Si on se place maintenant de l'autre côté du théâtre, au centre de la place du Marché, on va voir que l'effet d'une éventuelle suppression de ce volume aura déjà un effet plus important (table 10), alors que *a priori* on devrait toujours se trouver dans une zone

assez centrale. L'ouverture de ciel passe ainsi de 56 à 60 %. La longueur caractéristique est plus importante. La modification de la régularité de la ligne de ciel n'est plus du tout négligeable puisque l'écart type passe de 10.3 à 12.6 degrés. Enfin, si l'on s'en réfère à la mesure de l'excentricité de la forme du ciel (2.389 vs. 3.248) l'anisotropie de l'espace ouvert augmenterait alors de manière considérable. Dans une telle configuration, l'espace ouvert perd son statut de place pour s'apparenter davantage à une configuration de rue ou de zone latérale de transition.

	Pl. Marché + théâtre	Pl. Marché - théâtre
Ouverture de ciel	56 %	60 %
Lvue moyenne	36 m	39 m
Lvue caractéristique	80 m	96 m
Ecart type	10.3 deg.	12.6 deg.
Etalement	0.188	0.193
Excentricité	2.389	3.248

Table 10 – Valeur des indicateurs sphériques dans la zone centrale de la place du Marché

Il est bien évident que les variations mesurées ne feront que s'accroître en raison de la proximité des points de contrôle vis-à-vis du théâtre. Il n'est toutefois pas possible ni même souhaitable, dans le cadre de ce travail, de multiplier à l'envi le nombre d'analyses. Signalons d'abord que l'on aboutirait assez rapidement à des conclusions triviales, en terme de type d'effet, si les points d'analyse étaient situés plus près du théâtre. Nous pensons qu'analyser la situation en deux points, qui plus est assez peu sensibles, était suffisant pour illustrer l'usage concret qui pouvait être fait des indicateurs numériques. Nous n'avons pas voulu céder à la tentation d'exacerber les effets mesurés en choisissant des points plus sensibles, mais dont le choix aurait été difficile à justifier dans le cadre de ce travail. D'autant que nous considérons ce choix comme une étape à part entière du processus de régulation morphologique, tel que nous l'avons défini dans la section 2. Il s'agit selon nous d'une des tâches de l'effecteur. En tant que telle, cette sélection devrait faire l'objet d'une concertation entre les différents acteurs du processus.

5.7 Conclusions

L'objet de cette section était de définir de manière précise ce que nous entendons par indicateurs morphologiques dans l'optique d'une régulation performantielle telle que définie à la section 2. A cette fin, il nous a paru souhaitable de développer un premier prototype d'instrumentation, qui reste certes à l'état embryonnaire, mais néanmoins suffisant pour démontrer le bien fondé et le réalisme de notre projet.

Nous avons commencé par présenter différents types d'indicateurs, en essayant d'insister sur le cadre conceptuel sous-jacent à leur formalisation afin de préciser peu à peu notre propre démarche. Nous avons ainsi distingué différents types de paramètres

euclidiens, les paramètres normatifs et paramètres descriptifs. Leur principale faiblesse à nos yeux étant qu'ils ne permettent pas facilement de traiter les espaces dits résiduels et qu'ils imposent une définition *a priori* de l'espace ouvert urbain. Ceci nous a amené à nous intéresser aux approches "field oriented", telles que les isovists ou les e-partitions, qui partent d'une définition de l'effet analysé, en termes de paramètres, pour ensuite définir différents espaces sur base de la variation observée de ces paramètres. En d'autres termes l'hypothèse morphologique porte ici sur la définition des attributs d'un champ vectoriel plutôt que sur les limites même de l'espace. La transposition des différentes méthodes que nous avons présentées au domaine opérationnel de la régulation morphologique nous paraît toutefois marquée par deux limites assez importantes. D'abord le fait que la troisième dimension n'est jamais explicitement intégrée dans les modèles existants ; ensuite le fait qu'elles se prêtent mal aux comparaisons entre espaces distincts et limitent de ce fait l'usage de références externes.

Ces références externes paraissent pourtant devoir jouer un rôle important dans le cadre de la constitution d'une culture commune propice à la communication entre protagonistes de la régulation (cf. section 3). Il nous paraissait dès lors regrettable de se couper de cette opportunité. Ces différentes considérations nous ont logiquement amené à préciser les objectifs de notre prototype, à savoir établir une métrique field-oriented de l'espace ouvert urbain, qui permette d'éventuelles comparaisons avec des références extérieures.

La métrique que nous avons proposée se base sur des indicateurs sphériques et s'inscrit dans la foulée de la section 4, consacrée aux modes de représentation visuels de la forme urbaine. La formalisation mathématique de propriétés, jusque-là purement visuelles et qualitatives, nous a ainsi permis de dégager différents concepts, comme l'ouverture de ciel, l'écart type des hauteurs angulaires ou l'excentricité de la forme du ciel, qui se rapportent à autant de qualités de l'espace ouvert urbain, comme le rapport de masse ou sa régularité. Ces indicateurs ont été testés sur base d'une première application à des références internationales (place des Vosges, place Stanislas etc.) et/ou locales (place Xavier-Neujean, place Cathédrale). L'ensemble du dispositif a été appliqué à un cas d'étude concret, à savoir la régulation de l'îlot Tivoli situé sur la place Saint-Lambert à Liège.

La tentation serait assez grande de construire à présent un indicateur "consolidé", intégrant les différents indicateurs "thématiques" que nous avons présentés. Ceci serait toutefois en nette contradiction avec l'approche que nous avons adoptée jusqu'ici. Celle-ci vise plutôt à multiplier les points de vue spécifiques sur un même objet, afin de permettre des niveaux de contrôle différenciés en fonction des intentions poursuivies par le projet urbain. Nous considérons qu'une telle attitude renforce la lisibilité et la transparence des outils proposés. Elle facilite également l'interprétation et la critique des résultats. De la même manière nous n'avons pas fixé de niveaux "normaux" pour les différents indicateurs présentés. Nous considérons en effet, dans la foulée de ce qui a déjà été dit dans les sections précédentes, que la définition d'un niveau souhaité de

régularité d'ouverture de ciel, par exemple, devrait faire l'objet d'une argumentation et doit être testée sur base de différentes hypothèses. Dans cette optique le choix des références nous paraît primordial puisqu'il va permettre de calibrer les différents indicateurs en fonction d'exemples bien connus.

SECTION 6

Conclusions générales et perspectives de développement

A l'issue de cette thèse, trois notions nous paraissent tout à fait fondamentales dans la perspective d'une régulation performantielle de la forme urbaine associant les différents protagonistes du projet urbain. Il s'agit respectivement des notions d'argumentaire, de culture commune et d'ontologie spatiale. Nous proposons, en guise de conclusion, une relecture transversale de notre travail selon ces trois axes, en essayant de mettre en évidence les principaux enjeux auxquels devra se confronter notre projet s'il était poursuivi.

Nous avons centré le développement du gestionnaire de dérogations autour de la formalisation d'argumentaires, mais notre intérêt pour cette notion a une portée bien plus large que ce seul développement informatique. Nous avons ainsi mis en évidence que, malgré leur caractère qualitatif, les visualisations sphériques, en tant que système graphique monosémique, n'en permettent pas moins un échange d'arguments raisonnés et falsifiables. Il s'agit de la raison pour laquelle ce mode de représentation visuelle a été préféré aux projections perspectives en tant que support à la communication entre protagonistes de la régulation.

L'argumentaire critique apparaît également comme un complément indispensable aux instruments d'analyses quantitatifs de la forme urbaine. Il sera toujours nécessaire de distinguer deux types d'opérations : la mesure et l'évaluation d'un phénomène. Par mesure, il faut entendre la différence entre deux états ou entre un état et une situation de référence. Ce qui est recherché à ce niveau, c'est l'objectivité, même si l'on sait que l'objectivité parfaite n'existe pas. Il n'en va pas de même de l'évaluation, dont le rôle est de déterminer le caractère significatif de l'écart mesuré, en fonction de la fiabilité même de la mesure, de l'amplitude de l'écart observé, de la représentativité de la référence utilisée etc. Cette opération implique nécessairement tout un jeu de valeurs – personnelles, sociales, culturelles – et deux personnes pourront bien être en désaccord sur le caractère significatif d'une même mesure. Ceci étant dit, on a trop souvent tendance à considérer que l'analyse de la qualité de la forme urbaine serait du ressort exclusif de l'évaluation et de la subjectivité. Nous avons, pour notre part, démontré qu'il était possible de proposer une véritable métrique de l'espace ouvert, répondant à des critères d'objectivité et de rigueur, et, en tant que telle, susceptible de servir de base à un discours raisonné et critique.

De fait, l'attitude que nous avons adoptée, tout au long de ce travail, a toujours été de chercher à faciliter l'explicitation des argumentaires, afin de conforter la légitimité (*accountability* en anglais) des concertations entre protagonistes de la régulation morphologique. Ceci nous a assez logiquement amené à nous tourner vers la logique de Toulmin, qui propose un modèle explicite pour structurer un échange d'arguments. Il est bien connu qu'une limite importante de ce type de développement est de négliger la part d'échanges informels sans lesquels aucune prise de décision collective ne serait envisageable. Comme nous l'avons vu lors de l'analyse de la place Saint-Lambert, le bon fonctionnement d'un système social et politique tel que la régulation morphologique reposera toujours sur une part d'échanges informels entre les acteurs. Cette limite ne remet pas en question les acquis théoriques et méthodologiques de la formalisation des argumentaires. Simplement, elle attire notre attention sur la dérive qui consisterait à vouloir tout formaliser au risque de figer le système dans un cadre rigide.

Il nous faut encore insister sur le caractère très dynamique de l'argumentation, dynamique sans laquelle l'apprentissage du système de régulation ne serait sans doute pas possible. A ce titre, on peut reprocher à la logique de Toulmin de constituer un mode d'interprétation plutôt que de construction de l'argumentaire. Cette remarque n'est pas pertinente dans le cadre du gestionnaire de dérogations que nous avons développé : sa dynamique est en effet fortement contrainte par le rythme assez lent de la gestion administrative des demandes de permis d'urbanisme. Reste que l'outil que nous avons développé n'est sans doute pas transposable à toutes les formes de concertation. Ceci pourrait nous amener à adopter des méthodes plus souples, plus flexibles, dans le cadre de la construction sociale des argumentaires.

La réception des arguments constitue une autre limite importante des théories de l'argumentation. La prise en compte de cet aspect nous a amené à aborder la question de la constitution d'une culture commune entre protagonistes de la régulation. Cette idée traverse également l'ensemble de la thèse. Nous considérons ainsi que les projections sphériques, pour ne pas être aussi "consensuelles" que les perspectives, n'en sont pas moins maîtrisables moyennant une certaine acculturation de leurs utilisateurs. Il est bien entendu que le recours à des références communes, bien maîtrisées par chacun des acteurs, est susceptible de faciliter cet apprentissage pour autant qu'elles soient exprimées dans les mêmes supports. Cette dernière remarque est *a fortiori* valable pour une méthode quantitative comme les indicateurs sphériques que nous avons développés. De nos jours, l'acceptabilité d'une mesure repose autant, si ce n'est plus, sur son intelligibilité que sur sa sophistication intrinsèque. Nous avons donc souhaité que notre métrique de l'espace ouvert puisse être calibrée en fonction de références spatiales, que celles-ci soient jugées comme positives ou négatives, locales ou internationales. Cet intérêt pour les démarches comparatives nous a rapidement amené à nous tourner vers la géométrie sphérique. Nous avons en effet montré que les indicateurs sphériques étaient aussi bien adaptés aux comparaisons intra- que inter- espaces, ce qui les distingue fortement de l'ensemble des méthodes existantes (isovists, e-partitions etc.).

Plus fondamentalement, nous considérons qu'une telle culture commune doit se concevoir comme un système ouvert et instable par nature. En effet, notre propos n'est pas d'éliminer la divergence, mais de créer des conditions qui permettent d'identifier rapidement les points de conflits, pour ensuite les résoudre. Nous avons ainsi montré, lors de l'analyse de la place Saint-Lambert, qu'une phase de forte divergence, entre le projet urbain des années 60 et celui des années 80, avait sans doute été salutaire pour la ville. Elle a permis de repartir sur de nouvelles bases, de déboucher enfin sur un véritable consensus au niveau local et d'éviter l'échec auquel aurait inévitablement conduit le premier projet urbain. Au fond, le vrai problème aura été que cette phase de divergence est intervenue beaucoup trop tard, et donc de manière trop destructive, dans l'ensemble du processus. Il s'agit donc de mettre en place des mécanismes qui permettent d'encadrer la divergence entre protagonistes de la régulation dès les phases d'établissement du système.

Le développement d'un glossaire interactif constitue un premier pas dans ce sens. Il est bien sûr nécessaire d'aller plus loin dans cette direction, car, dans son état actuel, l'effet de cet outil serait surtout de soutenir la divergence. Il manque toujours des fonctions de modérateur, d'effecteur, qui permettraient de guider le processus de convergence nécessaire pour stabiliser le système. L'utilisation de glossaires en tant que lieu de gestion des controverses devrait cependant rester centrale dans notre réflexion sur la régulation morphologique, dans la mesure où des concepts élémentaires, comme ceux d'espace, de forme ou de structure urbaine, peuvent eux-mêmes faire l'objet de désaccords assez fondamentaux.

Dans cette optique, l'intérêt des ontologies spatiales est d'assimiler notre conception de l'espace à un fait culturel. Ce principe nous incite à relativiser la valeur de nos modèles spatiaux et à mieux cerner leurs limites intrinsèques. On trouvait déjà une telle démarche à l'origine du projet SeReBa qui devait proposer, dès les années 80, un modèle spatial organisé par clusters, et assez proche des diagrammes de Voronoi. Ce schéma s'écartait nettement du modèle spatial atomiste adopté alors par la plupart des Systèmes d'Information Géographique. Nous avons cherché à nous inscrire dans cette filiation et à la développer de manière plus transversale. Notre réflexion sur les ontologies spatiales dépasse ainsi le cadre des modèles de données et tend à englober la visualisation et l'analyse morphologique.

Ceci nous a amené à reconsidérer le statut de la perspective qui, selon nous, correspond à une vision trop statique du monde, sorte de "mise en scène" organisée autour de quelques points de vue imposés à l'observateur. Par contraste, nous avons montré que les projections stéréographiques permettent l'intégration d'une infinité d'images instantanées. En tant que telles, elles mettent l'accent sur la dimension synthétique de notre perception et font clairement ressortir les relations entre l'espace vide et les bâtiments qui l'entourent. Nous avons également montré que le formalisme sphérique pouvait servir à calculer certaines propriétés morphologiques, comme l'ouverture de ciel par exemple, et que ces calculs pouvaient être répétés sur un grand nombre de points.

L'intérêt de cette démarche, en terme d'ontologie spatiale, est qu'elle renvoie à une nouvelle conception de l'espace ouvert, qui est alors assimilé à un champ continu plutôt qu'à un objet conçu *a priori*. De telles analyses, en champ continu, présentent le mérite de s'attacher aux variations entre différentes positions à l'intérieur de l'espace. Elles permettent ainsi d'inférer les caractéristiques de l'espace ouvert sans que celui-ci ne doive être délimité arbitrairement. Leur champ d'application est dès lors assez large et couvre aussi bien les espaces "dominants" que les espaces "résiduaire".

Il s'agirait maintenant de poursuivre ces développements et de faire porter les analyses comparatives sur l'ensemble du champ plutôt que des valeurs discrètes comme nous l'avons fait jusqu'ici. Ceci soulève néanmoins un certain nombre de difficultés. Parmi celles-ci, le fait qu'il faut toujours partir de la modélisation d'une forme pour calculer un champ de référence. Il est bien évident que l'identification de cette forme n'est jamais innocente et qu'elle risque de conditionner le reste des analyses. Peut-on alors imaginer qu'il soit possible de dépasser cet obstacle sur base de l'analyse de formes plus abstraites ? De cette possibilité dépendra finalement l'application de notre modèle à des situations complexes pour lesquelles la régulation porte sur des objets aux limites très indéfinies.

*

Cette discussion ne remet nullement en question ce que nous considérons comme l'acquis principal de ce travail, à savoir qu'il est possible de spécifier les qualités attendues de la forme urbaine à travers certaines performances de l'espace ouvert. Cette conclusion ouvre la voie à de nouveaux modes de régulation morphologique, davantage performantiels, tels que ceux qui sont développés dans d'autres pays ou dans d'autres secteurs de la vie économique et sociale. Il apparaît en outre qu'une telle régulation performantielle devra se baser sur des argumentaires plus explicites et favoriser la construction d'une culture commune entre les protagonistes du projet urbain afin de s'ouvrir à de nouvelles formes de structures spatiales.

L'adoption de l'ontologie "field-oriented" pourrait en effet nous amener à reconsidérer le rôle de la masse bâtie dans la structuration de l'espace ouvert. On peut se demander si, dans certaines configurations urbaines, le rôle des éléments secondaires – de type surfacique, linéaire ou ponctuel – ne "surclasse" pas celui des volumes construits. C'est lors de l'analyse de la cohérence interne de noyaux bâtis de Marchin que nous avons été confronté pour la première fois à ce phénomène : la structure de l'espace ouvert semblait davantage liée à la présence de murs, de murets, de haies et du ruban routier, qu'à la volumétrie et à l'implantation des bâtiments.

On pourrait penser que cette situation paradoxale était liée au caractère rural de l'objet étudié : faible densité des constructions, zones de recul importantes etc. Le rôle structurant des éléments secondaires a pu cependant être confirmé quelques années plus tard lors de l'analyse de la place Saint-Lambert. Ainsi, trois enquêtes, réalisées à

quelques années d'intervalle sur base de cartes mentales³⁷⁶, ont permis de montrer que l'imagibilité de la place avait été nettement renforcée suite à la réalisation des voiries, de la gare des autobus, des aménagements piétonniers et des plantations. Les cartes mentales mettent nettement en évidence que la présence de ces différents éléments a induit une évolution significative des représentations cognitives du lieu, avant même que les premières reconstructions ne soient entamées.

Nous tirons de ces enquêtes le réconfort de voir l'importance que peuvent jouer l'organisation et la volumétrie de l'espace vide sur l'imagibilité d'un espace. On constate en outre que certains bâtiments jouent une importance prépondérante dans les différentes cartes mentales. Ainsi, le Palais des Princes Evêques au nord et les Grands Magasins au sud forment un couple qui se retrouve dans presque toutes les descriptions de l'espace, que celles-ci soient orales ou graphiques, et ce, à toutes les époques de l'aménagement. La stabilité de ce rapport insolite entre bâtiments de style et de qualité totalement différents justifie l'importance que nous avons jusqu'ici accordée au rapport entre volumes bâtis et espace vide.

D'un autre côté, les outils que nous avons développés ne sont pas adaptés à l'analyse de certains éléments tels que le mobilier urbain ou le relief du sol. Ceux-ci n'auront bien souvent qu'un effet négligeable sur les rapports de masse entre volumes bâtis. Et les éléments de surface – comme le dessin des voiries, les revêtements de sol, les bordures etc. – n'affectent pas la ligne de ciel ou les profondeurs de vue. Quant aux réseaux souterrains – tels que lignes de métros, tunnels etc. – ils sont par définition ignorés. A la lecture des cartes mentales de la place Saint-Lambert, on est pourtant amené à penser que ces différents éléments peuvent jouer un rôle crucial dans l'imagibilité d'un espace, en particulier lorsque la structuration par les bâtiments est défaillante.

A bien y regarder, on admettra assez facilement que cette situation est loin d'être exceptionnelle. Elle traduit l'autonomisation croissante de l'espace ouvert vis-à-vis de la forme pleine, construite. Cette autonomisation de ces deux composants, longtemps duaux, de la forme urbaine est caractéristique de la modernité en urbanisme, et ce mouvement va bien au-delà des textes pamphlétaires de Le Corbusier et de la vedettisation actuelle de certains architectes. On peut en trouver des prémisses dans l'œuvre des architectes visionnaires, tels que Ledoux et Boulée par exemple. On peut également considérer le boulevard haussmannien comme annonciateur de nouvelles structures urbaines, dans la mesure où sa lisibilité dépendait en partie de toute une hiérarchie de voies et d'allées, aux limites marquées par des rangées d'arbres et des éléments de mobilier urbain.

³⁷⁶ DEWILDE A. (1993), *La place Saint-Lambert à Liège. Approche ethographique de l'intercommunication entre spécialistes et non spécialistes de l'aménagement urbain*, Travail de fin d'études en Art et Sciences de la Communication, Université de Liège, Liège, 130 p. BALTUS C. (1997), *La construction de cartes mentales comme outil de localisation et d'orientation urbaine*, Travail de fin d'études, Université de Liège, Liège, 98 p. hors annexes. BOULLET P.-M. (1999), *Construction téléologique de cartes mentales*, Travail de fin d'études, Université de Liège, Liège, 96 p. hors annexes.

Cette autonomisation du plein et du vide est également liée au phasage actuel des projets urbains, qui veut que, comme sur la place Saint-Lambert, l'espace soit créé, matérialisé, avant d'être rempli, ce qui peut prendre très longtemps. Dans ce sens, l'urbanisme éphémère, comme celui de l'exposition universelle de Séville en 1992, est peut-être assez emblématique d'un certain type de structures urbaines. On voit, dans cet exemple, toute une hiérarchie de réseaux, de portiques végétaux, et de structures provisoires, destinées à marquer l'identité d'un lieu, malgré l'exubérance chaotique des pavillons, objets isolés dans leur quête d'originalité. Qui sait au fond si l'identification de ces éléments, jusque là secondaires, ne constituera pas bientôt notre principal mode de lecture et d'interprétation de l'espace ouvert urbain ? Auquel cas, la régulation morphologique devrait également porter sur les structures légères et concerner autant l'ingénieur des ponts et chaussées que l'architecte.

"Une autoroute, un rond-point, un stade, une ligne de transport, des aménagements paysagers, etc., sont des programmes à Cos proches de zéro. Comment fabriquer de la ville à très faible densité ? La banlieue se tisse autour de programmes qui produisent le plus souvent de la discontinuité, du vide. Façonner des parcours, ordonner des systèmes de vues, faire émerger des situations «en ville» passent par la continuité : celle des tracés, des points de vue, des passages. La réglementation de l'ingénierie distingue deux domaines : les bâtiments et les infrastructures, les uns mériteraient des projets, les autres pas. L'infrastructure est pourtant le premier équipement de la ville capable de lier et d'ordonner."³⁷⁷

³⁷⁷ CHEMETOFF A. (1996), "Des paysages", *L'architecture d'aujourd'hui*, pp. 60-73, page 65.

Bibliographie

- ARNHEIM R. (1977), *Dynamique de la forme architecturale*, Mardaga, Liège, 284 p.
- ASHWORTH G.J., TURNBRIDGE J.E. (1990), *The Tourist-Historic City*, Behalven Press, London, p.16.
- AUGÉ M. (1997), *L'impossible voyage. Le tourisme et ses images*, Rivages poche, Paris, 185 p.
- AYMONINO C. et al. (1970), *La città di Padova. Saggio di Analisi Urbana*, Officina, Rome.
- BAAB D. (1994), "Private Design Review in Edge City", in Sheer B. & Preiser W. (eds.), *Design Review : Challenging Urban Aesthetic Control*, New York, Chapman & Hall, page 2.
- BABCOCK R. F., SIEMON C. L. (1985), *The Zoning Game Revisited*, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, 304 p.
- BACON E. (1967), *Design of cities*, Thames & Hudson London, 296 p.
- BALTUS C. (1997), *La construction de cartes mentales comme outil de localisation et d'orientation urbaine*, Travail de fin d'études, Université de Liège, Liège, 98 p. hors annexes.
- BARNETT J. (1974), *Urban Design as Public Policy*, Architectural Records Books, New-York, 200 p.
- BARRE A., FLOCON A., (1968), *La perspective curviligne, de l'espace visuel à l'image construite*, Flammarion, Paris, 1968, 220 p.
- BARWISE J., ETCHEMENDY J., (1996), "Visual information and Valid Reasoning", in G. Allwein & J. Barwise (eds.), *Logical Reasoning with Diagrams*, Oxford University Press, New York, pp. 3-25.
- BENEDIKT M. (1979), "To take hold of space: Isovists and Isovist fields", *Environment and Planning B – Planning and Design*, n°6, pp.47-65.
- BENEVOLO L. (1989), "I progretti nel piano", *Casabella*, vol. 544, n°3, pp. 34-35.
- BERTIN J. (1967), *Sémiologie graphique : les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Mouton & Gauthier-Villars, Paris, 431 p.
- BERTRAND M.J., LITOWSKI H. (1984), *Les places dans la ville. Les pratiques de l'espace*, Dunod, Paris, 93 p.
- BILLARD I. (1988), *Espaces Publics*, La Documentation Française, Paris, 131 p.
- BLAESSER B.W. (1994), "The Abuse of Discretionary Power", in Sheer B. & Preiser W. (eds.), *Design Review : Challenging Urban Aesthetic Control*, New York, Chapman & Hall, pp. 42-50.
- BONILLO J.-L. (1991), "Les types dans l'Atlas des Formes Urbaines de Marseille", in J.-C. Croizé, J.-P. Frey, P. Pinon (eds.) *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, Paris, pp. 263-266.
- BONTRIDDER A. (1986), "Le génie du lieu - La place Saint-Lambert à Liège : enjeu d'un pouvoir politique et d'une demande populaire d'architecture", *A+*, n° 91, pp. 35-38.
- BORGES J.L. (1994), *Histoire universelle de l'infamie / Histoire de l'éternité*, 10/18, trad. de l'ouvrage paru à Buenos Aires en 1946.
- BORRI D., CONTE E., PACE F., SELICATO F., (1994), "Norm: an expert system for development control in underdeveloped operational contexts", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 21, pp. 35-52.
- BOUDON P. (1991), "Le type architectural : social ou poétique", in J.-C. Croizé, J.-P. Frey, P. Pinon (eds.) *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, Paris, pp. 34-41.
- BOUDON P. (1999), "Échelle en architecture et au-delà", *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n°82, pp. 5-13.
- BOULLET P.-M. (1999), *Construction téléologique de cartes mentales*, Travail de fin d'études, Université de Liège, Liège, 96 p. hors annexes.
- BRETON P., GAUTHIER G., (2000), *Histoire des théories de l'argumentation*, La Découverte, Paris, 123 p.
- BROWN F.E., JOHNSON J.H., (1985), "An interactive computer model of urban development: the rules governing the morphology of mediaeval London", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 12, pp. 377-400.
- BUCHANAN P. (1989), "Quays to design", *The Architectural Review*, vol. 1106, pp. 39-44.

- BUYSSE D. (1974), "Liège – Les chirurgiens de l'urbanisme", *Journal d'Europe*, 6 août 1974, pp. 21-23.
- CAIRNS G.M. (1996), "User input to design: confirming the 'User-Needs Gap' model", *Environments by Design*, vol. 1, n° 2, pp. 125-140. SALISBURY F. (1998), *Briefing your architect*, Architectural Press, London, 207 p.
- CARMONA M. (1996), "Squaring the design control circle – prescription without interference", *Town and Country Planning*, vol. 65, n°9, pp. 240-243.
- CARMONA M. (1997), "Residential Design Guidance. The Need for Innovation", *Urban Design Quarterly*, vol. 62, pp. 17-20.
- CASTELLS M., *La question urbaine*, ed. Maspero, Paris, 1981.
- CASTELLS M., *Luttes urbaines et pouvoir politique*, Ed. François Maspero, Paris, 1973.
- CAVALLIER G. (1998), *Défis pour la gouvernance urbaine dans l'Union Européenne*, Fondation Européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail, 76 p.
- CHABAL E., LAURINI R., (1995), "Bases de Données Spatiales Actives pour la gestion de chantier en génie civil urbain", *Proc. of 5th EuroPLA International Conference*, Lyon, 12-14 Décembre, pp 541-557.
- CHELKOFF G., THIBAUD J.-P. (1992), *Les mises en vue de l'espace public*, Rapport final de la recherche Plan Urbain "Les formes sensibles de l'espace public", CRESSON, 231 p.
- CLAYDON J. (1990), "Negotiations in Planning", *The Planner*, vol.76, n°41, pp.11-13.
- CLAYDON J., SMITH B. (1997), "Negotiating Planning Gains through the British Development Control System", *Urban studies*, vol. 34, no 12, pp. 2003-2022.
- COLLECTIF (1969), *Mémoire sur le Plan Particulier d'Aménagement de la Place Saint-Lambert et de ses abords*, ed. par A. Williot, 24 p.
- COLQUHOUN A. (1985), "Typologie et méthode de projection", in *Recueil d'essais critiques*, Mardaga, Liège, pp. 51-58 (réédition d'un article publié dans *Arena*, vol. 83, juin 67).
- COLQUHOUN A. (1972), "Déplacement des concepts chez Le Corbusier", repris dans son *Recueil d'essais critiques*, Mardaga, Bruxelles, pp. 59-74.
- COMAR P. (1992), *La perspective en jeu. Les dessous de l'image*, Gallimard, Paris, 128 p.
- CONAN M. (1990), *Concevoir un projet d'architecture*, L'Harmattan, Paris, 185 p.
- CONAN M. (1997), *L'invention des lieux*, éditions du Théétète, Saint-Maximin, 219 p.
- Conseil de l'Europe (1985), *Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine Architectural de l'Europe*, Grenade, octobre 1985.
- COUCLELIS H. (1992), "People Manipulate Objects (but Cultivate Fields): Beyond the Raster-Vector Debate in GIS", in Frank A.U., Campari I. and Formentini U. (Eds) *Theories and Methods of Spatio-Temporal Reasoning in Geographic Space*, Lecture Notes in Computer Science 639, pp. 65-77, Springer, Berlin.
- Council of Europe (1996), *Analysis of national policies on cultural heritage. Report on cultural heritage policies in Europe*, Strasbourg, France.
- CRAIG W. J. (1998), "The Internet Aids Community Participation in the Planning Process", in R. Laurini (ed.) *Proc. Of International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.
- CREMASCO V. (1999), *La faisabilité fonctionnelle, morphologique et constructive des projets de construction urbaine : développement de méthodes d'analyse quantitatives et qualitatives applicables en phase de programmation*, thèse de doctorat en préparation, LEMA-Université de Liège.
- CUÉNOT R. (1952), "Les embellissements de Nancy sous le Roi Stanislas", *Le Pays Lorrain*, n°1, pp. 15-23.
- CULLEN I. (1986), "Expert systems in planning analysis", *Town Planning Review*, vol. 57, n°3, pp. 239-251.
- CULLINGWORTH J.B. (1991), "Aesthetics in US planning. From billboards to design controls", *Town Planning Review*, vol. 62, n°4, pp. 399-413.
- CULLINGWORTH J.B. (1994), "Alternate Planning Systems. Is There Anything To Learn From Abroad?", *Journal of the American Planning Association*, vol. 60, n° 2, pp. 162-172.
- DAMISCH H. (1993), *L'origine de la perspective*, Flammarion, 474 p.

- DARRIS G., LEON H., (1997), "L'adaptation des outils et des procédures aux évolutions des objets de la production urbaine (Nantes)", in *Qui fait la ville aujourd'hui – Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Plan urbain, Paris, pp. 71-88.
- DAVIDOFF P. (1965), "Advocacy and pluralism in planning", *Journal of the American Institute of Planning*, vol. 31, no. 4.
- DAVIES C. (1987), "Ad hoc in the Docks", *Architectural Review*, vol. 181, n°1080, pp.30-37.
- DAVIES C. (1991), "Making the Rules at Canary Warf", *Architects Journal*, 4 July 1991, p.15.
- DAVIS L.R., BENEDIKT M.L., (1979) "Computational Models of Space: Isovists and Isovist Fields", *Computer Graphics and Image Processing*, n°11, pp.49-72.
- DE FEYDEAU B. (1998), *Les conditions de valorisation foncière pour les propriétaires institutionnels*, in *Reconstruire la ville sur la ville*, publications de l'Adef.
- DE LIPPE R. (1985), *La géométrisation de l'homme en Europe à l'époque moderne*, Universität Oldenburg, Oldenburg, 17 p.
- DEAR M. (1992), "Understanding and Overcoming the NIMBY Syndrome", *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, n°3, pp. 288-300.
- DECKER J. (1994), "The validation of computer simulations for design guideline dispute resolution", *Environment and Behaviour*, vol. 26, n°3, pp. 421-443.
- DEMOUVOT J.P. (1997), "Quand le droit se mêle d'esthétique", *Études foncières*, n°75, pp. 6-11.
- Department of Environment (1992), *Circular 8/93: Awards of Costs Incurred in Planning and Other (including Compulsory Purchase Order) Proceedings*, HMSO, London.
- DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT (1980), *Development Control—Policy and Practice (Circular 22/80)*, London. Voir également, pour une discussion plus détaillée des implications politiques de cette circulaire,
- Department of the Environment (1992) *Planning Policy Guidance Note 1: General Policy and Principles*, HMSO, London.
- DEVILLERS C. (1974), "Typologie de l'habitat & Morphologie urbaine", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°174, pp. 18-22.
- DEWILDE A. (1993), *La place Saint-Lambert à Liège. Approche ethographique de l'intercommunication entre spécialistes et non spécialistes de l'aménagement urbain*, Travail de fin d'études en Art et Sciences de la Communication, Université de Liège, Liège, 130 p.
- DGATLP (1999), *Memorandum 1999*, Rapport Interne, 202 p.
- DIVORNE F., GENDRE B., LAVERGNE B., PANERAI P., (1985), *Les Bastides d'aquitaine, du Bearn et du bas Languedoc, essai sur la régularité*, Archives d'Architecture Moderne, Bruxelles.
- DORIUS N. (1993), "Land Use Negotiation. Reducing Conflict and Creating Wanted Land Uses", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°1.
- DUANY A., PLATER-ZYBERK E., CHELLMAN C.E. (1989), "New Town Ordinances & Codes", *Architectural Design*, vol. 59, n°5-6, pp. 71-75.
- DUPAGNE A. (1990), "SEREBA : un système basé sur de la connaissance appliqué à la réglementation urbaine", *Proc. of Europ'IA 90 Second European conference on application of Artificial Intelligence and robotics to building architecture and civil engineering*, Hermes, Paris, pp. 130-137.
- DUPAGNE A. (1990), *Règlement communal de Marchin*, Rapport interne, LEMA, 29 p.
- DUPAGNE A. (1996), "Urban processes and decision making", COST UCE Action C4, WG1 Information Knowledge and Organisation, *Proc. of workshop on Information systems and processes for urban civil engineering applications*, Rome, pp. 3-13.
- DUPAGNE A., HAUGLUSTAINE J.-M., SCHMITZ F. (1984), "Final report, part 5 : Computer Aided Design Method : User's Guide", in : *Basic characteristics of low-cost houses in order to reduce the energy consumption for heating - Link programme - Coordination and consequences for the architectural design (synthesis)*, CEC Contract n°EEA-5-060-B(G), LEMA internal report, Université de Liège, 140 p.
- DUPAGNE A., JADIN M., TELLER J., (1997), *L'espace public de la modernité*, Région Wallonne DGATLP, col. Études et Documents, 141 p.

- DUPAGNE A., LECLERCQ P., PIROTTE D., (1988), "Système basé sur de la connaissance appliqué à la réglementation urbaine", in K. Zreik (ed.), *Proc. of Europ'IA 88 Journée européennes sur les applications de l'intelligence artificielle en architecture, bâtiments et génie civil*, pp. 119-130.
- DUPAGNE A., PIROTTE P., RENOTTE R., (1994), *Étude d'insolation et effet d'ombre Expo'98 Lisboa*, Rapport de recherche interne au LEMA-Ulg, Liège, 110 p.
- DUPAGNE A., RUELLE C., CREMASCO V., (2000), "Tout homme naît libre ... et urbaniste", *Les Cahiers de l'Urbanisme*, n°32, pp. 48-52.
- DUPAGNE A., TELLER J. (1998), "Hypergraph formalism for urban form specification", H. Hauska (ed.), *Proc. of COST Urban Civil Engineering - Action C4 Final Conference*, Kiruna Sept. 21-22, , to be published by the European Commission DG Science, Research and Development.
- DUPAGNE A., TELLER J. (1998), "Spherical projections as a communication instrument for morphological decision-making in urban design", in R. Laurini (ed.), *Proc. of the International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.
- DUPAGNE A., TELLER J. (1999), "La place Saint-Lambert et l'œil liégeois", *Annales du bâtiment et des travaux publics*, ESKA editions, n°1, pp. 33-44.
- DUPAGNE A., TELLER J., (1994), *Place Saint-Lambert – Promotion privée*, Rapport de recherche interne au LEMA-Ulg, Liège, 80 p.
- DUPAGNE A., TELLER J., (1994), *Règlement communal de Marchin – II. Espaces publics*, Rapport interne, LEMA, 46 p.
- DUPAGNE A., TELLER J., (2000), How can Internet urge on experts, stakeholders and decision-makers to gain a common urban culture, in R. Fruchter, F. Peña-Mora, W.M.K. Roddis (eds.), *Proc. of the Eighth ICCCBE Conference – Computing in Civil and Building Engineering*, Stanford, August 14-16, pp. 50-57.
- DUPRAT B. (1991), "Problèmes et méthodes des classifications morphologiques", in J.-C. Croizé, J.-P. Frey, P. Pinon (eds.) *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, Paris, pp. 97-106.
- DURAND J.L.N. (1841), *Précis des leçons d'architecture*, Dominique Avanzo (ed.), Liège, 282 p.
- EC Expert Group on the Urban Environment (1998) Response of the EC Expert Group on the Urban Environment on the Communication 'Towards an Urban Agenda in the European Union', Brussels, Belgium.
- EDWARDS G. (1993), "The Voronoi Model and Cultural Space: Applications to the Social Sciences and Humanities", Lecture Notes in Computer Science, *Proceedings of the European Conference on Spatial Information Theory*, COSIT'93, vol. 716, Elba Island, Italy, pp. 202-214.
- EL MAKHCHOUNI M. (1987), "Un système graphique intelligent d'aide à la conception des Plans d'Occupation des Sols", in R. Laurini (ed.), *Proc. of UDMS'87*, pp. 204-218.
- ENGBERT J. (1965), "Essai de plan de rénovation et d'aménagement à long terme de Liège, métropole régionale", in Jeune chambre économique de Liège (eds.), *Demain nos villes ... Liège en l'an 2000*, Desoer, Liège, pp. 163-176.
- European Commission (1990), *Green Paper on the urban environment*, COM(90) 218 final, Brussels, Belgium.
- European Commission (1992), *Towards Sustainability – 5th Action Programme on the Environment*, COM(92) 23 final, Brussels, Belgium.
- European Commission (1997), *Towards an urban agenda in the European Union*, COM(97) 197 final, Brussels, Belgium.
- European Commission (1998), *First Framework programme in support of Culture (2000-2004)*, COM (1998) 266, Brussels.
- European Commission (1998), *Sustainable Urban Development in the European Union - A Framework for Action*, COM(98) 605, Brussels, Belgium.
- European Commission (1999), *Amended proposal for a Council Directive on assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment*, COM(99)73, Brussels, Belgium.
- European Commission (1999), *ESDP – European Spatial Development Perspective. Towards Balanced and Sustainable Development in the Territory of the European Union*, 87 p., Brussels, Belgium.
- European Commission (1999), *Europe's Environment: What directions for the future?*, COM(1999) 543 final, Brussels, Belgium.

- European Commission (2000), *Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council on public access to environmental information*, COM(2000) 402 final, Brussels, Belgium.
- European Commission (2000), *Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the experience gained in the application of Council Directive 90/313/EEC of 7 June 1990, on freedom of access to information on the environment*, COM(2000) 400 final, Brussels, Belgium.
- European Commission (2000), *The precautionary principle*, COM(2000)1, Brussels, Belgium.
- European Environmental Agency (1997), "Towards Sustainable Development for Local Authorities. Approaches, Experiences and Sources", *Environmental Issues Series*, n°5, 154 p.
- FAUCHER D. (1997), "Modélisation déclarative d'enveloppes urbaines constructibles", in *PIRvilles Annuaire des doctorants*, Paris, pp. 83-84.
- FAUCHER D. (2000), "Urbanisme réglementaire et outils de conception", article à paraître dans la *Revue de la CFAO*.
- FAUCHER D., NIVET M.-L., (2000), "Playing with design intents: integrating physical and urban constraints in CAD", *Automation in Construction*, vol. 9, pp. 93-105.
- FELTZ C. (1987), "Liège, le vacuum de la place St-Lambert", *Urbanisme*, n°217, pp. 124-129.
- FENVES S.J., WRIGHT R.N., STAHL F.I., REED K.A., (1987), *Introduction to SASE: Standards Analysis, Synthesis and Expression*, NBSIR 873513, NBS, Washington D.C.
- FLOCON A., TATON R. (1994), *La perspective*, P.U.F., coll. Que sais-je, Paris, 127 p.
- FORESTER J. (1987), "Planning In the Face of Conflict : Negotiation and Mediation Strategies in Local Land Use Regulation", *Journal of the American Planning Association*, vol. 53, no. 3, pp. 303-314.
- FORESTER J. (1989), *Planning in the Face of Power*, University of California Press, 283 p.
- FRIEDMANN J. (1994), "Toward a Non-Euclidean Mode of Planning", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°4, pp. 482-485.
- GARNIER C. (1997), "Les conditions d'une vraie concertation", in *Securiser l'urbanisme*, Adef, Paris.
- GEORGE R. V., CHOATE C. L., (1992), "Hypermedia Support for Design Review Decisions", in B. C. Sheer (ed.) *Proc. of the International Symposium on Design Review*, Cincinnati, pp. 163-174.
- GIEDION S. (1941), *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition*, Harvard University Press, Cambridge, 897 p.
- GLASSON B., BOOTH P., (1992), "Negociation and delay in the development control process. Case studies in Yorkshire and Humberside", *Town Planning Review*, vol. 63, n°1, pp. 63-78.
- GOLAY F., NYERGES T.L. (1995), "Understanding collaborative use of GIS through social cognition", in Nyerges *et al* (eds) *Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction for Geographic Information System*, Kluwer, Netherlands, pp. 287-294.
- GOMBRICH E.H. (1971), *L'art et l'illusion. Psychologie de la représentation picturale*, Gallimard, Paris, 385 p. (trad. de l'ouvrage paru en anglais en 1960).
- GOODFELLOW D. (1996), "Collaborative Urban Design through Computer Simulations", *Communication at the School of Urban and Regional Planning*, University of Waterloo.
- GORDON D. (1992), "Guiding Light of Backseat Driver", *AIA Memo*, December, vol. 28.
- GOTTSEGEN J. (1998), "Assessing the Interests and Perceptions of Stakeholders in Environmental Debates through Argumentation Analysis", in R. Laurini (ed.) *Proc. Of International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.
- GROSS M.D., ERVIN S.M., ANDERSON J.A., FLEISHER A., (1988), "Constraints: Knowledge representation in design", *Design Studies*, vol. 9, no. 3, pp. 133-143.
- HABER R.N., HERSHENSON M., (1973), *The psychology of visual perception*, Holt, Rinehart & Winston, London, 398 p.
- HALL A.C. (1992), "Letting the public in on design control", *Town & Country Planning*, March 1992, pp. 84-85.
- HALL A.C. (1993), "The use of computer visualisation in planning control. An investigation of its utility in selected examples", *Town Planning Review*, vol.64 n°2, pp. 193-211.
- HAMOU P. (1995), *La vision perspective (1435-1740)*, Payot, 501 p.

- HANCOCK J.L. (1967), "Planners in the Changing American City, 1900-1940", *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 33, n° 5, pp. 290-304.
- HANGOUET J.-F., REGNAULD N. (1996), "Analyse des îlots urbains pour la généralisation contextuelle", *Revue de géomatique*, vol. 6, n°2-3, pp. 219-226.
- HAREL D. (1988), "On Visual Formalisms", *Communications of the ACM*, vol. 31, n°5, pp.514-531.
- BERGE C. (1970), *Graphes et Hypergraphes*, Dunod, Paris, 502 p.
- HAROUËL J.-L. (1981), *Histoire de l'urbanisme*, P.U.F., coll. Que sais-je, 128 p.
- HAROUËL, J. L. (1987), "De l'influence des règles d'urbanisme sur l'aspect architectural des édifices privés", *Cahiers du CREPIF*, n°18, avril, pp 15-35.
- HAUGLUSTAINE J.-M. (2000), "Aid to the conception of the building envelope before and during the sketch design, in a knowledge and multiactor's context", in L. Hendricks, J.-M. Hauglustaine, H. Hens (eds.) *Building envelopes in a holistic perspective*, International Energy Agency, Annex 32 Integral Building Envelope Performance Assessment, Final Report (Task A).
- HAUGLUSTAINE J.-M., NAVEZ J.-C., (1998), *Système d'Information Multimedia de Gestion Environnementale des Communes – Rapport de synthèse de la phase 1 et 2*, Rapport interne au LEMA-ULG, Liège, 30 p. + annexes.
- HEALEY P. (1992), "Planning through debate : the communicative turn in planning theory", *Town Planning Review*, vol. 63, no. 2.
- HEALEY P. (1996) "Planning through debate: the communicative turn in planning theory", in S. Campbell and S. Fainstein (eds), *Readings in planning theory*, pp. 234-257, Blackswell, Oxford.
- HEALEY P. (1996), "Building Sustainable Futures in Small and Medium-Sized Cities in Europe", in V. Mega et R. Petrella (eds.), *Utopias and Realities of Urban Sustainable Development*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, pp. 79-89.
- HEALEY P., WILLIAMS R. (1993), "European urban planning systems : diversity and convergence", *Urban Studies*, vol 30, n° 4/5, pp 701-720.
- HEIKKILA E.J., BLEWETT E.J., (1992), "Using Expert Systems to Check Compliance with Municipal Building Codes", *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, no. 1, pp. 72-80.
- HILLIER B., HANSON J., (1984), *The social logic of space*, Cambridge University Press, Cambridge, 281 p.
- HILLIER W., PENN A., (1993), "Virtuous circles, building sciences and the science of buildings: using computers to integrate product and process in the built environment", *The International Journal of Construction Information Technology*, vol. 1, n°4, pp. 69-92.
- HOCHBERG J.E. (1978), *Perception*, second edition, Prentice Hall, New Jersey, 280 p.
- HUET A. (1997), "Le jeu de la règle. La construction locale de puissance publique. L'exemple rennais", in *Qui fait la ville aujourd'hui – Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Plan urbain, Paris, pp. 141-165.
- ISMAIL A., McCARTNEY K., (1997), "Three-dimensional CAAD modelling: technical constraints and local planning attributes as parameters for conceptual design support and evaluation", in H. Timmermans (ed.) *Decision Support Systems in Urban Planning*, E & F N Spon, pp. 277-298.
- JOHNSTON R.A., MADISON M.E., (1997), "From Landmarks to Landscapes. A Review of Current Practices in the Transfer of Development Rights", *Journal of the American Planning Association*, vol. 63, n° 3, pp. 365-378.
- JOSEPH I. (1994), "Reprenre la rue", in I. Joseph (ed.), *Actes du Colloque de Cerisy, Prendre place – Espace public et culture dramatique*, ed. Recherches, pp. 11-35.
- KANT E. (1955), *Le jugement esthétique*, Textes choisis par F. Khodoss, P.U.F., Paris, 122 p.
- KEMP R. (1998), "Environmental Regulation and Innovation Key Issues and Questions for Research", in LEONE F., HEMMELSKAMP J. (eds.), *The Impact of EU-Regulation on Innovation of European Industry*, IPTS Report.
- KLUTZ E., PARENT E. (1966), "La place Saint-Lambert à Liège. Problèmes de rénovation urbaine", *Habiter*, n°36, pp. 38-49.
- KOFFKA K. (1935), *Principles of Gestalt Psychology*, Harcourt Brace & Co, New York, 720 p.
- KRIER R. (1979), *Urban space*, Academy editions, London, 174 p.
- LAISNEY F. (1996), "Patrimoine ou Pittoresque. la métamorphose impudique".

- LAMIRAULT T. (1997), *La Nature mise en Perspective dans l'art de la peinture et l'art des jardins*, Economica, 107 p.
- LATERRASSE J. (1996), "La gestion urbaine : de nouveaux défis pour les aménageurs ?", in *L'aménageur urbain face à la crise de la ville*, éditions de l'Aube.
- LAURINI R., VICO F., (1999), "3D Symbolic Visual Simulation of Building Rule Effect in Urban Master Plans", in R. Shibasaki & Z. Shi (eds.), *Proc. of UM3'99 - International workshop on Urban 3D/Multi-Media Mapping*, pp. 33-40.
- LAVEDAN P. (1941), *Histoire de l'urbanisme (Tome 2) – Renaissance et Temps modernes*, Henri Laurens, Paris, 504 p.
- LAVEDAN P. (1954), *Représentation des villes dans l'art du Moyen Âge*, Vanoest, Paris, 58 p.
- LAVEDAN P., HUGUENEY J., (1974), *L'urbanisme au Moyen-Âge*, Droz, Genève, 184 p.
- LE CORBUSIER (1925), *Urbanisme*, Crès, Paris, 285 p.
- LE MOIGNE J.-L. (1993), *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, Paris, 178 p.
- LEARY M. (1987), "Expert systems in planning: two responses to issues raised by Cullen", *Town Planning Review*, vol. 58, n°3, pp. 331-342.
- LEARY M. (1988), "Knowledge and reasoning in development control and urban design: an expert systems approach", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 15, pp. 383-398.
- LEARY M., RODRIGUEZ-BACHILLER A., (1987), "Expert systems in British development control", in R. Laurini (ed.), *Proc. of UDMS'87*, pp. 219-232.
- LECLERCQ P. (1996), *Environnement de conception architecturale pré-intégrée. Éléments d'une plateforme d'assistance basée sur une représentation sémantique*, Université de Liège, 243 p.
- LEVI-STRAUSS C. (1955), *Tristes tropiques*, Plon, Paris, p. 106.
- LIGHTNER B. (1993), "Survey of Design Review Practices", *PAS Memo*, American Planning Association, January 1993 issue, page 1.
- LINDBLOM C.E. (1996), "The Science of Muddling Through", in S. Campbell and S. Fainstein (eds), *Readings in planning theory*, pp. 234-257, Blackswell, Oxford.
- LITTLEFAIR P.J. (1991), *Site layout planning for daylight and sunlight - A guide to good practice*, BRE Report BR209, Building Research Establishment, Watford.
- LOGAN J.R., MOLOTCH H.L. (1987), *Urban Fortunes – The Political Economy of Place*, University of California Press, London England, 383 p.
- LOUKAITOU-SIDERIS A. (1993), "Privatisation of public open space. The Los Angeles experience", *Town Planning Review*, vol. 64, n° 2, pp. 139-167.
- LOYER F. (1994) "De la norme au compromis", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°294, p. 95.
- LYNCH K. (1971), *L'image de la cité*, Dunod, Paris, 222 p. (trad. de l'ouvrage publié en 1960).
- MAÏZIA M. (1999), *Régularité(s) urbaine(s) : l'écart morphologique, une tentative de systémisation*, Thèse de doctorat, Université Paris I, 328 p.
- MARKUS T.A., MORRIS E.N., (1980), "Shape of Buildings", in : *Buildings, Climate and Energy*, Pitman, London, pp. 373-396.
- MARTIN R. (1951), *Recherches sur l'agora grecque : études d'histoire et d'architecture urbaines*, De Boccard, Paris, 570 p.
- MARTIN R. (1956), *L'urbanisme dans la Grèce antique*, Picard, Paris, 301 p.
- MEGA V. (1996), "Fragments of an Urban Discourse in Europe: Utopias and Eutopias. A Sustainability—Friendly ABC", in V. Mega et R. Petrella (eds.), *Utopias and Realities of Urban Sustainable Development*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, pp. 39-111.
- MEGA V. (1997), *European Cities in Search for Sustainability. A Panorama of Urban Innovations in the European Union*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, 57 p.
- MERLIN P., CHOAY F. (1996), *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, 2^{ème} édition, Presses Universitaires de France, Paris, 863 p.
- MERLIN P., CHOAY F., D'ALFONSO E. (1988) *Morphologie urbaine et parcellaire*, ouvrage collectif, Presses Universitaires de Vincennes, Saint-Denis.

- MICHAEL M. (1996), "Ignoring Science: Discourses of Ignorance in the Public Understanding of Science", in A. Irwin, B. Wynne (eds.) *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- MONMONIER M. (1991), *How to Lie with Maps*, University of Chicago Press, Chicago.
- MOORE G. (1991), "Architectural rendering - A role for computers", *Architects Journal*, vol. 194, n°13, 25 September 1991, pp. 45-51.
- MOSELEY H. (1986), "Development Control in New York City", *The Planner*, December 1986, pp. 14-18.
- MOTTE A. (1997), "Nîmes : émergence locale d'une pensée globale de l'urbain et pratiques d'aménagement", in *Qui fait la ville aujourd'hui – Intervention de la puissance publique dans les processus de production urbaine*, Plan urbain, Paris, pp. 45-69.
- NASAR J.L., DEVLIN K., (1989), "The beauty and the beast: Some preliminary comparisons of 'high' versus 'popular' residential architecture and public versus architect judgement of same", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 9, pp. 333-344.
- NASAR J.L., FISHER B., GRANNIS M., (1993) "Proximate physical cues to fear of crime", *Landscape and Urban Planning*, n°26, pp. 161-178.
- NEWMAN O. (1976), *Design guidelines for creating defensible space*, Law Enforcement Assistance Administration, Washington, 125 p.
- NICHOLSON G. (1989), "A model of how not to regenerate an urban area", *Town and Country Planning*, Feb. 1989, pp. 52-59.
- NIZET F. (1991), "Liège: vers le redressement ?", *A+*, n°111, pp. 26-39.
- OC T., TIESDELL S., (1991), "The London Docklands Development Corporation (LDDC), 1981-1991. A perspective on the management of urban regeneration", *Town Planning Review*, vol. 62, n°3, pp. 311-330.
- OKABE A., BOOTS B., SUGIHARA K., (1992), *Spatial Tessellations Concepts and Application of Voronoi Diagrams*, John Wiley, New York, 532 p.
- ORESTES CERDEIRA J., CORDOVIL R., HEITOR T.V., (1995), "Axial Maps, Axial Graphs and Line Arrangements", *paper presented at Spatial Analysis Conference*, Eindhoven.
- PANERAI P., DEPAULE J.-C., DEMORGON M., (1999), *Analyse urbaine*, Parenthèses, Marseille, 189 p. (réédition de l'ouvrage paru en 1980 sous le titre "Eléments d'analyse urbaine" aux éditions des Archives d'Architecture Moderne à Bruxelles).
- PANOFSKY E. (1965), *La perspective comme forme symbolique*, Les éditions de Minuit, Paris, 1965 (trad. fr. de l'ouvrage paru en 1927).
- PARENT E. (1965), "Travaux urbains en cours et projets officiels pour l'agglomération liégeoise", in Jeune chambre économique de Liège (eds.), *Demain nos villes ... Liège en l'an 2000*, Desoer, Liège, pp. 153-161.
- PAUTIGNY J. (1998), "Le partage des responsabilités entre l'aménageur et le propriétaire", in *Reconstruire la ville sur la ville*, Les Publications de l'ADEF.
- PENNARTZ P.J.J. (1990), "Adults, Adolescents and Architects. Differences in Perception of the Urban Environment", *Environment and Behavior*, vol. 22, n°5, pp. 675-714.
- PENTA R. (1992), "Atti dello Stage del VI ciclo", *Bollettino informativo del Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura*, Anno VI, n°12, pp. 89-100.
- PEPONIS J., WINEMAN J., RASHID M., HONG KIM S., BAFNA S., (1997), "On the description of shape and spatial configuration inside buildings: convex partitions and their local properties", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 24, n°5, pp. 761-781.
- PERELMAN C., OLBRECHTS-TYTECA L., (1958), *Traité de l'argumentation, la nouvelle rhétorique*, Presses Universitaires de France, Paris, 734 p.
- POOLE S.E. (1987), "Architectural Appearance Review Regulations and the first Amendment: The Good, The Bad, and the Consensus Ugly", *Urban Lawyer*, vol. 19, pp. 287-344.
- PORNON H. (1998), "Systèmes d'Information Géographique, pouvoir et organisations. Géomatique et stratégies d'acteurs", L'Harmattan, Paris, 255 p.
- PUNTER J. (1994), "Design Control in England", *Built Environment*, vol. 20, n°2, pp. 169-180.
- PUNTER J., CARMONA M. (1997), *The Design Dimension of Planning – Theory, content and best practice for design policies*, E&FN Spon, London, 399 p.

- QUINTRAND P., ZOLLER J., de FILIPO R., FAURE S., (1991), "A model for the representation of urban knowledge", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 18, pp. 71-83.
- RABIE J. (1991), "Towards the simulation of urban morphology", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 18, pp. 57-70.
- RAHMAN O.M. (1992), "Visual quality and response assessment: an experimental technique", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 19, pp.689-708.
- RAPOPORT A. (1975), *Human Aspects of Urban Form*, Pergamon Press, Oxford.
- RAYMOND H. (1974), "Habitat, modèles culturels et architecture", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°174, pp. 50-53.
- Région Wallonne (1997), *Commune de Marchin – Projet de Règlement Communal d'Urbanisme – Avis et commentaires*, Rapport Interne, 19 p.
- ROCHE O. (1988), *Conception d'un prototype S-E restreint à un aspect du règlement*, rapport interne du LEMA, Université de Liège.
- ROCHE S., BÉDARD Y., (1997), "L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique. Quelles leçons pour la mise en œuvre des SIG", *Revue Internationale de Géomatique*, vol. 7, n° 3-4, pp. 297-316.
- ROSE J.B. (1993), "A Critical Assessment of New York City's Fair Share Criteria", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°1, pp. 97-100.
- ROSSI A. (1981), *Formes urbaines : l'architecture de la ville*, L'Esquerre, Paris, 295 p.
- ROUET P. (1993), "Réflexions sur un modèle de données spatiales de référence pour un cadre urbain", *Revue de géomatique*, vol. 3, n°4, pp. 363-403.
- ROUX J.J., BRETON J., (1986) "Le rôle de la configuration des bâtiments. Une question hybride de conception architecturale et d'énergétique", in : Institut international d'architecture méditerranéen (ed.), *Comportement thermique dynamique des bâtiments*, Séminaire organisé par le collège international des sciences de la construction, pp. 211-238.
- RUSSEL F. (1992), "Battery Park City: An American Dream of Urbanism", *Proceedings of the International Symposium on Design Review*, p. 315.
- SAGALYN L. B. (1997), "Negociating for Public Benefits : The Bargaining Calculus of Public-Private Development", *Urban Studies*, vol. 34, no. 12, pp. 1955-1970.
- SAINATI G. (1987), "Droit du sol et Systèmes Experts", in R. Laurini (ed.) *Proc. of UDMS'87*, pp. 191-203.
- SARJAKOSKI T. (1998), "Networked GIS for Public Participation in Spatial Planning and Decision-Making", *Proc. of the International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.
- SHELLING T. (1986), *Stratégie du conflit*, Presses Universitaires de France, Paris, 308 p.
- SCHMIT B. (1995), "POS et qualité architecturale : du bon usage de l'article 11", *Diagonal*, 112, pp. 50-52. GRETHER F. (1994), "La ville en plan", *Architecture d'Aujourd'hui*, n°294, pp 48-51.
- SCHUSTER J.M. (1997), "The role of design review in affecting the quality of urban design : the architect's point of view", *Journal of Architectural and Planning Research*, vol. 14, n°3, pp. 209-225.
- SCHWACH P. (1998), *Reconstruire la ville sur la ville*, Les Publications de l'ADEF, 174 p.
- SECCHI B. (1988), "Une nouvelle forme de plan", in MERLIN P., CHOAY F., D'ALFONSO E. (eds.) *Morphologie urbaine et parcellaire*, op cit., pp. 99-105.
- SECCHI B. (1989), "I progetti del piano", *Casabella*, vol. 544, n°3, pp. 36-37.
- SEGAUD M. (1996), "Entre publics et usagers, la concertation", in *L'aménageur urbain face à la crise de la ville*, éd. de l'Aube.
- SENNET R. (1992), *La ville à vue d'œil. Urbanisme et société*, Plon, 314 p. (trad. française de l'ouvrage paru en 1990).
- SERGOT M., SADRI F., KOWALSKI R.A., KRIWACZEK F., HAMMOND P., CORY H.T., (1986), "The British Nationality Act as a Logic Program", *Communications of the ACM*, vol. 29, n°5, pp. 370-386.
- SERVIGNE S., LAURINI R., KANG M.-A., BALAY O., ARLAUD B., LI K.J., (1999), "A prototype of an information system for urban soundscape", in *Proc. of UDMS'99*, pp. 3.1-3.11.

- SHACKLEY S., DARIER E., WYNNE B., (1998), "Towards a 'Folk Integrated Assessment' of Climate Change", in *ULYSSES Working Paper – Contribution to participatory Integrated Assessment*, ULYSSES WP-98-1, Internal Report, Darmstadt University of Technology, pp. 1-24.
- SHEER B.C. (1994), "The Debate on Design Review", in Sheer B. & Preiser W. (eds.), *Design Review : Challenging Urban Aesthetic Control*, New York, Chapman & Hall.
- SHI X., YEH A.G., (1999), "The integration of case-based systems and GIS in development control", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 26, pp. 345-364.
- SHOUP D.C. (1996), "Regulating Land Use at Sale. Public Improvement from Private Investment", *Journal of American Planners Association*, vol. 62, no. 3, pp. 354-372.
- SIMMIE J.M., HALE D.J. (1978), "The distributional effects of Ownership and Control of Land Use in Oxford", *Urban Studies*, vol. 15, no. 1, pp. 9-21.
- SNYDER J.P. (1987), *Map projections : a working manual*, US geological survey professional paper n°1395, US geological survey, Washington, 383 p.
- SOLA-MORALES M. (1990), "Another modern tradition", *Lotus international*, no. 64.
- SORMAN A. (1999), "NIMBY, pathologie ou mutation ?", *Espace-Vie*, n°98, pp. 3-6.
- SPREIREGEN P.D. (1965) *Urban Design : The Architecture of Town and Cities*, McGraw Hill, NY London, 243 p.
- STAMPS A.E. (1991), "Comparing preferences of neighbors and a neighborhood design review board", *Environment and Behavior*, vol. 23, n°5, pp. 616-629.
- STAMPS A.E. (1994), "All Buildings Great and Small. Design Review from High Rise to Houses", *Environment and Behavior*, vol. 26, n°3, pp. 402-420.
- STAMPS A.E., MILLER S. (1993), "Advocacy membership, design guidelines, and predicting preferences for residential infill designs", *Environment and Behavior*, vol. 25, n°3, pp. 367-409.
- STONE D., WILCOX D.A., (1988), "Intelligent information systems for building standards", *Proc. Of Europ-IA 88 Journées Européennes sur l'application de l'intelligence artificielle en architecture, bâtiment et génie civil*, Paris, pp. 299-313.
- STURM R., MÜLLE J.A., LOCKEMANN P.C., (1995), "Temporized and localized rule sets", in *Proc. of RIDS '95, Rules in Database Systems*, Glyfada, Athens, Sept. 25-27., pp. 131-146.
- SUBILEAU J.-L. (1975), "Le règlement du P.O.S. et le paysage de Paris", *Paris-Projet*, n°13-14, pp. 4-89.
- SZCZOT F. (1972), *Eléments analytiques de l'espace urbain : essai de définition du paysage de la ville à l'échelle de l'homme*, D. Vincent, Paris, 94 p.
- SZOKOLAY S.V. (1980), *Environmental Science Handbook for Architects and Builders*, John Wiley, New York, 532 p.
- TAYLOR N. (1994), "Aesthetic judgement and environmental design – Is it entirely subjective ?", *Town Planning Review*, vol. 65, no. 1, pp. 21-40.
- TELLER J. (1995), "Deux modes de représentation de l'espace urbain : l'expérience de CAMUR et de SeReBa", in Miramond, Le Gauffre, Beheshti and Zreik (eds.), *Proc. of Europ'IA '95 A Critical Review of the Application of Advanced Technologies in Architecture, Civil and Urban Engineering*, pp. 497-510.
- TELLER J. (1998), "St-Michel reconstruction project in Liège: A case study of morphological regulation", in D. Dubina, I. Vayas, V. Ungureanu (eds.), *Proc. of New technologies and structures in civil engineering. Case studies on Remarkable Constructions*, TEMPUS project 011297, pp. 63-89.
- TELLER J., AZAR S., (1999), "TOWNSCOPE II - A computer system to support solar access decision-making", to be published in *Solar Energy Journal*, Elsevier.
- TEOREY T.J., WEI G., BOLTON D.L., KOENIG J.A., (1989), "ER Model Clustering as an Aid for User Communication and Documentation in Database Design", *Communications of the ACM*, vol. 32 n°8, pp. 975-987.
- THIEL P. (1961), "A sequence experience notation for architectural and urban spaces", *The Town Planning Review*, vol. 32, n°1, pp. 33-52.
- TIESDEL S., OC T., HEATH T. (1996), *Revitalizing Historic Urban Quarters*, Architectural Press, Oxford, 234 p.
- TOULMIN S.E. (1958), *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, Cambridge.

- TURNER A., DOXA M., O'SULLIVAN D., PENN A., (2000), "From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of the architectural space", to be published in : *Environment and Planning B: Planning and Design*.
- TWEED C. (1994), "Intelligent authoring and information system for regulatory codes and standards", *The International Journal of Construction Information Technology*, vol. 2, n° 2, pp. 53-63.
- TWEED C. (1997), "An information system to support environmental decision making and debate", in Brandon, P.S., Lombardi, P.L., Bentivegna, V. (eds.) *Evaluation of the Built Environment for Sustainability*, E & FN Spon, London, pp. 67-81.
- United Nations Economic Commission for Europe (1998), *Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters*, Aarhus, Denmark, 25 June 1998.
- VICO F., OTTANA M., "Groupware for Urban Planning: an Italian Perspective", *Proc. of the International workshop on Groupware for Urban Planning*, Lyon, Feb. 4-6.
- Ville de Liège (1969), *Plan Particulier d'Aménagement de la Place Saint-Lambert et de ses abords. Réponse au mémorandum patronné par 19 liégeois de mars 1969*, Rapport interne, 35 p.
- Ville de Liège (1956), *Le raccordement de Liège au réseau d'autoroutes*, rapport interne, 73 p.
- WALLISER B. (1977), *Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse des systèmes*, Seuil, Paris, 248 p.
- WEBBER M.V. (1964), "The urban place and the Nonplace Urban Realm", in Melvin M. Webber (ed.), *Explorations into Urban Structure*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- WEISBERG B. (1993), "One City's Approach to NIMBY. How New York City Developed a Fair Share Siting Process", *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n°1, pp. 93-97.
- WHITFIELD A., WILTSHIRE J. (1982), "Design Training and Aesthetic Evaluation: An Intergroup Comparison", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 2, pp 109-117.
- WIGAN M. R. (1987) "Legal and ethical issues in expert systems used in planning", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 14, pp. 305-321.
- WILSON W.H. (1996), "The Glory, Destruction and Meaning of the City Beautiful Movement", in S. Campbell and S. Fainstein (eds), *Readings in planning theory*, pp. 234-257, Blackswell, Oxford.
- World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- YANG S.A., ROBERTSON D., (1995), "A case-based reasoning system to support the relaxation of building regulations", *The International Journal of Construction Information Technology*, vol. 3, n° 2, pp. 29-48.
- ZOLIN R., FRUCHTER R., LEVITT R. (2000), "Building, Maintaining And Repairing Trust In Global AEC Teams", in R. Fruchter, F. Peña-Mora, W.M.K. Roddis (eds.), *Proc. of the Eighth ICCCBE Conference – Computing in Civil and Building Engineering*, Stanford, August 14-16, pp. 874-881.