

UN CONCEPT DE MONITORING PARTICIPATIF AU SERVICE DES VILLES EN DÉVELOPPEMENT. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET RÉALISATION D'UN OBSERVATOIRE URBAIN

THÈSE N° 2903 (2004)

PRÉSENTÉE À LA FACULTÉ ENVIRONNEMENT NATUREL, ARCHITECTURAL ET CONSTRUIT

Institut des sciences et technologies de l'environnement

SECTION DES SCIENCES ET INGÉNIERIE DE L'ENVIRONNEMENT

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES

PAR

Alexandre REPETTI

ingénieur du génie rural diplômé EPF
de nationalité suisse et originaire de Isorno (TI) et de Corcelles-près-Payerne (VD)

acceptée sur proposition du jury:

Prof. A. Musy, Dr J.-C. Bolay, directeurs de thèse
Prof. F. Golay, rapporteur
Prof. H. Hurni, rapporteur
Dr R. Prélaz-Droux, rapporteur
Prof. M. Theriault, rapporteur

Lausanne, EPFL
2004

Les villes des pays en développement connaissent une croissance démographique très importante, rendant leur évolution difficile à prévoir et à planifier. Par ailleurs, les moyens techniques et financiers manquent pour assurer la gestion publique, dans un contexte marqué par des déséquilibres de pouvoir et de responsabilité entre les différents acteurs. Cette situation se répercute directement sur le territoire, au travers de syndromes classiques du mal développement : forte informalité, habitat précaire, insuffisance d'infrastructures, faible efficacité des investissements publics, dégradation de l'environnement, etc.

Pour analyser les processus de gestion des villes en développement, nous nous référons à deux modèles complémentaires. D'une part à la gouvernance urbaine, prise comme une grille de lecture des transformations de l'action publique territoriale, constituée des acteurs et de leurs interrelations, des équilibres de pouvoir et de responsabilités et des capacités des entités locales à conduire leurs responsabilités décentralisées. D'autre part à une analyse systémique basée sur une application au territoire d'un méta-modèle des systèmes auto-organisés.

La modélisation des processus de gestion urbaine montre une carence importante au niveau de la coordination entre les divers acteurs intervenant sur le territoire : les espaces de communication manquent et aucun diagnostic ni stratégie communs ne permettent de guider les interventions. Elle montre également que la solution ne passe pas par l'imposition d'un plan de développement, mais par l'élaboration collective d'une vision stratégique de la ville, au travers d'une intensification des échanges.

Partant des potentialités offertes par les systèmes d'information, par les techniques de management territorial et par les méthodes participatives, ce travail de recherche propose un concept de monitoring participatif pour les villes en développement. Il se base sur l'intégration entre un observatoire urbain participatif et un forum réunissant les acteurs de la gestion urbaine, en concevant et assemblant différents modules méthodologiques :

- un SIG spécifique composé de données et d'indicateurs pour la gestion des villes en développement ;
- un modèle systémique, pour étudier la complémentarité entre les différents indicateurs ;
- une interface informatisée d'observatoire facilitant l'accès à l'information, le Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF) ;

- une méthode d'implantation du système de monitoring dans les processus urbains, sous la forme d'une succession d'ateliers de gestion, conduite au sein d'un forum participatif ;
- finalement, un modèle de gestion territoriale dynamique qui intègre l'information et la participation pour une meilleure gouvernance urbaine.

Dans une démarche itérative alternant développement d'outil, application et validation, le concept élaboré est appliqué à la ville de Thiès au Sénégal. Entre croissance démographique galopante et manque de moyens techniques et financiers de ses gestionnaires, cette agglomération est représentative d'un certain nombre de villes intermédiaires en développement.

L'analyse effectuée montre que le système de monitoring élaboré offre à ses utilisateurs des fonctionnalités essentielles pour l'information et la communication : premièrement, une base de données sur le territoire, pertinente par rapport aux priorités de la gestion, deuxièmement, une plateforme d'échanges entre les acteurs et, troisièmement, des indicateurs pour le support et le suivi des décisions. L'amélioration du diagnostic leur permet alors de réaliser des projets plus opportuns et plus efficaces.

Intégrant un forum des acteurs territoriaux pour sa mise en œuvre dans les processus de gestion, l'instrument permet de renforcer les échanges de données et la coordination. L'outil de monitoring sert de support aux négociations, offrant des éléments clairs d'information sur le territoire. La diversité des participants assure la qualité des données et la diversité des points de vue sur le développement de la ville. A un niveau holistique, des stratégies de développement et d'aménagement sont établies, qui prennent en compte les revendications des uns et des autres. Se renforçant mutuellement, information et participation offrent ainsi de bonnes conditions pour une gestion cohérente et pour la concertation des interventions sur le territoire.

Cette recherche est basée sur une vision dynamique et spatialisée de la gestion urbaine, intégrant des outils originaux adaptés aux spécificités contextuelles. Elle ouvre d'intéressantes perspectives dans les domaines de la gestion territoriale participative et dans la mise en œuvre de la bonne gouvernance, ainsi que pour la réalisation de véritables observatoires urbains d'aide à la gestion locale.

A collaborative monitoring concept for developing cities. Methodological approach and realization of an urban observatory.

Cities in developing countries are experiencing a considerable demographic growth. This makes their development difficult to foresee and plan, all the more so since technical and financial means are lacking to provide public management. Furthermore, the political context is affected by power and responsibility imbalances among the different actors. This situation has direct repercussions on the land-use, through classical syndromes of bad development: large informality, precarious settlements, lack of infrastructure, low efficiency of the public investments, environmental degradation, etc.

To analyze the processes of management in developing cities, we refer to two complementary models. On the one hand, to urban governance, a reading grid for the transformation of territorial public action. It focuses on the stakeholders and their interrelationships, on the balance of power and responsibilities, and on the capacity of the local entities to manage their decentralized responsibilities. On the other hand, to a systemic analysis, based on a meta-model of the auto-organizing systems, applied to the land-use management.

The modeling of the urban management processes shows an important deficiency at the coordination level, between the various actors that intervene in the land-use: the communication platform are missing and no common diagnosis or strategies are guiding their operations. It also shows that the solution does not pass through the imposition of a land-use plan, but through the collective development of a strategic view of the city, made through an intensification of the networking.

This research work starts from the potential of the information systems, of the land management techniques, and of the participative methods. It proposes a concept of monitoring for developing cities, based on the integration of two elements: a collaborative urban observatory, and a forum that brings together the urban management stakeholder. Therefore it conceives and connects several methodological modules:

- a specific GIS, made up from data and indicators for the management of developing cities;
- a systemic model, to analyze the complementarity among the different indicators;
- an observatory computerized interface, making easier the access to the information the System for the Monitoring of Urban Functionalities (SMURF);

- an implementation method for the monitoring system, within the urban processes, in the form of a succession of management workshops, run within a consultation forum;
- finally, a model of dynamic land management, which integrates the information and the participation for an improvement of the urban governance.

The concept is applied to the city of Thies (Senegal), following an iterative approach, alternating the development of the tool with the application and with the validation. Between huge demographic growth and lack of technical and financial means of the managers, this conurbation is representative of numerous medium-size developing cities.

The presented analysis shows that the elaborated monitoring system offers essential functionalities to its users, for information and communication: first, a land-use database, relevant in regard of the management priorities, second, a networking platform for the stakeholders, and third, indicators for the decision support and monitoring. The improvement of the diagnosis allows them to realize more opportune and more effective projects.

The instrument integrates a forum of the land-use actors, for its implementation within the management processes. Thus, it allows strengthening the data exchange and the coordination. The monitoring tool also serves as support to the consultation, providing clear elements on the land-use. The diversity of the participants ensures the quality of the data and the diversity of the points of view on the urban development. At a holistic level, the actors draw up strategies of development and of land-use planning, which take into account the claims of each other. Being mutually reinforced, information and participation offer then good conditions for a coherent management and for the harmonization of the interventions on the land.

The research is based on a dynamic and spatial vision of urban management. It integrates original tools, adapted to the contextual specificities. It opens up interesting perspectives in the fields of collaborative land-use management and in the implementation of good governance, as well as for the realization of real urban observatories for urban management support.

Remerciements

L'accomplissement d'un travail de thèse de doctorat possède de nombreux points communs avec la compétition cycliste, preuve en est le plaisir que j'ai eu à les pratiquer de concert. L'encadrement, les coéquipiers, les sponsors offrent au coureur les bonnes conditions pour sa réussite, mais c'est à la force de ses propres mollets qu'il grimpe les cols et forge ses victoires. A peine la ligne d'arrivée franchie, l'échappé solitaire se retourne vers son équipe sans laquelle il ne serait rien, pour les remercier sincèrement de l'avoir mis sur une telle rampe de lancement.

En premier lieu, je veux remercier mes deux directeurs de thèse à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), qui m'ont accompagné tout au long de cette recherche, m'ont accordé leur pleine confiance et la nécessaire liberté pour mener un travail de qualité : Professeur André Musy, directeur du laboratoire Hydrologie et Aménagement (HYDRAM) de l'Institut des Sciences et Technologies de l'Environnement (ISTE) et Dr Jean-Claude Bolay, directeur de l'IP5 du NCCR Nord-Sud (National Centre of Competence in Research, Research Partnerships for Mitigating Syndromes of Global Change) au laboratoire de Sociologie Urbaine (LASUR) de l'Institut du Développement Territorial (INTER). Avec eux, je voudrai également remercier Dr Roland Prélaz-Droux, chef du Service des Améliorations Foncières (SAF) à l'Etat de Vaud, qui m'a accompagné au départ de l'aventure et m'a fortement appuyé sur les questions territoriales.

Je voudrai ensuite remercier mes partenaires des étapes opérationnelles dans le champ d'investigations à Dakar et à Thiès : Dr Malick Gaye coordonnateur de l'ONG ENDA-TM / RUP et toute son équipe, avec laquelle la qualité de la collaboration n'a d'égal que la bonne humeur qui a régné tout au long des travaux, en particulier Amadou Sall, Loly Diouf et Ndiogou Diop.

Le NCCR Nord-Sud m'a également permis de collaborer avec des institutions d'excellence dans le domaine du développement. Je voudrai en particulier remercier Professeur Marcel Tanner, directeur de l'Institut Tropical Suisse à l'Université de Bâle, Professeur Hans Hurni directeur du Centre pour le Développement et l'Environnement à l'Université de Berne et Professeur Isabelle Milbert de l'Institut Universitaire d'Etudes du Développement à l'Université de Genève. Egalement mes collègues du NCCR N-S à l'EPFL, en particulier Dr Adriana Rabinovich et Dr Yves Pedrazzini, ainsi que sur différents terrains africains : Dr Guéladio Cissé au Centre Suisse de la Recherche Scientifique à Abidjan,

Albrecht Ehrensperger collaborateur de l'Université de Berne à Nakuru et Mathieu Kientga à l'Ecole Inter-Etats de l'Equipement Rural à Ouagadougou.

Au rang de mes coéquipiers qui ont largement contribué aux excellentes conditions de travail, je veux avoir une pensée pour l'équipe de l'HYDRAM, en particulier pour Dr Marc Soutter, pour Gilles Desthieux, Nicolas Randin, Magaly Piguet, Dr Nicolas Roost et John Beck. Je ne voudrai pas oublier ceux qui ont préparé le terrain sur de plus courtes échappées : Bettina Schäfli, Florian Spicher, Cyril Sansonnens et Florence Schmoll.

Je voudrai également remercier les personnalités de Thiès et de Fandène qui ont largement contribué au bon déroulement des expériences urbaines : le Maire de Thiès, le Président de la Communauté rurale de Fandène, le Préfet de Thiès, l'équipe municipale et l'ensemble des acteurs institutionnels et associatifs que nous avons eu à côtoyer et en particulier mes deux amis Théophile Tine et Barthélémy Faye qui m'ont apporté un regard différent sur notre action, celui d'agriculteurs qui voient la ville progresser dans leurs champs.

Comme il se doit, je veux également avoir une pensée pour mes sponsors : l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, le NCCR Nord-Sud, appuyé par la Direction du Développement et de la Coopération (DDC) et par le Fond National de la Recherche Scientifique (FNSRS), ainsi que la Commission Suisse pour le Partenariat Scientifique avec les Pays en Développement (KFPE).

Finalement, je veux remercier ceux qui m'ont accompagné du bord de la route, en me donnant leur confiance bien avant la ligne de départ, en patientant pendant mes longues absences et en m'entourant pendant mes moments de doutes : Janine, Maryse, Marion, Pierre et Fred.

Table des matières

1. Introduction : aménagement des villes en développement, information, monitoring et aide à la gestion	1
2. Etat de l'art et formalisation des concepts : de la gouvernance urbaine et de la gestion territoriale	5
2.1 Gouvernance et gestion urbaine	5
2.1.1 Gouvernance et développement	5
2.1.1.1 Gouvernance	5
2.1.1.2 Politiques de développement : d'une vérité à l'autre	6
2.1.1.3 Gouvernance urbaine	9
2.1.1.4 Visions critiques	9
2.1.2 Gestion urbaine et participation	11
2.2 Gestion des villes intermédiaires en développement	13
2.2.1 Villes intermédiaires et développement	13
2.2.2 Aménagement du territoire	17
2.2.3 Réalités de la gestion urbaine	19
2.2.4 Nouveaux instruments de gestion territoriale	20
2.2.4.1 Participation et marketing urbain	21
2.2.4.2 Planification stratégique et management territorial	22
2.2.4.3 Développement urbain durable	23
2.2.4.4 Contexte d'utilisation des instruments	24
3. Instruments : approches d'analyse systémique et systèmes d'information pour la gestion territoriale	27
3.1 Approches d'analyse systémique	27
3.1.1 Approche systémique	27
3.1.2 Le méta-modèle des systèmes auto-organisés	30
3.1.3 Approche syndrome	32
3.2 Systèmes d'information pour la gestion territoriale	33
3.2.1 Nouvelles technologies de l'information et de la communication	33
3.2.2 Système d'information et modélisation spatiale	34
3.2.2.1 Systèmes d'information	34
3.2.2.2 Systèmes d'information à référence spatiale	35
3.2.2.3 Systèmes de gestion de bases de données	36
3.2.2.4 Modélisation spatiale	37
3.2.3 Cartographie et systèmes d'information participatifs	38
3.2.3.1 Cartes, représentation spatiale et appropriation territoriale	38
3.2.3.2 De la cartographie participative aux SIG publics	39
3.2.3 Contraintes et potentialités contextuelles pour les villes intermédiaires en développement	42
3.3 Des systèmes de données et d'indicateurs aux observatoires	43
3.3.1 Contraintes sur la mise en œuvre d'un ensemble d'indicateurs	43
3.3.2 Vers un modèle relationnel d'indicateurs	45
3.3.3 Observatoires urbains	46

4. Diagnostic et hypothèses : d'un SIG public au service des acteurs, pour l'information urbaine et la communication	49
4.1 Analyse de la gouvernance de la ville intermédiaire en développement	49
4.1.1 Modélisation des processus de gestion urbaine	50
4.1.2 Analyse des processus d'organisation de la ville intermédiaire en développement	51
4.1.3 Analyse de la gouvernance urbaine	52
4.2 Hypothèses de recherche	52
4.3 Objectifs spécifiques et méthode de travail	53
4.3.1 Objectifs spécifiques	53
4.3.2 Méthode de travail	54
5. Concept de monitoring : une gestion territoriale dynamique basée sur un forum, un SIG et des indicateurs	57
5.1 Modèle de gestion territoriale dynamique	57
5.1.1 Information et décision au sein du processus de gestion	58
5.1.2 Echange d'information et coordination	59
5.1.3 Modèle général pour la ville intermédiaire en développement	60
5.2 Contraintes contextuelles : se donner les moyens d'une mise en œuvre réussie	64
5.2.1 Accessibilité aux outils informatiques	64
5.2.2 Qualité des données et monitoring	66
5.2.3 Cadre institutionnel pour un instrument de gestion publique	67
5.3 Composantes physiques du système de monitoring	67
5.3.1 Conception et structuration de la base de données	67
5.3.2 Proposition d'une base de données générale	70
5.4 Proposition d'un modèle systémique destiné à l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs pour le monitoring urbain	73
5.4.1 Indicateurs et monitoring urbain	73
5.4.2 Proposition d'un modèle systémique pour l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs	75
5.4.2.1 Graphe multidimensionnel	76
5.4.2.2 Modèle des relations synthétiques	77
5.4.2.3 Portée du modèle	78
5.4.3 Proposition d'un ensemble d'indicateurs pour le monitoring urbain	78
5.4.3.1 Définition des objectifs d'évaluation et d'utilisation	79
5.4.3.2 Modélisation des relations synthétiques	80
5.4.3.3 Représentation dans le graphe multidimensionnel	82
5.4.3.4 Ensemble d'indicateurs urbains	84
5.5 Observatoire informatisé pour le monitoring urbain	85
5.5.1 Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF)	85
5.5.2 Mise en œuvre et maintenance	88
5.6 Proposition d'une méthode de gestion par cycles d'ateliers, pour la mise en œuvre du système de monitoring	90
5.6.1 Cycles d'ateliers pour l'intégration de l'observatoire urbain dans les processus de gestion	90
5.6.2 Evaluation de la mise en œuvre du système de monitoring	93
5.6.2.1 Evaluation technique du système de monitoring	93
5.6.2.2 Influences sur la gouvernance urbaine	94
6. Application et validation : un système de monitoring au service de la gestion urbaine à Thiès, Sénégal	97
6.1 Problématique locale	97
6.1.1 Sénégal : entre croissance urbaine, pauvreté et décentralisation	97
6.1.1.1 Présentation générale	97
6.1.1.2 Organisation territoriale : l'héritage colonial	99
6.1.1.3 Réformes de décentralisation et gestion territoriale	100

6.1.2	Thiès, ville intermédiaire en développement	101
6.1.2.1	Croissance urbaine et développement	101
6.1.2.2	Gestion urbaine de l'agglomération de Thiès	104
6.1.2.3	Projet IMAP pour un aménagement participatif	107
6.2	Modèle de gestion urbaine appliqué à la ville de Thiès	107
6.2.1	Diagnostic du processus de gestion urbaine	107
6.2.2	Méthode d'intervention	108
6.3	Système de monitoring pour la ville de Thiès	108
6.3.1	Base de données IMAP	108
6.3.2	Ensemble d'indicateurs pour le monitoring de la ville	109
6.3.3	Système de monitoring urbain fonctionnel IMAP (SMURF IMAP)	114
6.4	Cadre de concertation IMAP	117
6.4.1	Organisation du forum	117
6.4.2	Ateliers de planification	117
6.5	Evaluation et synthèse de l'expérience	120
6.5.1	Enquête d'évaluation	120
6.5.2	Analyse des résultats de l'évaluation	121
6.5.2.1	Résultats de l'enquête	121
6.5.2.2	Synthèse de l'évaluation	123
6.5.3	Synthèse de l'expérience de Thiès	127
7.	Synthèse et perspectives : système de monitoring participatif, gestion territoriale et gouvernance urbaine	131
7.1	Synthèse analytique de la méthodologie élaborée	131
7.2	Validation des hypothèses et limites méthodologiques	134
7.3	Perspectives d'application et de transposition	137
7.3.1	Diagnostic de la gestion de trois villes en développement	137
7.3.2	Perspectives de réplique et conditions-cadres	139
7.3.3	Transposition à d'autres contextes	141
7.4	Perspectives méthodologiques	144
7.5	Conclusion	146
8.	Bibliographie	147
Annexe 1	Modélisation conceptuelle des données : formalisme et dictionnaire de données	165
Annexe 2	Modèle conceptuel de données IMAP	167
Annexe 3	Modèle physique de données IMAP	169
Annexe 4	Descriptif des indicateurs pour les villes intermédiaires en développement	171
Annexe 5	SMURF IMAP : manuel de référence	181
Annexe 6	Evaluation du système de monitoring IMAP : questionnaire d'enquête	191
Annexe 7	Evaluation du système de monitoring IMAP : résultats de l'enquête	193
Annexe 8	Fiche de projet de la ville de Bobo-Dioulasso	195
Annexe 9	Fiche de projet de la ville de Saint-Louis	197
Annexe 10	Fiche de projet de la ville de Nakuru	199
	Curriculum vitae	201

Liste des abréviations

CDD	Communauté départementale de développement
CRD	Communauté régionale de développement
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
FMI	Fond Monétaire International
HDI	Index de développement humain
IMAP	Instruments et modèles pour un aménagement participatif
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
ONG	Organisation non gouvernementale
OVAF	Observatoire des villes d'Afrique Francophone
PIB	Produit intérieur brut
PNUD	Programme des Nations-Unies pour le Développement
PPGIS	Système d'information géographique public participatif
SGBD	Système de gestion de bases de données
SI	Système d'information
SIG	Système d'information géographique
SIRS	Système d'information à référence spatiale
SIT	Système d'information sur le territoire
SMURF	Système de monitoring urbain fonctionnel

 Liste des figures

Figure 2-01	Niveaux de participation	12
Figure 2-02	Carte des pays par Index de Développement Humain	13
Figure 2-03	Carte des pays en fonction du taux de population vivant dans des villes	14
Figure 2-04	Répartition de la population mondiale de 1950 à 2025	14
Figure 2-05	Répartition de la population en fonction de la taille des villes	15
Figure 2-06	Le développement durable	24
Figure 3-01	Eléments de la modélisation systémique	28
Figure 3-02	Modèle général des systèmes de décisions	30
Figure 3-03	Les trois catégories fondamentales du système général	30
Figure 3-04	Spirale de l'auto-organisation	31
Figure 3-05	Cycles de régulation des systèmes auto-organisés viables	32
Figure 3-06	Les composantes informatiques d'un SIG	36
Figure 3-07	Modélisation du territoire par un modélisateur	38
Figure 3-08	Concept du programme Global Urban Observatory	47
Figure 3-09	Tableau de bord de la durabilité	47
Figure 4-01	Application du méta-modèle des systèmes auto-organisés à l'espace urbain	50
Figure 4-02	Application du méta-modèle à la ville intermédiaire en développement de Thiès	51
Figure 4-03	Méthode de travail itérative incrémentielle	55
Figure 5-01	Représentation schématique du processus de gestion	58
Figure 5-02	Renforcement du système logique par espace et plate-forme d'échange	59
Figure 5-03	Modèle général de gestion territoriale dynamique	60
Figure 5-04	Système de monitoring incluant un SIG spécifique, le SMURF	61
Figure 5-05	Forum des acteurs du développement urbain	61
Figure 5-06	Influence de la structuration du plan logique sur l'ensemble du système de gestion urbaine	62
Figure 5-07	Cycle de planification souple par management territorial	63
Figure 5-08	Principaux niveaux de contraintes sur les instruments proposés	64
Figure 5-09	Contraintes sur la mise en œuvre d'un système informatisé de monitoring	65
Figure 5-10	Résumé du modèle conceptuel général de données pour le système de monitoring urbain	71
Figure 5-11	Architecture du système de monitoring urbain	73
Figure 5-12	Représentation systémique de l'ensemble d'indicateurs	75
Figure 5-13	Graphe multidimensionnel	77

Figure 5-14	Règle d'agrégation thématique	77
Figure 5-15	Dimensions cibles identifiées	80
Figure 5-16	Modèle des relations synthétiques du système de données et d'indicateurs	81
Figure 5-17	Représentation de l'ensemble de données et indicateurs dans un graphe multidimensionnel	83
Figure 5-18	Fonctionnalités du SMURF	86
Figure 5-19	Principe de fonctionnement du SGBD intégré au SMURF	86
Figure 5-20	Interface utilisateur de la composante de visualisation, du type observatoire urbain	87
Figure 5-21	Tâches de gestion de la base de données	88
Figure 5-22	Cycle d'ateliers pour l'intégration du SIG dans les processus urbains	90
Figure 6-01	Evolution de la population du Sénégal de 1950 à 2025	98
Figure 6-02	Répartition de la population urbaine en fonction de la taille des villes	99
Figure 6-03	Evolution de la surface urbanisée et de la population de la ville de Thiès	102
Figure 6-04	Carte du territoire urbanisé de Thiès	103
Figure 6-05	Modèle des relations synthétiques du système d'indicateurs appliqué à la ville de Thiès	111
Figure 6-06	Représentation de l'ensemble d'indicateurs de Thiès dans un graphe multidimensionnel	112
Figure 6-07	SMURF IMAP, en mode consultation de données spatialisées sur le territoire	114
Figure 6-08	Données spatiales disponibles au travers du SMURF IMAP	114
Figure 6-09	Consultation des données statistiques sur le SMURF IMAP	115
Figure 6-10	Ajout d'une donnée à la base de donnée à l'aide du SMURF IMAP	115
Figure 6-11	Consultation d'une fiche de projet sur le SMURF IMAP	116
Figure 6-12	Accès aux indicateurs à l'aide du SMURF IMAP	116
Figure 6-13	Structure institutionnelle du forum participatif de Thiès	118
Figure 6-14	Cycles d'ateliers de gestion urbaine menés dans cadre de la concertation IMAP	119
Figure 6-15	Influences de l'application du modèle de gestion territoriale sur les processus observés à Thiès	125

Liste des tables

Table 3-01	Comparaison des approches analytiques classiques et systémiques	28
Table 3-02	Typologie des SIRS	35
Table 3-03	Les différentes catégories de SIG commerciaux	37
Table 5-01	Exemples d'indicateurs de monitoring	85
Table 6-01	Quelques indicateurs du développement pour le Sénégal	98
Table 6-02	Exemples des données et des indicateurs de monitoring retenus pour le thème de l'éducation	113

*Qu'importe la réalité si la décision est
fonction, non de la réalité, mais de l'idée qu'on
s'en fait ?*

Roger Brunet

Introduction : aménagement des villes en développement, information, monitoring et aide à la gestion

Aménagement et villes en développement

Dans leur recherche de la cité idéale, les planificateurs et gestionnaires travaillent depuis des siècles à optimiser l'organisation du territoire¹. Leurs projets d'urbanisme et d'aménagement connaissent cependant des succès divers, pris entre les stratégies politiques, les réalités sociales, les intérêts économiques, les dynamiques spéculatives et les diverses contraintes pratiques. Avec l'objectif d'améliorer la cohérence des interventions, la réflexion urbaine s'est alors élargie à l'analyse des processus de la gestion et de la décision, ainsi qu'aux techniques issues du management d'entreprises.

Selon les contextes, la mise en œuvre des plans directeurs s'avère particulièrement difficile. C'est généralement le cas des villes en développement², qui sont confrontées à un déséquilibre entre besoins de gestion et moyens disponibles. Elles connaissent en effet une croissance démographique très importante, rendant leur évolution difficile à prévoir et à planifier. Par ailleurs, les moyens techniques et financiers manquent souvent pour assurer la gestion publique ; les planifications s'espacent alors, manquent de pertinence et ne sont pas appliquées. Ce déséquilibre se répercute directement sur le territoire : forte informalité, habitat précaire, insuffisance d'infrastructures, faible efficacité des investissements publics, etc. Cette situation déficitaire amène également de nombreux acteurs locaux et extérieurs à s'impliquer dans la gestion locale : organisations non-gouvernementales (ONG), organismes d'aide au développement, etc. Les investissements s'en trouvent plus importants, mais la

¹ Voir Coen [2000].

² Villes des pays en développement, voir chapitre 2.2.1.

coordination des projets de développement devient difficile, du fait de la multiplication des planifications.

Instruments de la gestion territoriale

Différents instruments sont mis en œuvre pour améliorer l'efficacité de la gestion territoriale. Ils facilitent le partage de l'information, la concertation et la décision ; ils ont pour but de renforcer les acteurs dans leurs capacités de diagnostic, de coordination et d'action. Recourant aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, ils permettent d'appréhender la complexité des processus de gestion urbaine. Complémentaires à l'élaboration de plans de développement et à la réalisation de projets concrets, ils cherchent à améliorer l'efficacité de la gestion territoriale, en travaillant aux niveaux des processus entre acteurs.

Les systèmes d'information à référence spatiale sont ainsi de plus en plus utilisés, permettant de constituer des bases de données sur le territoire, utiles pour l'identification des problèmes, pour la planification de solutions, ainsi que pour la gestion de la terre et des infrastructures. Les nouvelles méthodes mettent également l'accent sur la participation : concertation large pour limiter les risques d'oppositions et de rejet des projets, ainsi qu'assemblées des acteurs de la gestion territoriale pour assurer une meilleure coordination. Par ailleurs, de nouvelles techniques de management territorial recourent aux observatoires urbains et au monitoring pour assurer une observation et un suivi permanent du territoire.

Dans la réalité des villes, et en particulier dans les pays en développement, ces instruments restent cependant difficiles à mettre en œuvre : manque d'adaptabilité aux problèmes spécifiques de chaque situation particulière, difficultés d'insertion dans les organisations institutionnelles, ainsi que faible prise en main par les acteurs de la gestion urbaine.

Contexte de la recherche

La question urbaine et périurbaine est au cœur de plusieurs programmes de recherche en lien avec les pays en développement. A l'échelle suisse, le Pôle de recherche national Nord-Sud³ s'intéresse spécifiquement à cette question, au travers de différentes approches inter-reliées : analyse des contextes politiques et institutionnels, atténuation des conflits sociaux, lutte contre la pauvreté et l'insécurité, ainsi qu'assainissement et amélioration des conditions de santé. Partant de la problématique de la gestion du développement et de l'urbanisation, ce travail s'insère au sein du pôle

³ Research Partnerships for Mitigating Syndromes of Global Change (<http://www.nccr-north-south.unibe.ch>).

Nord-Sud en suivant une approche holistique et interdisciplinaire, pour contribuer à l'analyse des changements globaux et des méthodes envisageables pour les affronter dans le contexte urbain.

Concept de monitoring participatif

L'objectif de cette recherche est de proposer un concept de monitoring participatif pour les villes en développement. Une analyse systémique⁴ de la gouvernance urbaine⁵ montre en effet que l'information et la communication sont insuffisantes entre les acteurs du territoire, avec pour conséquences une mauvaise coordination des actions de gestion entre elles, ainsi qu'une mauvaise adéquation de ces actions avec la réalité du territoire. Partant des potentialités offertes par les nouvelles approches de la gestion territoriale, la recherche vise à mettre au service des différents acteurs un instrument informatisé de monitoring. Ce dernier doit offrir un ensemble de données à référence spatiale et d'indicateurs sur le développement urbain pour améliorer le diagnostic et renforcer les échanges d'information entre acteurs. L'instrument informatisé est complété par une méthode de planification urbaine souple et dynamique.

Les hypothèses centrales de cette recherche⁶ postulent que la mise en œuvre d'un tel concept de monitoring modifie les processus de gestion : d'une part la connaissance que les acteurs ont du territoire s'améliore et l'information circule mieux du fait du renforcement des relations entre acteurs et du système d'information mis à leur disposition ; d'autre part, ce renforcement des échanges induit la génération d'une vision stratégique commune de la ville qui influence directement les actions de gestion des uns et des autres.

Structure du document

Le présent mémoire de thèse débute (chapitre 2) par une présentation de notions essentielles pour apprécier la faisabilité et la pertinence de l'approche proposée. Au travers d'une revue de littérature et d'expériences, il s'attarde à définir les concepts de gestion et de gouvernance, ainsi que les diverses modalités de leur application en relation avec le contexte des villes en développement. Il présente également les conditions spécifiques de l'aménagement du territoire en Afrique sub-saharienne, avec en toile de fond, les contraintes liées à l'accès aux ressources informatiques.

Le chapitre 3 est centré sur les concepts et approches qui peuvent être combinés afin d'améliorer la coordination de la gestion territoriale : principes fondamentaux de l'analyse systémique, systèmes

⁴ Voir chapitre 4.1, p. 49.

⁵ Voir chapitre 2.1, p. 5.

⁶ Voir chapitre 4.2, p.52.

d'information pour la gestion territoriale, analyse spatiale, cartographie, systèmes d'information participatifs et observatoires urbains.

Le chapitre 4 effectue un bilan diagnostique de la gestion des villes intermédiaires d'Afrique de l'Ouest, puis présente les hypothèses et les objectifs détaillés de la thèse, ainsi que la méthodologie.

La mise en œuvre d'un tel instrument pose alors un certain nombre de questions méthodologiques et techniques, notamment celle de la complémentarité des données et des indicateurs par rapport aux objectifs de l'évaluation et de la gestion, celle de la mise à jour des données, celle de la réalisation d'un logiciel interactif qui puisse supporter le pilotage du développement urbain par les acteurs locaux, ainsi que celle de la compatibilité des instruments avec les contraintes liées au contexte spécifique. Pour y répondre, le chapitre 5 détaille le concept de monitoring élaboré. Un modèle général est présenté, puis ses différentes composantes sont détaillées : gestion des contraintes contextuelles, modèle systémique de structuration d'un ensemble d'indicateurs, système de monitoring et méthode d'implantation participative.

Dans une perspective de validation, le chapitre 6 présente l'application complète et en grandeur nature de l'approche élaborée, à la ville de Thiès au Sénégal. Un prototype logiciel nommé SMURF (Système de monitoring urbain fonctionnel) est mis à la disposition des élus, des professionnels du territoire et des acteurs de la société civile. Il intègre des images aériennes du territoire, des données administratives et colligées par les utilisateurs. Une analyse synthétique de l'expérience est alors effectuée, sur la base d'une enquête réalisée auprès des intervenants concernés.

Finalement, le chapitre 7 présente une synthèse et une conclusion. Il analyse les résultats méthodologiques, à la lumière des hypothèses et des concepts présentés. Il ouvre également des perspectives méthodologiques, ainsi que d'application des instruments à d'autres villes et régions du monde.

Etat de l'art et formalisation des concepts : de la gouvernance urbaine et de la gestion territoriale

Ce chapitre a pour objectif de clarifier un certain nombre de concepts relatifs à l'analyse du contexte des villes en développement et aux instruments de la gestion territoriale. Il propose une acception large de la gouvernance urbaine, utilisée comme outil d'analyse. Il s'arrête ensuite sur les villes intermédiaires en développement : spécificités, potentialités, approches originales et contraintes pour leur gestion. Il se termine par une revue de méthodes utilisées pour la gestion urbaine et l'aménagement du territoire : définitions et instruments.

2.1 Gouvernance et gestion urbaine

2.1.1 Gouvernance et développement

2.1.1.1 Gouvernance

La notion de *gouvernance* est apparue au début des années 90. Depuis lors, ce concept s'est imposé comme une stratégie incontournable de toute politique de développement, au Nord comme au Sud, entraînant dans son sillage les notions de *participation*, de *société civile* et de *décentralisation*. Avec le temps, le concept initial restrictif de gouvernance s'est élargi vers une définition plus inclusive qui prenne en compte les réalités de la gestion des pays et reconnaisse les limites des gouvernements. Ainsi, le PNUD a proposé une définition de la *gouvernance décentralisée*, comme [UNDP, 2002 : 7]

« les interrelations systémiques et harmonieuses résultant de l'équilibre de pouvoir et de responsabilité entre les gouvernements centraux et les autres niveaux de gouvernements et d'acteurs non-gouvernementaux, et la capacité des entités locales à conduire leurs responsabilités décentralisées en utilisant des mécanismes participatifs.»

Afin d'appréhender ces notions dans leurs différentes acceptions, il est utile de revenir sur leur genèse dans le contexte des politiques de développement et d'évoquer quelques éléments du débat critique en cours. De cette analyse ressortiront les concepts fondamentaux qui sont à la base de la mise en œuvre d'une gouvernance urbaine qui soit participative et décentralisée.

2.1.1.2 Politiques de développement : d'une vérité à l'autre

De l'Etat post-colonial aux ajustements structurels

L'Etat post-colonial a été créé par les colonisateurs avant leur départ [Ki-Zerbo, 1978]. La stratégie alors mise en œuvre était centrée sur un Etat fort et une administration centrale, qui devaient tenir un rôle de pivot de la promotion de l'identité nationale et de la croissance économique planifiée. Les stratégies de promotion du développement devaient alors être supportées par quatre piliers : (i) la construction d'infrastructures physiques, (ii) le développement de l'industrie et des manufactures de substitution aux importations, (iii) la densification des services sociaux, principalement l'éducation et la santé, et (iv) une politique agricole basée sur l'intensification, la promotion de l'exportation et le contrôle étatique.

Dès les années 70, les performances économiques et sociales de la plupart des pays du Sud¹ sont en déclin [Healey et Robinson, 1992]. Le déficit augmente, entraînant une forte inflation ; la mauvaise gestion des investissements et le sur-protectionnisme des marchés sont décriés. Dans le même temps, les régimes despotiques se multiplient, une classe dominante apparaît (politiciens, administrateurs, militaires, managers), très liée au pouvoir. Ces facteurs induisent la décadence de l'Etat post-colonial : corruption et clientélisme augmentent par manque de probité et de mécanismes d'imputabilité, l'administration perd son efficacité et sa fiabilité. Le malaise économique et la paralysie institutionnelle ont pour conséquence une cassure entre Etat et citoyenneté, ainsi que le développement d'une économie parallèle ou informelle.

Au début des années 80, un changement politique significatif est impulsé par le Fonds Monétaire International (FMI), par la Banque Mondiale et par des forces sociales et politiques internes aux pays en développement [World Bank, 1994]. La nouvelle stratégie néo-libérale est celle des *ajustements*

¹ Asie du Sud, Afrique subsaharienne et Amérique Latine.

structurels. Elle prône (i) le désengagement de l'Etat : réforme du secteur public et de la politique des dépenses publiques, privatisation des entreprises étatiques, recours aux ONG comme agences d'exécution ; (ii) la réforme de la politique macroéconomique : indexation des taux de change au marché, libéralisation du commerce extérieur ; et (iii) la compétitivité des secteurs productifs : dérégulation des monopoles et détaxation.

L'influence prépondérante des agences externes s'explique par une coordination des donateurs et par la position de force des institutions financières de Bretton Woods face à des Etats sur-endettés, celle du prêteur de dernière instance capable d'imposer ses conditions. Les raisons internes sont également importantes : une nouvelle analyse économique des politiques des pays en développement², la traversée de violentes crises internes, l'émergence de régimes démocratiques et un changement d'équilibre entre les groupes sociaux et politiques [Nielinger, 1998 ; Guilhot, 2000].

Emergence de la bonne gouvernance

Au début des années 90, le bilan de dix années d'ajustements structurels n'est pas satisfaisant, et même désastreux dans plusieurs pays d'Afrique [World Bank, 1994 ; Guilhot, 2000]. La cause principale évoquée est de n'avoir pas pris suffisamment en compte l'ensemble des facteurs institutionnels et sociaux influençant la mise en œuvre des politiques macroéconomiques. La stratégie des ajustements structurels est alors recentrée sur l'implication complémentaire des gouvernements qui permet de créer les conditions favorables aux réformes néo-libérales selon trois axes focaux : (i) la mise à disposition d'un service public efficace, (ii) l'établissement de règles de marché libre et (iii) la correction des crises économiques et sociales. C'est le retour de l'Etat sous une nouvelle forme : celle de la *bonne gouvernance*.

Selon la Banque Mondiale, [World Bank, 1992 : 1] « la *gouvernance* est définie comme la manière avec laquelle le pouvoir est exercé dans la gestion des ressources économiques et sociales d'un pays pour le développement. Et la *bonne gouvernance* est synonyme de gestion judicieuse du développement. » Les initiateurs³ établissent ces concepts [World Bank, 1992 ; OECD, 1994] selon le principe de la double négation⁴. Partant d'analyses empiriques, ils mettent en exergue les symptômes de la mauvaise gouvernance : (i) la mauvaise gestion du service public (mélange des secteurs privé et public, mauvaise attribution des ressources, manque de personnel qualifié et motivé, mauvaise efficacité du service public) ; (ii) le manque de cadre légal ou son application arbitraire (manque d'imputabilité des décisions, manque de responsabilité, corruption et clientélisme, accès limité à la

² Conséquence indirecte du rééquilibrage géostratégique qui a suivi la fin de la guerre froide.

³ Les principaux initiateurs ont été l'OCDE et la Banque Mondiale.

⁴ Principe selon lequel s'il est faux que A soit faux, alors A est vrai.

justice) ; et (iii) le manque d'information et de transparence (manque de transparence dans la prise de décision, éducation insuffisante des populations, concentration du pouvoir de décision).

Deux paradigmes viennent compléter ces analyses [Healey et Robinson, 1992] : (i) le premier, qu'on peut intituler la *libéralisation politique*, postule que la participation politique, les systèmes démocratiques et le développement économique et social se renforcent mutuellement ; (ii) le second admet qu'une stratégie *centrée sur la société* est plus efficace, elle est basée sur l'idée de groupements associatifs représentatifs de leurs membres qui vont établir et négocier les politiques. On distingue les groupes d'acteurs économiques (industrie et commerce), politiques, les associations professionnelles et syndicales et les associations de bases (femmes, jeunes, quartiers, etc.).

La bonne gouvernance propose ainsi un agenda de mesures à mettre en œuvre parallèlement aux ajustements structurels, qui doit permettre d'améliorer les conditions du développement [Nielinger, 1998]. Le nouvel agenda n'est pas arrêté, mais nous pouvons le synthétiser en cinq points :

- L'Etat et l'administration ont un rôle central au travers de la bonne gestion du service public : (i) ils établissent des stratégies claires et les mettent en œuvre ; (ii) ils mettent à disposition un service public efficient ; (iii) ils établissent les règles du marché libre ; (iv) ils améliorent la gestion des ressources financières ; et (v) ils corrigent les crises socio-économiques et environnementales.
- L'Etat de droit doit être garanti par : (i) la responsabilité des décideurs et l'imputabilité de leurs décisions ; (ii) la garantie des libertés individuelles et collectives ; (iii) le renforcement de la conscience et de l'accès au droit ; et (iv) l'indépendance de la justice.
- La libéralisation politique doit initier une phase de transition démocratique. Elle est centrée autour de : (i) l'éducation des masses ; (ii) l'accès aux services de base ; (iii) le suivi de la démographie ; et (iv) la démocratisation.
- Le quatrième axe stratégique est celui de la participation et de l'information. Il comprend : (i) le renforcement de la société civile⁵ et de la population ; (ii) leur participation à l'établissement des politiques ; (iii) la transparence et l'information dans l'établissement des politiques et dans la décision ; et (iv) la décentralisation du pouvoir de décision.

⁵ La société civile, ou plus exactement les organisations de la société civile, comprend les organisations non gouvernementales (ONG) et d'autres associations à but non lucratif qui défendent certains intérêts particuliers des citoyens : associations de défense des droits civils, associations de consommateurs, syndicats, groupements pour les droits de l'homme, mouvements de base, médias indépendants et organisation écologistes [DDC, 2003].

- Le dernier axe est orienté sur les conditions de libéralisation économique : (i) déréglementation des marchés ; (ii) libre concurrence ; finalement (iii) libéralisation des échanges extérieurs.

Cet agenda de bonne gouvernance est modulable selon les conditions d'application rencontrées. Pour beaucoup d'acteurs du développement, un consensus s'est formé autour d'une acceptation plus inclusive nommée, selon les contextes, *bonne gouvernance* [UNDP, 1997], *gouvernance locale participative* [UNDP, 1997 ; Peña, 2000 ; Roseland, 2000], *gouvernance urbaine* [le Galès, 1995 ; Bailly et al., 2000 ; Leresche, 2002] ou *gouvernance décentralisée* [UNDP, 2002].

2.1.1.3 Gouvernance urbaine

Le concept de *gouvernance urbaine*, comme nous l'utiliserons ici, dépasse la notion de gestion participative. Il ne s'agit plus seulement de s'intéresser aux bonnes et mauvaises décisions de la gestion, mais d'élargir la réflexion au contexte, constitué des acteurs et de leurs interrelations, de l'équilibre de pouvoir et de responsabilités, et la capacité des entités locales à conduire leurs responsabilités décentralisées en utilisant des mécanismes participatifs. Dans son acception analytique⁶, en suivant Leresche [2002], la gouvernance urbaine doit servir de grille de lecture des transformations de l'action publique, en particulier ici de l'action publique territoriale ; elle doit contribuer à l'analyse des nouveaux types de pilotage mis en place dans le territoire.

2.1.1.4 Visions critiques

Le concept de bonne gouvernance reste complexe et sujet à de nombreuses critiques de la part des observateurs du développement. Quelques éléments de réflexion sont proposés, pour mettre en lumière les principales réserves qu'inspire cette politique dite du *bon développement*, en particulier dans le contexte africain.

Cohérence des politiques de développement

Les politiques de développement sont basées sur l'acceptation consensuelle de principes généraux. Elles sont ensuite imposées par la *conditionnalité politique*, une stratégie de sanction qui conditionne les aides financières à des réformes politiques. Cette stratégie suit l'idée que l'association des réformes et des prêts est la meilleure solution. Mais la réalité des relations entre les Etats est fortement influencée par des intérêts particuliers, géostratégiques, politiques ou économiques.

⁶ En opposition à son acceptation normative qui renvoie essentiellement la gouvernance à une norme ou à un instrument de management public présenté parfois comme une solution à toutes les difficultés [Leresche, 2002].

Plusieurs observateurs voient là un dictat des pays développés dans l'élaboration et la mise en œuvre des réformes politiques [Latouche, 2001]. D'autre part, les agendas de réformes restent très généraux et peu définis. Ils comprennent un ensemble de mesures parmi lesquelles chaque Etat sélectionne celles qui lui paraissent les plus pertinentes. Au niveau de la mise en œuvre, les conditions politiques internes sont souvent difficiles et les fréquents changements de paradigmes font que les gouvernements passent plus de temps à élaborer des plans stratégiques qu'à les appliquer [Utting et Jaubert, 1998].

Universalité de la bonne gouvernance

La bonne gouvernance est définie comme un ensemble de mesures universellement applicable, quelle que soit la région géographique et culturelle ou la situation politico-économique du pays. Les concepts ne font pourtant pas l'unanimité, preuve en sont les fréquents changements dans le temps, les résultats très différents entre pays en développement, et la différence de fond entre politiques planifiées et libérales [Meillassoux, 1992 ; Latouche, 2001]. Le tout doit de plus être mis en œuvre par des planificateurs manquant de moyens et d'efficacité dans un contexte marqué par les crises socio-économiques et environnementales [Délèze, 2002 ; Sawadogo, 2002].

Efficiences des concepts

L'agenda de bonne gouvernance est basé, nous l'avons dit, sur deux paradigmes : (i) la libéralisation politique et (ii) la stratégie centrée sur la société. Ces deux concepts sont remis en cause par les expériences menées, qui n'ont pas toujours les résultats attendus au niveau de leur mise en œuvre.

Au sujet de la libéralisation politique, en reprenant Healey et Robinson [1992], la relation entre politiques, marchés et démocratie n'a pas été validée sur le terrain africain. Les études du développement ont clairement montré que la stabilité politique d'un pays avait un impact positif sur sa croissance économique, mais que la participation n'avait qu'un faible impact sur cette stabilité. Celle-ci dépend davantage du comportement de l'Etat face à la société civile. Ainsi, certains régimes autoritaires ont favorisé la stabilité et donc la croissance économique. A l'inverse, certains régimes à parti unique ont lésé des groupes ethniques ou régionaux et finalement déstabilisé des pays.

Au sujet de l'action politique centrée sur la société, la principale réserve est liée aux groupes sociaux [Cassen, 2001]. Ceux-ci sont traditionnels et nombreux en Afrique, mais ne sont pas toujours représentatifs de leurs membres. Ils ont toujours eu une grosse influence et le pouvoir s'est attaché à se les allier. Les expériences montrent que l'impact de la société civile est garanti dans le cas où cette dernière défend également les classes populaires et si les représentants ne s'éloignent pas trop de la citoyenneté qu'ils représentent [Healey et Robinson, 1992].

Une dernière réserve concerne un type d'acteurs particuliers : les ONG. Depuis les années 80, celles-ci se sont peu à peu substituées à l'Etat dans l'exécution des programmes de développement. Entre concurrence acharnée et urgence, ces acteurs engagés ont dû se professionnaliser, se doter d'un personnel qualifié et expérimenté, et se former aux techniques du *fund-raising* et des relations publiques. Cette évolution les a ainsi fortement rapprochées des institutions auxquelles elles s'étaient opposées [Guilhot, 2000].

2.1.2 Gestion urbaine et participation

Définition de la gestion urbaine

L'avènement des agendas de gouvernance est une évolution générale des politiques de gestion publique, qui a eu des répercussions tant aux niveaux nationaux que régionaux et locaux. Dans le domaine urbain, cette remise en question a consacré les concepts de *gestion locale*, *participative* et de *gouvernance urbaine*.

La notion classique de *gestion urbaine* s'applique généralement à un mandat de bonne administration et de bonne planification d'une ville, confié aux acteurs institutionnels. Lorsque ces derniers sont des élus d'un gouvernement décentralisé, on préfère le terme de *gestion urbaine locale*. Le concept est large : il s'applique à l'entretien des dynamiques existantes au sein de la ville, mais également à la planification de stratégies, sur la base d'un diagnostic de l'état actuel, d'analyses prévisionnelles, et à leur mise en œuvre. Selon Borja et Castells [1997], la gestion d'une collectivité urbaine regroupe cinq défis : (i) assurer des bases économiques, (ii) construire des infrastructures, (iii) améliorer la qualité de vie, (iv) assurer l'intégration sociale et (v) garantir les bonnes conditions de gouvernement. La qualité de la gestion ne dépend pas seulement de la réussite individuelle de chacun de ces défis, mais également de la bonne cohérence des différentes composantes du développement de la ville.

Depuis les années 80 en Europe, plus récemment dans les pays en développement, le système de gestion locale a été considérablement modifié :

- Le premier changement est vertical ; il concerne les relations entre Etat et collectivités locales : réformes de centralisation ou de décentralisation selon les pays, modification des pouvoirs et des relations financières [le Galès, 1995].
- A cela s'ajoute une redéfinition horizontale : les gouvernements locaux ont changé, et de nouvelles formes de partenariats (plus ou moins privatisés) sont apparues pour la gestion, entraînant une redéfinition des frontières entre public et privé [le Galès, 1995].

- Par ailleurs, suite à la conférence de Rio⁷, une vision holistique et trans-sectorielle du développement s'est imposée, décloisonnant les activités de gestion et imposant aux planificateurs d'élargir leurs diagnostics et prévisions aux domaines connexes [Borja et Castells, 1997].
- Finalement, en suivant Joerin [1998], on observe depuis quelques années un accroissement des oppositions aux projets touchant à l'environnement des populations, pour des raisons politiques, économiques, mais également liées à la libéralisation et la diversification des médias.

Vers une gestion urbaine participative

La résultante de ces changements est une forte complexification de la gestion, qui a rendu la décision encore plus difficile et les oppositions quasi-systématiques. En réponse à ces problèmes, on met en place depuis quelques années des alternatives de *gestion urbaine participative*. Partant du principe qu'en rapprochant la décision des acteurs économiques et sociaux, ainsi que des populations, la participation permet une meilleure adéquation entre les actions de gestion et les réalités complexes de la ville [Repetti et Prélaz-Droux, 2003]. Ce principe est renforcé par la propre influence positive de la participation sur les populations, explicitée par les trois lois de Turner⁸.

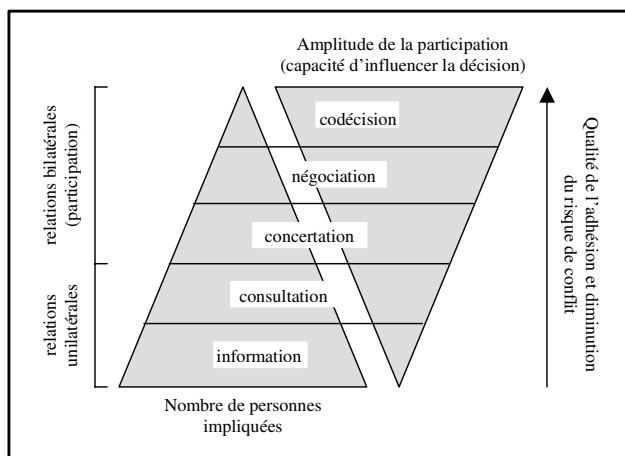


Figure 2-01 : Niveaux de participation, adapté de Vodoz et Rey [2001].

La participation est un contrat social vertical défini par Vodoz et Rey [2001 : 3] comme « un échange entre des décideurs qui accordent un certain pouvoir aux administrés et ces mêmes administrés qui acceptent, en contrepartie, de se mobiliser en faveur d'un projet d'aménagement. » Partant de leurs travaux, on peut définir différents niveaux de participation qui vont de l'information à la codécision (figure 2-01).

⁷ Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, 3 au 14 juin 1992, Rio de Janeiro.

⁸ [Turner, 1976 : 11]. Première loi : « Lorsque les occupants contrôlent les décisions importantes et ont licence d'apporter leur contribution à la conception, à la construction ou à l'administration de leur habitat, tant ce processus que l'environnement qui en résulte stimulent le bien-être individuel et social. En revanche, lorsque les gens n'ont ni pouvoir d'intervention ni responsabilité dans les décisions clés concernant leur logement, les milieux d'habitation peuvent au contraire faire obstacle à la participation. » Deuxième loi : « L'important, dans l'habitat, n'est pas ce qu'il est, mais ce qu'il fait de la vie des gens. » Troisième loi : « On supporte infiniment mieux les imperfections et les insuffisances de son logement si on en est responsable que si elles sont imputables à quelqu'un d'autre. »

Dans la pratique, les expériences à haute amplitude de participation se multiplient et s'appliquent à une palette de plus en plus large de problématiques : finances [Genro et de Souza, 1998], économie [Kombe et Kreibich, 2000], planification territoriale [Mattingly et Winarso, 1999], projets d'infrastructures [Seshu, 1998], projets d'habitat [Perianez, 1986] et environnement urbain [Abbot et Guijt, 1998].

2.2 Gestion des villes intermédiaires en développement

2.2.1 Villes intermédiaires et développement

Un monde en voie d'urbanisation

A l'aube du XXI^e siècle, la population mondiale a dépassé six milliards d'individus. Parmi celle-ci, quatre personnes sur cinq vivent dans des pays en développement⁹ [UNDP, 2001], comme le représente la figure 2-02. La croissance la plus importante est rencontrée dans les villes des pays du Sud, qui connaissent une véritable explosion démographique. Abritant aujourd'hui plus de 40% des populations, comme le montre la figure 2-03, ces villes voient leur taille doubler tous les vingt-cinq ans en moyenne (figure 2-04), tous les quinze ans même en Afrique de l'Est et de l'Ouest [UN-Habitat, 2001].

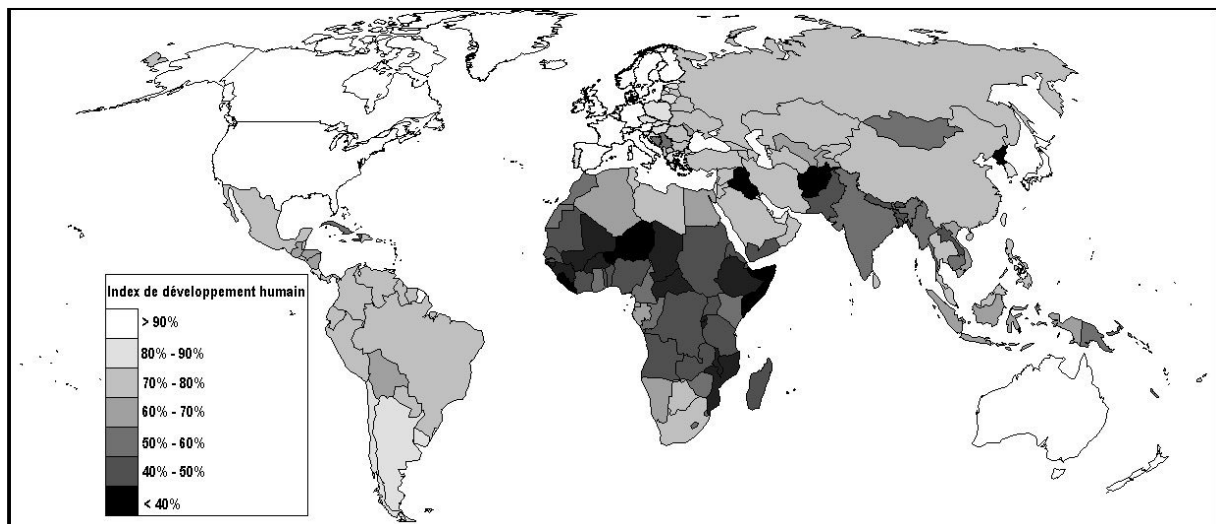


Figure 2-02 : Carte des pays par Index de Développement Humain, source statistique : UNDP [2001].

⁹ Selon le PNUD, les pays en développement sont ceux dont l'Index de Développement Humain est inférieur à 50%. Cette définition statistique reflète des réalités très différentes selon les pays et les régions.

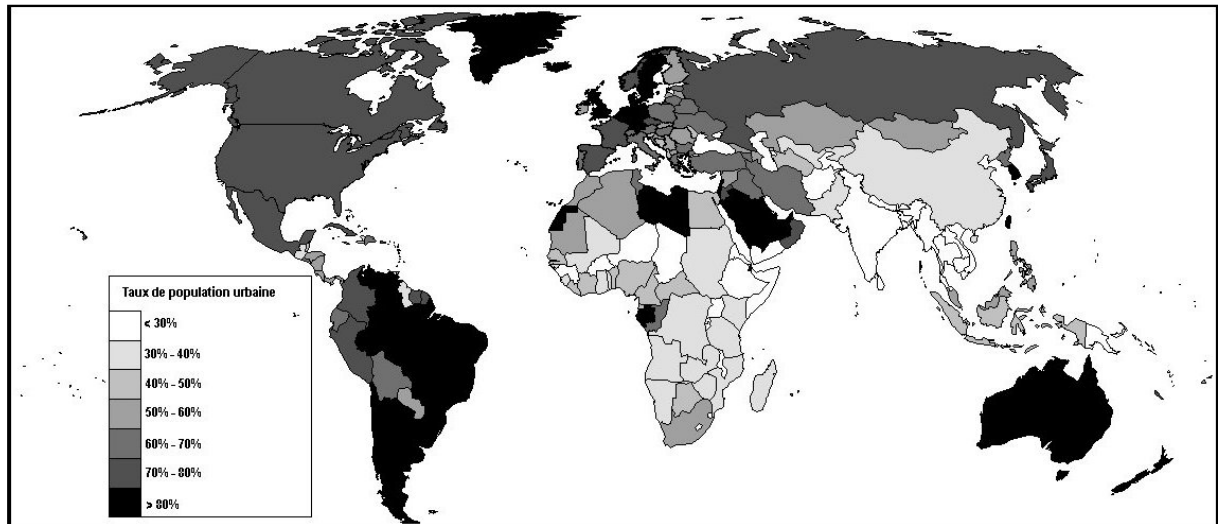


Figure 2-03 : Carte des pays en fonction du taux de population vivant dans des villes, source statistique : UNDP [2001].

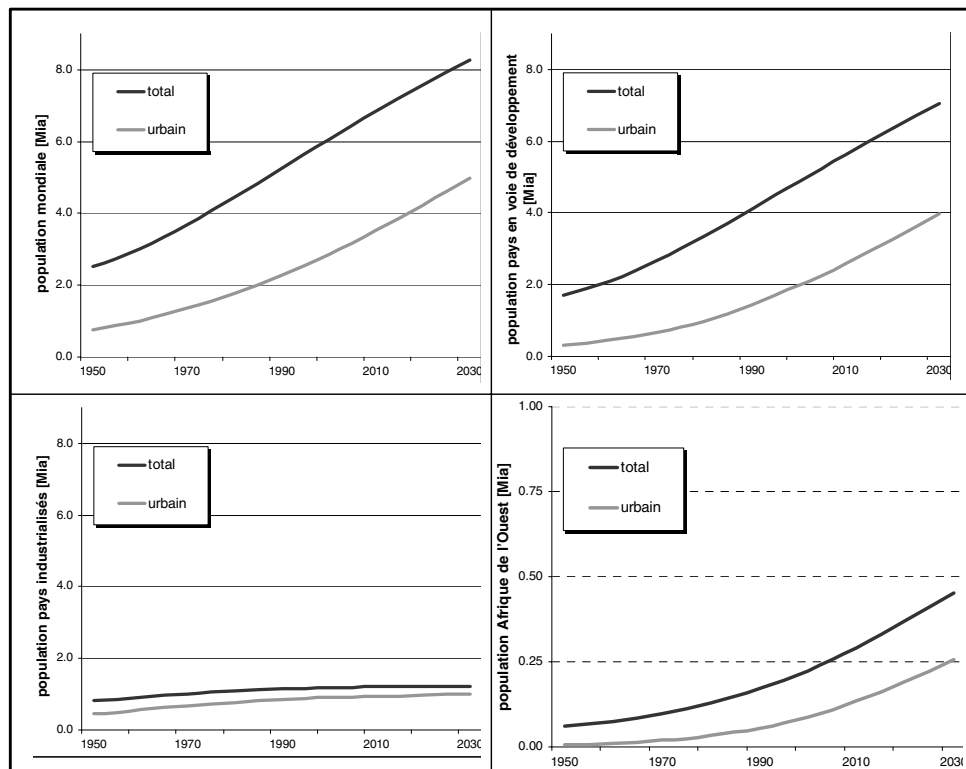


Figure 2-04 : Répartition de la population mondiale de 1950 à 2025, source statistique : United Nations [2002].

Avec les exemples de Tokyo, Mexico City, Bombay, ou São Paulo¹⁰, les mégapoles sont certainement la concrétisation la plus impressionnante de ces phénomènes de croissance urbaine. Ainsi, UN-Habitat [2001] recense, au début du XXI^e siècle, dix-neuf villes de plus de dix millions d'habitants, dont trois seulement sont situées dans des pays industrialisés. L'ensemble de ces gigantesques agglomérations ne représente cependant qu'une petite part de la population urbaine (moins de 10%) qui, en majorité, vit

¹⁰ Populations 2000 en Mio [UN-Habitat, 2001] : Tokyo 26.4, Mexico City 18.1, Bombay 18.1, São Paulo 17.8.

dans de petites et moyennes agglomérations, comme le montre la figure 2-05. Très nombreuses, et prises dans des dynamiques de populations parfois très rapides, ces villes de taille réduite sont peu ciblées par les statistiques internationales. En reprenant une étude de l'Université Louis Fournier à Grenoble [Girault, 1999], on peut cependant estimer que, pour l'Afrique de l'Ouest en 1980, 23% de la population urbaine vivait dans des communes de plus de 500'000 habitants, 46% dans des communes de 20'000 à 500'000 habitants et 31% dans des petites communes de moins de 20'000 habitants.

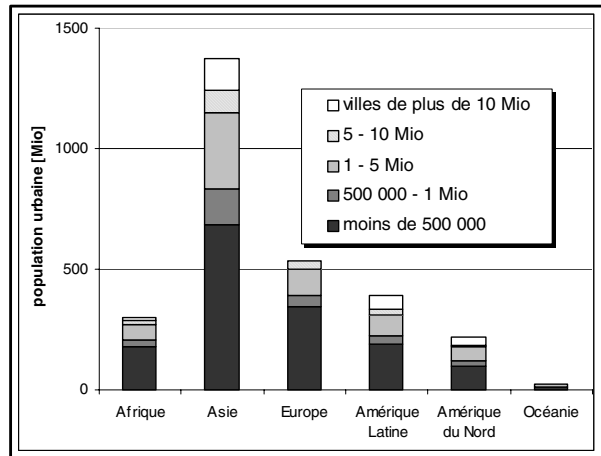


Figure 2-05 : Répartition de la population en fonction de la taille des villes, source statistique : United Nations [2002].

Villes intermédiaires

Les villes moyennes sont généralement caractérisées par leurs tailles démographiques et spatiales¹¹. Dans le contexte des pays en développement, il est cependant plus pertinent de se référer au caractère intermédiaire de ces villes, qui doit servir de grille d'analyse des situations critiques qu'elles connaissent.

En suivant le GRAL/CREDAL [1994, cité par Bolay et Rabinovich, 2002 : 6], ce qui détermine une ville *intermédiaire* est principalement sa situation dans les échanges démographiques, économiques et politiques entre d'une part, des centres locaux de contact direct du monde rural et d'autre part, des métropoles dont les fonctions s'exercent à l'échelle nationale, voire internationale. Ce caractère intermédiaire concerne des villes aux réalités très diverses, allant du marché régional aux périphéries métropolitaines, en passant par des centres régionaux de services publics et privés, des sièges des autorités administratives et politiques décentralisées, des pôles économiques nationaux, des centres touristiques, des nœuds de communication ou des villes frontières.

Bolay et Rabinovich [2002] ont mis en évidence des spécificités communes à la plupart des villes intermédiaires : bien intégrée aux régions rurales, elles servent très souvent d'interface urbaine-rurale, rôle que ne peuvent pas jouer les grandes métropoles. Elles offrent de meilleures conditions de vie aux populations, des emplois rémunérateurs et un environnement moins pollué. Au profit d'une population non seulement urbaine, mais également régionale, elles servent de marché pour les produits régionaux

¹¹ Dans le continuum statistique, le terme de villes moyennes est généralement utilisé à partir de 20'000 ou 50'000 et jusqu'à 500'000 ou un 1'000'000 d'habitants.

et présentent une offre de services et d'équipements collectifs. En revanche, ces villes sont souvent peu attractives à l'égard des investisseurs et les moyens et compétences de leurs administrateurs restent précaires.

Le défi de la gestion des villes intermédiaires en développement

Les villes intermédiaires sont confrontées à un déséquilibre entre une gestion complexe et un manque de moyens humains et matériels. D'un côté, l'extension démographique de ces villes permet d'établir une taille critique de la population, à partir de laquelle l'organisation du territoire urbain et de la société qui l'anime devient plus complexe et, par nécessité, plus dépendante des relations externes. Ce phénomène est encore renforcé par une urbanisation rapide dans les villes en développement, fonction de la croissance démographique¹² et de la disponibilité territoriale¹³. L'explosion des chiffres de la croissance urbaine contemporaine ne suffit cependant pas à caractériser l'ampleur des enjeux qu'induit ce développement [Frérot, 1999]. En effet, la croissance urbaine n'a pas seulement changé d'échelle, elle a aussi changé de nature. Dans un monde en voie d'urbanisation rapide, où les modes de vie urbains se généralisent, la ville détermine de plus en plus les transformations de la société. La protection de l'environnement, le développement de l'économie et la question du devenir urbain sont au cœur des débats, d'autant que s'instaure l'idée que les pouvoirs politiques sont sans prise sur ces dynamiques. Cette complexité de la gestion de la ville est rarement solutionnée avec facilité et débouche sur toute une série de problèmes parmi les plus criants du sous-développement : extension spatiale non-maîtrisée du tissu urbain, précarité de l'habitat, sous-équipement et dégradations de l'environnement urbain et des ressources naturelles, pour n'en citer que quelques-uns [Bolay et Rabinovich, 2002].

En reprenant Bolay et al. [2000 : 78], « si cette complexité est débattue depuis des décennies dans les pays du Sud, notamment en Amérique Latine où elle est depuis longtemps un objet de luttes et de déchirements sociaux et politiques, il nous faut reconnaître qu'elle représente aujourd'hui, avec les caractéristiques propres à chaque contexte, un défi urgent à résoudre également dans les métropoles occidentales. Observer un *slum* de Delhi, une banlieue du nord de Marseille ou une *innercity* de Chicago nous renvoie aux mêmes problématiques, toutes les villes étant, malgré leurs spécificités culturelles, historiques et géographiques, dirigées par des logiques socio-économiques, politiques et

¹² La dynamique démographique urbaine comprend aussi bien l'évolution interne liée à la fertilité naturelle de la population qu'aux flux migratoires de populations en provenance de zones rurales ou d'autres villes et en partance vers des agglomérations nationales et à l'étranger.

¹³ La disponibilité territoriale est généralement fonction de la capacité des gestionnaires fonciers à prévoir et gérer une extension territoriale, mais également de la péri-urbanisation, résultant de la construction sans planification de quartiers d'habitation ou du dépassement des limites administratives des communes, qui induisent une urbanisation de terres à vocation agricoles sans implication des gestionnaires urbains devenus incompétents.

urbanistiques semblables. » Pour faire face à cette complexité, les administrations locales qui gèrent le territoire urbain et péri-urbain souffrent de la faiblesse des ressources financières, techniques et humaines et de la dépendance d'autorités politiques et juridiques régionales et nationales qui ralentissent encore les processus de décision. Ce déséquilibre entre, d'une part, complexité forte et manque de capacités de gestion et d'autre part, croissance très rapide et lenteur administrative, amène aujourd'hui de nombreuses villes intermédiaires en développement à traverser ce qu'on peut qualifier de véritables *crises du développement urbain*¹⁴.

2.2.2 Aménagement du territoire

Espace versus territoire

En liminaire à la présentation des instruments de la gestion territoriale, il est important de définir les notions d'espace et de territoire par rapport à l'usage que nous allons en faire. Cette tentative, utile pour la bonne compréhension des développements et analyses, n'a cependant pas la prétention de proposer des acceptions définitives et de clore le débat actuel entre les spécialistes du domaine.

Selon Prélaz-Droux [1995] et Crivelli [2001] qui présentent succinctement le débat courant, l'*espace* n'est pas le *territoire*, mais le support sur lequel se projettent les attentes de l'être humain. L'espace est le concept le plus large des deux, qui peut être défini comme l'ensemble des dimensions dans lesquelles se déroulent nos actes, nos représentations, nos relations et nos sensations. Le territoire, plus limité, est généré à partir de l'espace : il est le résultat d'une action de conduite par un acteur qui se l'approprie concrètement ou abstraitement. Contrairement à l'espace, la notion de territoire englobe l'idée de délimitation, voire d'appartenance, d'un espace géographique à un groupe humain agissant. Il n'y a donc pas un territoire unique mais des territoires qui correspondent à différents acteurs et qui peuvent même se superposer s'ils résultent de critères de délimitation différents.

Aménagement du territoire et plan directeur

Dans son acceptation générique¹⁵, l'aménagement du territoire est l'ensemble des activités – et leur coordination préalable – ainsi que leur orientation à long terme, ayant des effets sur l'organisation de l'espace. Il englobe donc l'ensemble des planifications aux différents niveaux de l'Etat et des

¹⁴ Le terme de villes en crise a déjà été utilisé, notamment par Frérot [1999 : 45] qui s'arrête sur « des logiques complexes et multiples pour des villes en crise ».

¹⁵ En opposition à une acceptation administrative qui tend à limiter l'aménagement du territoire aux tâches de coordination à l'échelle nationale ou régionale.

collectivités publiques dans tous les domaines sectoriels (transport, environnement, économie, société, etc.) [OFAT, 1998].

En terme de compétences, l'aménagement du territoire des pays en développement était à la décolonisation une compétence de l'Etat et de l'administration centrale. Au cours des réformes politiques, les dynamiques de déconcentration et de décentralisation ont amené les acteurs locaux à être de plus en plus impliqués dans la gestion de l'espace public, urbain en particulier [Utting et Jaubert, 1998].

L'aménagement traditionnel définit un programme à long terme pour un territoire, sous forme de lignes directrices ou de schémas directeurs [Rey, 2002]. Pratiquement, le plan directeur est proposé sur la base d'un diagnostic du territoire (principalement occupation du sol, activités, économie, développement social et environnement) ; il est composé d'un document écrit présentant les lignes directrices et d'une représentation cartographique les schématisant. Ces principes d'organisation spatiale sont ensuite relayés à un niveau plus local sous forme de plans et schémas d'urbanisme ou d'affectation, destinés à maîtriser le futur, à réduire l'incertitude, à réaliser un projet d'ensemble. Ces plans directeurs sont constitués de règles simples, aussi impératives et stables que possible (zonage, fonction, densité, hauteur, etc.). Ces règles, définies dans la législation, fixent à la fois les objectifs stratégiques et la manière de les atteindre au travers de l'occupation de l'espace.

Au niveau de la mise en œuvre, la gestion foncière complète l'aménagement du territoire. Dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, cette gestion est rendue très difficile par la cohabitation de deux régimes fonciers différents : le *foncier traditionnel* et le *foncier administratif* (ou *romain*). Bien que les situations soient propres à chaque contexte particulier, en fonction des traditions locales, de l'attitude du colonisateur et des politiques post-coloniales, on retrouve cette problématique sur l'ensemble du continent.

Dans la tradition africaine, la terre est un patrimoine sacré, collectif et inaliénable. Elle est gérée selon trois principes : (i) le défrichement fonde le contrôle foncier, (ii) la terre est répartie en fonction des besoins au sein d'une famille, et (iii) la terre n'appartient à personne [Blanc-Pomard et Cambézy, 1995]. Durant la colonisation¹⁶, les administrateurs étaient d'abord coutumiers du droit romain. Ils ont donc tenté d'imposer une conception occidentale de la propriété immobilière. Mais la population autochtone n'a généralement pas suivi l'invitation d'enregistrement des terres, et celle-ci est restée limitée aux zones urbaines. Aux indépendances, les autorités post-coloniales ont voulu revenir à une conception communautaire de la terre et ont institué les lois dites du *domaine national*. Cette nouvelle

¹⁶ En se basant sur l'expérience de l'ancienne Afrique Occidentale Française.

politique a, de fait, soumis le territoire à trois régimes fonciers différents qui se retrouvent à quelques nuances près, dans toute l'Afrique francophone¹⁷ :

- Le *domaine privé*, dont les dépendances sont soumises aux règles du droit privé. Il s'agit de parcelles, urbaines pour la plupart, propriétés de personnes physiques ou morales. Elles sont immatriculées au registre foncier, soit depuis l'entrée en vigueur du domaine national, soit immatriculés par l'Etat depuis lors.
- Le *domaine public*, maritime ou artificiel (routes, bâtiments publics, etc.) est soumis aux règles du droit public. Il est géré par l'Etat.
- Le *domaine national*, dont les dépendances n'appartiennent à personne, est également géré par l'Etat. Il est composé principalement¹⁸ de zones de terroirs, terres d'habitat rural, surfaces agricoles et pastorales, qui sont administrées par des plans de développement ou selon l'organisation traditionnelle des terres.

2.2.3 Réalités de la gestion urbaine

Plusieurs observateurs reconnaissent les limites des planificateurs pour gérer la complexité des villes en développement, voire la limitation de leurs actions à quelques quartiers centraux. Latouche [2001 : 6] met en évidence le « développement réellement existant » qui engendre les problèmes sociaux et environnementaux actuels, dont l'exclusion, la pauvreté et les diverses pollutions. Wright [1996] montre que l'aménagement exprime la logique économique dans toute sa rigueur, au travers d'implantations d'infrastructures déterminées en fonction de critères purement économiques : meilleur rapport coût-bénéfice, efficacité maximale pour l'utilisation des ressources, atteinte des objectifs ainsi qu'intérêts des bénéficiaires. De Graaf et Dewulf [2002] observent en outre un important décalage entre les plans et la réalité des habitants, ainsi qu'un manque d'information des planificateurs.

La gestion des villes en développement ne recourt pas systématiquement aux plans directeurs et au registre foncier, coûteux en temps et en compétence dans leur élaboration et leur mise en œuvre. Si la plupart des villes possèdent un plan spatial d'urbanisme, beaucoup ne sont pas réalistes ou adéquats [Winarso et Mattingly, 1999]. Leur implantation est par ailleurs rendue aléatoire par la rapidité de la croissance urbaine et la multiplication des occupations *informelles*¹⁹ du territoire.

¹⁷ La terminologie se réfère au cas du Sénégal qui constitue le cas d'étude présenté plus loin.

¹⁸ Le domaine national est classé en quatre catégories : zones des terroirs (habitat rural, culture et élevage), zones classées (forêts ou protection), zones urbaines (à vocation agricole et réserves foncières) et zones pionnières (non-exploitées).

¹⁹ Dans de nombreux cas, les nouveaux utilisateurs du sol ne respectent pas les procédures légales pour s'établir. Ils reçoivent cependant certaines autorisations des anciens exploitants ou propriétaires, des accords tacites de certaines autorités ou même des lettres d'attribution plus ou moins légales des représentants de l'Etat. Cet état

Dans la pratique des gestionnaires, on observe le recours à différentes techniques sans référence spatiale. Dans le meilleur des cas, les moyens sont répartis selon la priorité d'intervention dans les secteurs publics. Dans d'autres cas les investissements sont distribués selon des entités administratives (quartiers, arrondissements). Au pire des cas, la répartition se fait *à vue*²⁰, c'est à dire selon la perception subjective du décideur. L'expérience montre que la gestion de la ville en développement est souvent peu prospective, s'attachant à résoudre les problèmes prioritaires. De nombreuses décisions manquent ainsi de légitimité. Dans les situations les plus difficiles, les gestionnaires vont même jusqu'à démissionner de certains quartiers.

Sur un plan plus politique, la gestion est elle-même le fruit de décisions résultant de la conjonction de différents intérêts dominants au sein de l'appareil de l'Etat, de l'appareil productif, de la société civile et des bailleurs de fonds. Frérot [1999 : 48] décrit dans ce sens l'état des politiques urbaines en Afrique : « Quoi qu'il en soit, le flux de migrants (ruraux) a aujourd'hui dépassé les capacités d'accueil des villes africaines qui n'ont cessé, en matière de politiques urbaines, de vivre dans l'urgence depuis les années 1970. (...) Peut-on d'ailleurs parler de planification urbaine quand il s'agit de vouloir contrôler un mouvement d'expansion que tout concourt à rendre incontrôlable, y compris les actions officielles visant à le stabiliser ou à le maîtriser, comme les lotissements de quartiers périphériques qui entretiennent la spirale de la spéculation foncière et immobilière ? (...) De même, les détournements et contournements des normes et règles fixées par cette planification expriment soit des conflits d'intérêts entre groupes sociaux, entre quartiers de la ville, soit une inadéquation entre des règles devenues obsolètes et leur application. Le régime politique en vigueur n'est, bien souvent, dans cette optique que la traduction formelle de ces rapports de force, exprimant la victoire d'un groupe ou d'une coalition plus ou moins stable d'intérêts, autour d'une idéologie, c'est à dire d'une conception globale du fonctionnement socio-spatial. »

2.2.4 Nouveaux instruments de gestion territoriale

Entre participation, décentralisation, libéralisation et bonne gouvernance urbaine, l'évolution des politiques du développement a eu des répercussions importantes sur l'aménagement du territoire, au Nord comme au Sud. Historiquement, Moor [1994], rappelle que l'administration publique a tout d'abord eu des tâches qualifiées de « police », puis de « prestation » et évolue aujourd'hui vers une « administration de gestion ». A l'exemple de Borja et Castells [1997], beaucoup d'auteurs pensent que la gestion urbaine a besoin de plus de souplesse, mais également de plus d'informations et de

de fait est encore rendu plus difficile lorsque différents régimes fonciers coexistent et que les extensions de l'urbanisme se font dans des zones pour lesquelles le régime foncier n'est pas clairement défini.

²⁰ Le préfet de Thiès préfère le terme "empirique", mais on pourrait lui substituer l'expression "à l'aveugle" !

nouveaux instruments, comme le propose l'OCDE [Berghäll et Koncitz, 1997]. Sans entrer dans les détails des outils techniques, il est utile de présenter ici les approches innovantes de la gestion territoriale, qui peuvent apporter des solutions à ce que certains nomment le « défi urbain » [GHK, 2000].

2.2.4.1 Participation et marketing sociétal

La ville est, par essence, un ensemble important d'habitants aux activités fortement diversifiées. Par conséquent, la gestion de l'espace urbain concerne des acteurs économiques, sociaux, ainsi que des populations aux réalités très différentes. Dans cette perspective, en suivant Bolay et Cissé [2001], il est nécessaire de prendre en compte l'hétérogénéité et la complexité de la ville, de son économie et de ses habitants pour la planification des actions de gestion. Les besoins et les demandes des acteurs doivent ainsi être analysés en regard de la diversité des groupes socio-économiques, plus ou moins dynamiques et vulnérables qui cohabitent dans l'espace urbain.

La gestion de la ville est également un processus complexe faisant intervenir de nombreux types d'acteurs [Bolay, 1995 ; Mehta, 1997 ; Bassand, 2003] : professionnels du territoire (publics, privés, ONG, scientifiques), acteurs économiques, décideurs politiques et société civile (associations, populations). Dans la réalité des actions décidées sur l'espace urbain, ce ne sont ni l'exécutif, aux décisions très stratégiques, ni l'administration, aux visions sectorielles, ni les acteurs privés, aux intérêts limités, qui gèrent la coordination des interventions. C'est l'ensemble des acteurs politiques, économiques et sociaux qui, au travers de relations extrêmement complexes, organisent et développent l'espace et les activités, acceptent ou rejettent les projets territoriaux [Repetti et Prélaz-Droux, 2003]. Ainsi, en suivant Grant [1999], l'efficacité de la gestion territoriale est fonction d'une part, des capacités individuelles des acteurs à atteindre leurs objectifs, et d'autre part, de la capacité de l'ensemble des intervenants à s'attacher à des objectifs globaux, plus ou moins explicités, en échangeant de l'information et en coordonnant leurs activités.

Au vu de la diversité des acteurs et de la complexité de la gestion, différents outils ont été élaborés dans le but d'améliorer la coordination locale :

- Les *forums participatifs* sont des réunions de coordination entre les différents acteurs qui interviennent sur le territoire urbain. Si, en reprenant Rabinovich [2000], la participation citoyenne est autant un vieux rêve qu'une nouvelle réalité, le renforcement des politiques participatives [World Bank, 1992 ; OECD, 1994 ; UNDP, 2002] a induit une multiplication des initiatives de coordination de la gestion locale : forums de discussions, de négociations ou de gestion concertée [ICLEI, 1996 ; Ling, 1999 ; GHK, 2000].
- Les méthodes de *diagnostic participatif* ou *PRA (Participative Rural Appraisal)* [Chambers, 1994 ; ICLEI, 1996] sont basées sur les capacités d'analyses des populations

concernées par les problèmes de gestion. L'expertise populaire permet alors de limiter les biais d'interprétation, de diversifier les points de vue et de partager les responsabilités. De nombreuses techniques de diagnostic participatif sont proposées par différents auteurs, dont le *diagnostic rapide* [Schönhuth et Kievelitz, 1994], le *diagnostic visuel* [Santandreu, 2001], la *cartographie participative* [Chambers, 1994], la *modélisation en 3D* [Rambaldi et Callosa, 2000], les *systèmes d'information géographique publics* [Abbot et al., 1998] ou les techniques de *recherche action* [Ndione et al., 1993].

- Le *marketing sociétal* [Noisette, 1996 ; Ingallina, 2001] propose une approche différente de la gestion urbaine. Il s'agit, d'une part, d'étudier les besoins et désirs des marchés visés (bénéficiaires) et d'orienter les actions de gestion pour satisfaire cette demande. D'autre part, l'image des actions de gestion est travaillée, dans l'objectif de mettre en évidence les forces des projets réalisés et leur adéquation aux réalités des populations.

2.2.4.2 Planification stratégique et management territorial

Les difficultés de mise en œuvre des instruments classiques de la planification ont amené une évolution des méthodologies de gestion urbaine depuis quelques années [Ingallina, 2001]. Les nouvelles techniques de gestion sont plus souples, basées sur l'articulation entre un schéma stratégique global et des dynamiques de gestion locale, de type itératif et heuristique (on recherche des solutions par approximations successives), incrémentiel (on accroît une variable à chaque étape) et récurrent (chaque terme est fonction des précédents).

L'émergence de nouvelles techniques de gestion s'accompagne d'outils qui visent à gérer au mieux les niveaux globaux et locaux et leurs interrelations.

Projet urbain

Le *projet urbain* est un outil de planification et de communication établi à l'échelle de l'agglomération. Comme le met en évidence Ingallina [2001], ce terme est utilisé pour caractériser des éléments différents : (i) certains auteurs y voient un concept globalisant, architectural, souvent participatif, centré sur les espaces publics, et qui donne à la ville une unité et une personnalité [Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme, 1992 ; Bachhofen et al., 1993] ; (ii) pour d'autres, il s'agit d'un concept de marketing sociétal, de communication et de positionnement des investissements par rapport aux marchés ciblés (nouvelles entreprises et populations bénéficiaires) [Borja et Castells, 1997 ; Rosemberg-Lasorne, 1997] ; (iii) d'autres encore comprennent le projet urbain comme un concept instrumental de planification stratégique souple, complété par une esquisse directrice spatiale d'aménagement et relayé aux niveaux des quartiers et de l'organisation [Ingallina, 2001]. Malgré leurs différences, ces acceptions du concept possèdent des caractéristiques communes : (i) le projet urbain

est un instrument de planification souple et de communication dans lequel la participation prend le plus souvent une place prépondérante [le Galès, 1997] ; (ii) il est établi à l'échelle de l'agglomération, intégrant dans certains cas le milieu rural environnant ; et (iii) il comprend un projet stratégique plus ou moins explicite, ainsi qu'une esquisse directrice spatiale, relayés par des projets locaux de mise en œuvre.

Projet territorial

Le *projet territorial* est la version *helvétique*²¹ du projet urbain, basé sur une esquisse directrice spatiale [von Stockar et al., 2001 ; Mestellan, 2002 ; Rey, 2002]. Il est composé de grandes orientations spatiales, qui établissent une philosophie (guide de lecture) du territoire. Etabli à l'échelle cantonale pour faire le lien entre urbain et rural, il doit être décliné aux échelles plus locales. Le projet territorial est collectif par essence, conciliant les intérêts privés et publics de la société et stimulant le dynamisme économique et social. Au plan méthodologique, le projet est formulé sur la base d'une visée globale, relayée par des objectifs cohérents entre eux ainsi qu'avec la politique générale (le développement durable dans le cas de la Suisse).

Management territorial

Le *management territorial* complète le projet urbain ou territorial par un outil dynamique d'analyse et de négociation, centré sur la révision en continu du projet urbain [Kolarov, 2001 ; Srinivas, 1999 ; von Stockar et al., 2001 ; World Bank, 2002]. Particulièrement adaptée aux situations de crise, cette approche s'est inspirée des techniques du management économique et vise une adaptation locale et décentralisée qui soit à la fois créative, souple, efficace, équitable et durable [Decoutère et Ruegg, 1996]. Le dynamisme fort du management territorial est supporté par des outils spécifiques [von Stockar et al., 2001] : (i) le *monitoring* ou observation permanente du territoire ; (ii) le *controlling* ou conduite globale, prospective et axée sur les objectifs dans le circuit des dispositifs de planification, de mise en œuvre, de contrôle et de réorientation ; et (iii) le *benchmarking* ou comparaison avec d'autres villes et recherche des meilleures pratiques.

2.2.4.3 Développement urbain durable

La notion de développement durable a été largement diffusée à partir du Sommet de la Terre de Rio²² [United Nations, 1992 ; Agora 21, 2002]. Il est défini par un agenda de vingt-sept principes (l'Agenda 21), reposant sur un concept à trois dimensions (figure 2-06) : (i) garantir la croissance

²¹ Outil proposé par la Confédération pour la planification cantonale [INFRAS et ORL, 2000 ; von Stockar et al., 2001].

²² Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, 3 au 14 juin 1992, Rio de Janeiro.

économique, (ii) assurer l'équité sociale et (iii) préserver les ressources et l'environnement. Il intègre également la garantie du cadre de vie de l'homme dans le monde entier, dans le présent et pour le futur.

Différents outils ont été élaborés pour faciliter la mise en œuvre du développement durable, en particulier au niveau local :

- La *gestion territoriale durable* regroupe différentes techniques basées sur l'analyse, l'évaluation ou la planification de l'espace, qui prennent en compte les principes mêmes du développement durable : objectifs socio-économiques, environnementaux et politiques, ainsi qu'équité sociale et intergénérationnelle [Hurni, 2000 ; Bolay et al., 2002].
- Les *Agendas 21 locaux* sont la mise en œuvre participative des principes de l'Agenda 21 au niveau local (quartiers, villes, région) par les autorités ou par d'autres acteurs du développement [ICLEI, 1996 ; Agora21, 2002]. Etablis la plupart du temps autour de projets concrets, ils doivent, par principe, aborder de façon holistique les besoins économiques, sociaux et environnementaux.
- Des *listes d'indicateurs* multi-sectorielles ont été établies par différentes institutions, OCDE et Nations Unies en tête [OECD, 1993 ; United Nations, 1996]. Elles ont pour objectif de proposer des grilles d'évaluation de la durabilité du développement.

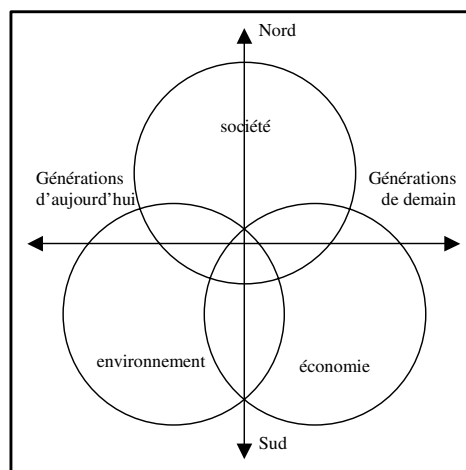


Figure 2-06 : Le développement durable, tiré de von Stockar et al [2001].

2.2.4.4 Contexte d'utilisation des instruments

De nouvelles approches peuvent apporter des éclairages, des instruments et des solutions. Mais elles ne peuvent être efficaces que si une attention particulière est portée aux contraintes contextuelles. Dans le cas particulier des pays en développement, la réussite des politiques urbaines est conditionnée par certains facteurs favorables [Durand-Lasserve et Pajoni, 1995 ; Pfammatter, 2000 ; UNDP, 2001] : continuité politique, situation économique favorable, système de financement stable et approprié, capacité et technicité des pouvoirs publics, quantité et qualité des ressources humaines, implication d'organisations communautaires et d'ONG, transparence des négociations, stratégie forte de communication et de feedback.

Ce contexte particulier d'intervention impose des contraintes spécifiques. D'une part les méthodes et outils doivent être simples et adaptés au contexte. D'autre part, au niveau de

l'intervention, il est nécessaire de formaliser le cadre institutionnel, de consolider la formation des pouvoirs publics et des techniciens, et de mettre en œuvre une véritable stratégie de communication (information large du public et mécanismes de feedback par les populations).

Instruments: approches d'analyse systémique et systèmes d'information pour la gestion territoriale

Ce chapitre présente les instruments de référence auxquels nous recourons pour établir un diagnostic de la gestion urbaine, ainsi que pour développer le concept de monitoring. Il débute par une présentation des approches systémique et syndrome. Il se poursuit par une revue de littérature et d'expériences dans le domaine de la mise en œuvre des systèmes d'information pour la gestion territoriale, en particulier dans le contexte du développement. Il se termine par une analyse des systèmes de monitoring et des modèles de conception d'ensembles d'indicateurs.

3.1 Approches d'analyse systémique

La complexité de la gestion territoriale a amené les aménagistes à recourir à différentes approches pour mieux gérer le contexte urbain. Dans la perspective d'une proposition méthodologique intégrée, il est nécessaire de s'arrêter rapidement sur les méthodes d'analyse systémique, en particulier sur l'auto-organisation et sur l'approche syndrome.

3.1.1 Approche systémique

Selon un des fondateurs de la *théorie générale des systèmes* [von Bertalanffy, 1968 : 68], le concept de *système* réside dans le contraste entre la *totalité* et la *somme*. Ceci signifie qu'un complexe formé de différents éléments interdépendants ne peut pas être réduit aux éléments isolés, mais forme

un *organisme* dont les propriétés ne peuvent être établies qu'en considérant la place des parties dans le tout, ainsi que leurs interrelations. Un système peut alors être défini de la façon la plus générale comme un tout organisé de composantes en interactions [Braichet, 1996]. Cette définition fait ressortir les trois catégories primordiales nécessaires pour envisager un système : (i) le monde des entités (composantes, objets), (ii) le monde des relations (interactions) et (iii) le monde de la totalité (organisme, complexe).

Tableau 3-01 : Comparaison des approches analytiques classiques et systémiques.

Approches analytiques classiques	Approches systémiques
ramener le système à ses éléments constitutifs les plus simples	considérer le système dans sa totalité, sa complexité et sa dynamique
étudier la nature des interactions	étudier les effets des interactions
décomposer et préciser les détails	s'appuyer sur la perception globale
validation expérimentale dans le cadre d'une théorie	comparaison du modèle et de la réalité
approche efficace lorsque les interactions sont linéaires et faibles	approche efficace lorsque les interactions sont non-linéaires et fortes
connaissance des détails, buts mal définis	connaissance des buts, détails flous
conduite disciplinaire	conduite interdisciplinaire

L'*approche systémique* est l'application du concept de système à la définition et à la résolution de problèmes. Elle est souvent définie en opposition à l'approche analytique classique basée sur une décomposition systématique des problèmes en autant de parcelles élémentaires que possible, comme le présente le tableau 3-01 [Lapointe, 1998 ; Allain, 2001]. Lemoigne [1977] propose ainsi, en réponse aux postulats épistémologiques de Descartes¹, quatre préceptes de l'approche systémique : (i) convenir que tout objet se définit par rapport aux intentions implicites ou explicites du modélisateur (pertinence ou prisme de perception) ; (ii) considérer l'objet à connaître par notre intelligence comme une partie immergée et active au sein d'un plus grand tout (globalisme) ; (iii) interpréter l'objet non pas en lui-même, mais par son comportement (téléologique) ; et (iv) convenir que toute représentation est simplificatrice (agrégativité).

La modélisation des systèmes est l'outil d'analyse fondamental de la systémique. Elle définit les principaux éléments de base (figure 3-01). Le système est délimité par une *frontière* qui le sépare de son *environnement*. Si cette frontière autorise le passage de flux (matière, énergie ou information), le système est dit *ouvert*. Il est également doté d'une *finalité* ou d'*objectifs*, qui induisent un

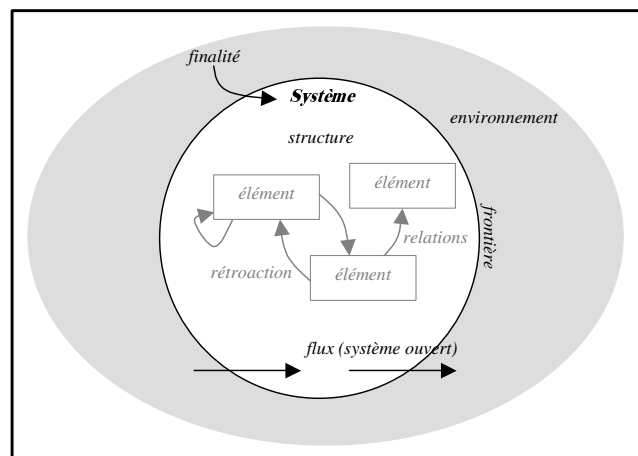


Figure 3-01 : Eléments de la modélisation systémique.

¹ Concept qu'on retrouve dans le Discours de la Méthode de Descartes (1637).

ensemble d'activités ou de *fonctions*. Un ordre interne détermine sa *structure*, qui peut être complexe et composée de *sous-systèmes* qui ont leurs propres finalités, structures et évolutions. Les différents *éléments* de cette structure interagissent dans un jeu de *relations*, pas seulement *linéaires* mais aussi *circulaires* et dont l'ensemble détermine le fonctionnement du système général. Les relations circulaires impliquent une *rétroaction* qui peut être *positive* lorsque l'effet diminue la cause, ainsi que lorsque l'effet amplifie la cause et fait évoluer le système vers un nouvel état, ou *négative* lorsque la combinaison des effets positifs et négatifs est régulatrice et amène à un point d'équilibre. Ainsi un système est un élément dynamique qui évolue et s'adapte à son environnement [Lemoigne, 1997 ; Crausaz, 2000].

Conduite des systèmes et complexité

La *complexité* est selon Mèlèze [1972, cité par Lapointe, 1998 : 9] « l'incapacité que l'on a de décrire tout le système et de déduire son comportement à partir de la connaissance de ces parties. » En reprenant Lapointe [1998], la complexité est attribuable aux caractères suivants : (i) la grande variété des éléments possédant des fonctions spécialisées et de leurs interrelations ; (ii) l'aptitude du système à adopter un grand nombre d'états différents pendant un laps de temps déterminé ; et (iii) des interactions non-linéaires.

Un système complexe et dynamique peut être gouverné de manière intentionnelle par un organe de commande, sur la base de signaux (indicateurs) permettant de caractériser l'état du système [Saint-Paul, 1992 ; Crausaz, 2000]. La cybernétique² a mis en évidence deux modes de conduite des systèmes : (i) la première, le pilotage, est un comportement actif pour que le système atteigne un but établi, alors que (ii) la seconde, la régulation, est réactive pour que le système reste dans un certain état d'équilibre.

Analyse systémique de la ville

La ville peut être analysée comme un système complexe, voire un écosystème en considérant les interactions dynamiques et non-linéaires entre des éléments vivants et non-vivants [Repetti et Desthieux, 2003]. Les hommes sont la cause principale des phénomènes qui se déroulent dans le milieu urbain et qui à leur tour peuvent avoir des effets sur les hommes. Ainsi, la ville voit coexister des formes de rétroactions positives et négatives qui la font évoluer soit vers un développement durable, équilibré, viable pour ses habitants, soit vers une désorganisation irréversible.

² La cybernétique est l'étude des mécanismes de régulation des systèmes [Saint-Paul, 1992].

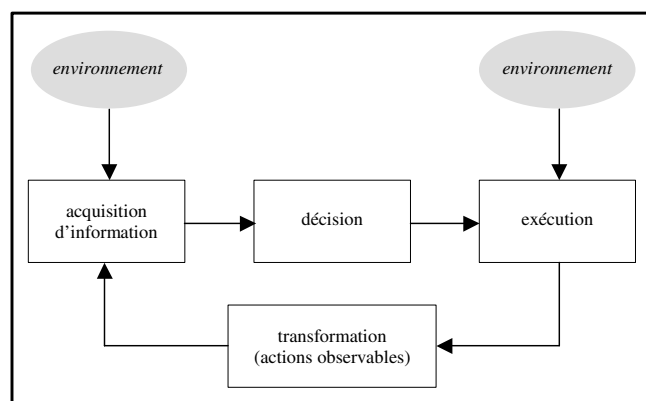


Figure 3-02 : Modèle général des systèmes de décisions, tiré de Skyttner [2001].

Le maire, comme le chef d'entreprise et les autres acteurs du développement, vont s'employer à piloter ou à réguler le système. Ils vont ainsi opérer des choix en fonction quasi-exclusivement de flux d'informations résultants d'une perception que le système a de lui-même et de son environnement. Sur la base d'informations plus ou moins filtrées et bruitées, ces acteurs doivent prendre les décisions optimales en regard de signaux

[Fuerxer, 1992]. Ce mode de gestion de la ville suit donc le modèle général des systèmes de décision (figure 3-02) proposé par Skyttner [2001], mais possède une propriété supplémentaire : l'auto-organisation.

3.1.2 Le méta-modèle des systèmes auto-organisés

Le *méta-modèle des systèmes auto-organisés* ou *méta-modèle de Neuchâtel* a été élaboré pour l'essentiel par l'équipe AUTOGENESIS de l'université de Neuchâtel [Schwarz, 1994]. Ce modèle est un outil d'analyse de l'évolution vers l'autonomie de systèmes complexes, par exemple bio-écologiques ou socio-économiques [Braichet, 1996]. Au travers d'un petit nombre de règles simples et très générales, il vise à interpréter l'émergence et le fonctionnement dynamique de systèmes non isolés, non linéaires et auto-organisés. Le modèle peut être représenté graphiquement en trois étapes [Schwarz, 1994] :

Les trois catégories fondamentales du système général

Le système général possède trois plans d'existence (figure 3-03) [Schwarz, 1994 ; Prélaz-Droux, 1995] : (i) un *plan physique* qui comprend les composantes, l'énergie, la matière et les phénomènes³ ; (ii) un *plan logique*, qui est celui des relations entre les composantes, de l'information et de la conduite du plan physique, et qui détermine le fonctionnement et l'évolution du système ; et (iii) un plan holistique qui est celui du tout, unité

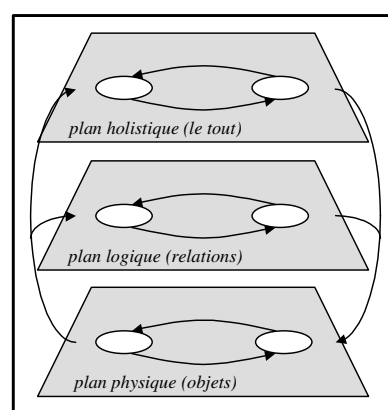


Figure 3-03 : Les trois catégories fondamentales du système général.

³ Selon Prélaz-Droux [1995], dans le cas de l'analyse territoriale, les phénomènes se définissent de manière générale comme tout ce qui est manifeste à la conscience, que se soit par l'intermédiaire du sens ou non. Il peut s'agir d'éléments, de faits ou d'évènements du monde réel.

globalisante complexe sans laquelle les composantes et leurs interrelations ne produiraient pas l'évolution observée.

La spirale de l'auto-organisation

Les systèmes auto-organisés qui se trouvent loin d'un état de stabilité sont régularisés par un cycle de quatre phases (figure 3-04) [Schwarz, 1994 ; Major, 1999]. La première (i) est le *tropisme*, issu de flux énergétiques, matériels et informationnels provenant de l'environnement. Ces flux permettent au système de maintenir ses activités ou de renouveler ses réserves, mais ils sont également à l'origine de ruptures de comportement à la suite de petites perturbations. La deuxième (ii) est l'*aléa*, il se produit lorsque les perturbations font dévier le système de son état initial. Cette phase est productrice de tensions, de perturbations qui vont faire évoluer le système soit vers la régression ou la destruction (rétroaction positive), soit vers un retour à l'état initial (rétroaction négative), soit enfin vers une troisième phase (iii) de *métamorphose* (rétroaction positive). Cette dernière correspond à une évolution du système vers un nouveau stade d'organisation. La quatrième phase (iv) est une nouvelle stabilité qui va être atteinte à l'issue du stade de métamorphose.

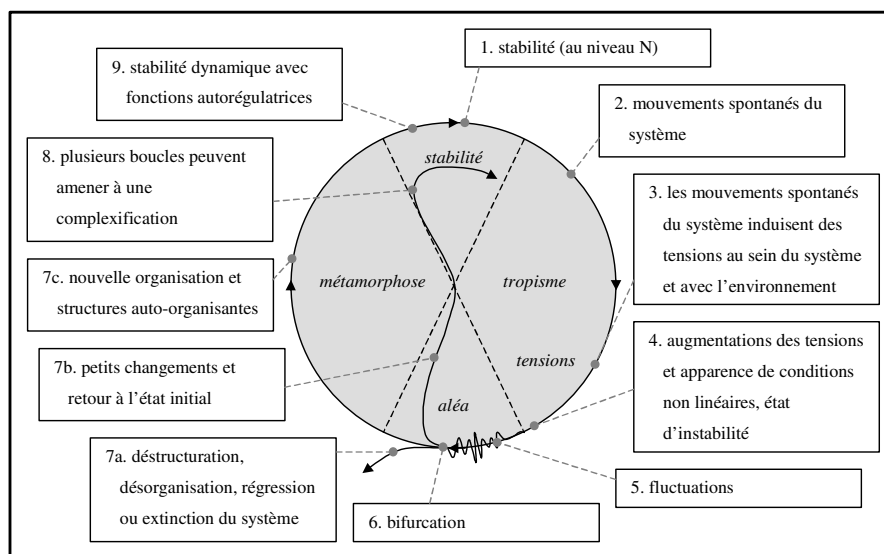


Figure 3-04 : Spirale de l'auto-organisation, adapté de Schwarz [1994].

L'hélice tridimensionnelle

Cette spirale peut être combinée avec les trois catégories fondamentales du système général (plans physique, logique et holistique) pour représenter cette évolution comme une hélice tridimensionnelle. On peut alors mettre en évidence les différentes fonctions de régulation et de déstabilisation du système autorégulé (figure 3-05) [Schwarz, 1994].

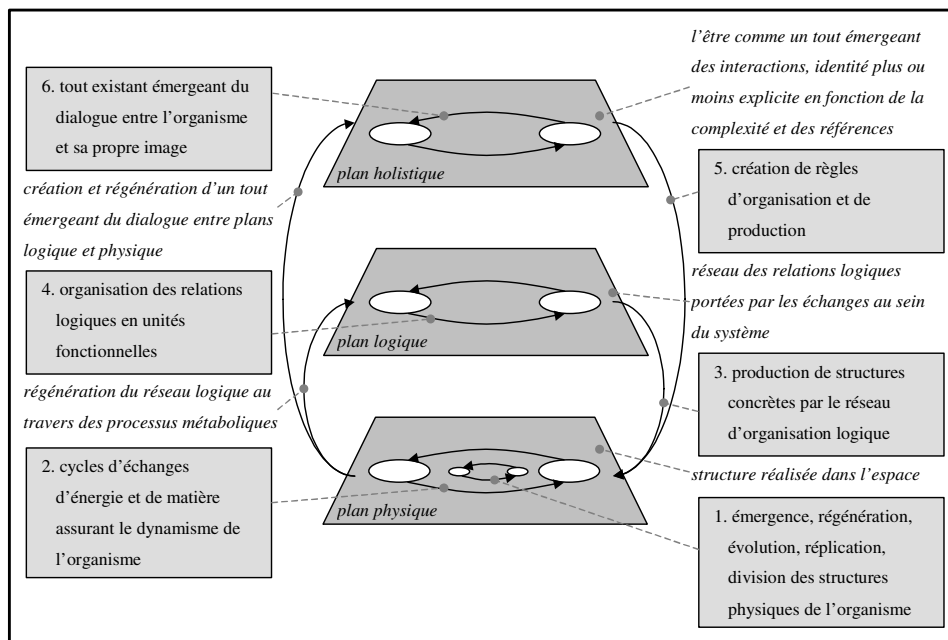


Figure 3-05 : Cycles de régulation des systèmes auto-organisés viables, adapté de Schwarz [1994].

Métamodèle et territoire

Le méta-modèle des systèmes auto-organisés est suffisamment complet pour pouvoir permettre une modélisation et une analyse des dynamiques liées au territoire et à sa gestion. Cette proposition a déjà été explicitée et exploitée dans le cadre de travaux de recherche, à l'exemple de Prélaz-Droux [1995] et de Major [1999] qui utilisent le méta-modèle pour l'analyse des processus territoriaux.

3.1.3 Approche syndrome

Le concept de syndrome est basé sur une approche systémique des problèmes du développement mondial, en particulier au Sud. Elaboré dans les années 90 en Allemagne, il postule qu'une multitude de problèmes environnementaux, socio-politiques et techniques affectent le développement. Ces problèmes, qui se produisent dans des contextes différents, sont devenus de plus en plus importants au cours du XX^e siècle. Dépendants les uns des autres, leurs interrelations sont liées à certaines situations contextuelles et forment des groupes de problèmes complexes qui ont été exprimés par le terme de *syndromes du changement global* [WBGU, 1996, cité par SARPI, 2000 ; Cassel-Gintz, 2003]. Parmi les principaux, le *syndrome du Sahel* désigne le processus de désertification lié à la surexploitation agricole des terres semi-arides dans des communautés économiquement faibles ; le *syndrome des Favelas* se réfère à la dégradation de l'environnement due à une rapide expansion spontanée péri-urbaine sans gestion adéquate ; le *syndrome de l'étalement urbain (urban sprawl)* concerne la destruction du paysage par les infrastructures urbaines planifiées. Etant donné la complexité de ces syndromes, la recherche de solutions de gestion ne peut se faire qu'au travers de stratégies intégrées,

interdisciplinaires et ne ciblant un problème particulier qu'en incluant les relations qui le lient aux autres.

Les problèmes d'urbanisation sont depuis longtemps perçus comme des questions clés des pays en développement [UN-Habitat, 1996 ; Un-Habitat, 2001]. Les difficultés économiques, sociales, environnementales, structurelles et politiques liées à la croissance des villes, de même que celles émanant de leur gestion et de la recherche de solutions, ont amené à la définition d'un *syndrome urbain et péri-urbain* [SARPI, 2000], qui associe de nombreux problèmes : démographie et disparités sociales, gouvernance et conflits sociaux, déficit d'infrastructures, santé publique, eau potable et assainissement. L'identification de ce syndrome n'a pas seulement permis de diagnostiquer la grande complexité de la question, elle a surtout mis en exergue la nécessité de proposer des instruments intégrés et interdisciplinaires pour l'atténuer.

3.2 Systèmes d'information pour la gestion territoriale

Entre systèmes d'information, systèmes d'information à référence spatiale et systèmes d'information géographique, les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont de plus en plus utilisées par les gestionnaires du territoire. Ces nouveaux instruments présentent des opportunités intéressantes, mais également des limites et des contraintes de mise en œuvre sur lesquelles il est important de s'arrêter.

3.2.1 Nouvelles technologies de l'information et de la communication

Internet, téléphonie mobile, courrier électronique, autoroutes de l'information, téléenseignement, multimédia, imagerie numérique, bases de données, systèmes d'information, géomatique, imagerie satellitaire, navigation géo-référencée, réalité virtuelle, réseaux, fibre optique, serveurs, antennes paraboliques... Les *nouvelles technologies de l'information et de la communication* (NTIC) sont un ensemble d'outils et de techniques résultant de la combinaison des télécommunications, de l'informatique et de l'audiovisuel, avec la numérisation de l'information comme dénominateur commun [Fornet et Tampesta, 2001 ; Vodoz, 2001]. En pleine effervescence, ces technologies permettent d'échanger différents types d'informations à distance, en temps réel ou différé. Leur essor rapide modifie de façon importante les possibilités d'accès à l'information et à la communication, tendant à la création d'une « société mondiale de l'information » [Rohozinski, 2001], également appelée *village global*.

Les NTIC restent inégalement réparties au niveau mondial. Malgré les déclarations visant à réduire la *fracture numérique* [G8, 2000], le PNUD rappelle que l'Asie du Sud ou l'Afrique

subsaharienne ne comptent que 0.4% d'utilisateurs d'Internet contre plus de 50% aux Etats-Unis [UNDP, 2001].

De nombreux observateurs posent la question de l'utilité et de la pertinence de ces technologies dans le contexte du développement. En reprenant Rohozinski [2001], la société mondiale de l'information est aujourd'hui une dynamique réelle qui ne peut être remise en question, correspondant à un secteur économique en pleine croissance. Par ailleurs, l'appropriation et l'impact de ces technologies dépendent profondément des contextes sociaux et politiques locaux. Le contrôle de l'information étant une forme de pouvoir, il perturbe inéluctablement les effets recherchés par les initiatives utilisant des NTIC à des fins de développement. La question n'est donc pas de savoir si ces technologies sont un bien ou un mal, mais comment les utiliser au mieux dans le contexte particulier.

Les technologies de l'information et de la communication sont un outil puissant, rentable si elles sont bien utilisées. Ainsi, dans les domaines médicaux et éducationnels, de nombreuses applications ont vu le jour pour lutter contre la pauvreté. Les NTIC peuvent également avoir un impact positif sur la démocratisation ou sur le développement économique [Brown, 2001 ; UNDP, 2001]. Mais elles restent avant tout un média avec ses objectifs : permettre la perception de l'information, la génération de connaissance et la communication de masse. Mises à profit, les NTIC peuvent être un excellent support à la connaissance, au diagnostic, à la décision et aux fonctions sociales [Dransch, 1999]. Comme tout moyen de communication, ces nouvelles technologies sont également ambivalentes, avec les défauts de la privation (exclusion et isolement) et les répercussions sociales fortes, parfois inattendues et pas toujours positives de leur implantation [Fayman et Santana, 2001]. La mise en œuvre d'un tel outil reste donc conditionnée par le contexte d'utilisation qui requiert une attention particulière : adaptation aux conditions locales, intégration de la participation, transparence, coût accessible, limitation à des objectifs de base du développement et dynamique d'expansion orientée sur la demande [Brown, 2001 ; James, 2002].

3.2.2 Systèmes d'information et modélisation spatiale

3.2.2.1 Systèmes d'information

Dans le lexique des NTIC, la notion de *système d'information* (SI) que nous adopterons⁴ est considérée comme appartenant à une certaine catégorie de système informatique, mais dépassant la notion de SI informatisé pour englober les personnes, procédures et ressources qui sont chargées de la gestion de l'information. Selon une définition de Rolland [1986, cité par Mottier, 2001 : 34] : « Un

⁴ En opposition à celle issue de l'approche systémique considérant que le SI est une composante d'un système plus vaste consacrée à l'information [Mottier, 2001].

système d'information est un artefact, un objet artificiel greffé sur un objet naturel qui peut être une organisation. Il est conçu pour mémoriser un ensemble d'images de l'objet réel à différents moments de sa vie ; ces images doivent être accessibles par les partenaires de l'organisation qui s'en servent pour décider des actions à entreprendre dans les meilleures conditions. Un système d'information est, en quelque sorte, une extension de la mémoire humaine qui amplifie le pouvoir de mémorisation des acteurs de l'organisation et leur facilite leur prise de décision. »

3.2.2.2 Systèmes d'information à référence spatiale

Les *systèmes d'information à référence spatiale* (SIRS) constituent un sous-ensemble des SI, ayant la particularité d'intégrer une dimension géographique. Cette référence spatiale se rapporte aux propriétés géométriques (position, forme, taille) et topologiques (relations de voisinage, de jonctions, de connexions) des informations manipulées. Selon Cowen, [1988, cité par Thériault, 1994 : 10], un SIRS est « un système d'aide à la décision qui intègre des données à référence spatiale dans un environnement informatique pour la solution de problèmes spécifiques. »

Au sujet de la dénomination *système d'information géographique* (SIG), une certaine confusion règne dans la littérature⁵. Sans revenir sur les différentes acceptions du terme⁶, nous retiendrons ici la définition proposée par Thériault [1994 : 10] : « Un SIG est un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale utilisés pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique. Les données sont analysées afin de produire l'information nécessaire pour aider les décideurs. » Le SIG est différencié du *système d'information sur le territoire* (SIT) dont la finalité est

Tableau 3-02 : Typologie des SIRS, adaptée de Prélaz-Droux [1995].

Le continuum des SIRS entre SIT et SIG			
SIT	←	→	SIG
institutionnel rigide		CADRE	flexible
administration		APPLICATIONS	gestion et planification
gestion et interrogation		TRAITEMENTS	analyse spatiale
fixes et régulières		UTILISATIONS	variables et sporadiques
très ciblés		OBJECTIFS	ouverts
continue		MISE À JOUR DES DONNÉES	périodique
cadastrale		ÉCHELLE D'ANALYSE	locale et régionale
forte		PRÉCISION DE LOCALISATION	variable
importante		TOPOLOGIE	essentielle
de détail		CONFORMITÉ AU TERRITOIRE	d'ensemble
essentiel		CONTRÔLE DES ACCÈS	facultatif
importants		MOYENS INFORMATIQUES	modestes
régulier		BESOIN EN PERSONNEL SPÉCIALISÉ	variable
fixe		STRUCTURE DE LA BASE DE DONNÉES	évolutive

⁵ La littérature anglo-saxonne utilise généralement le terme GIS (Geographical Information System) pour désigner à la fois le SIRS et les outils informatiques mis en œuvre pour les traitements (SIG).

⁶ Pour plus de détail, se référer à Mottier [2001].

principalement le traitement administratif des données d'échelle cadastrale. Cette différenciation permet de mettre en évidence la dualité entre les objectifs de la gestion cadastrale et ceux de la gestion urbaine globale, exprimés dans le tableau 3-02. Le SIG est, en ce sens, un outil flexible et léger, qui a pour but l'aide à la gestion et à la planification à l'échelle territoriale globale, à l'échelle de la ville pour le cas urbain. Il permet de résoudre des problèmes ouverts de planification, que la quantité de contraintes externes et les incertitudes rendent instables, chaotiques et imprédictibles [Hofstede, 1995].

3.2.2.3 Systèmes de gestion de bases de données

Les éléments d'information nécessaires pour les décideurs comprennent à la fois des données et des traitements. Les données associent une description spatiale et alphanumérique des entités et de leurs interrelations. Les traitements sont plus diversifiés et correspondent à trois rôles fondamentaux [Prélaz-Droux, 1995] : (i) l'alimentation du système au travers d'une numérisation des données

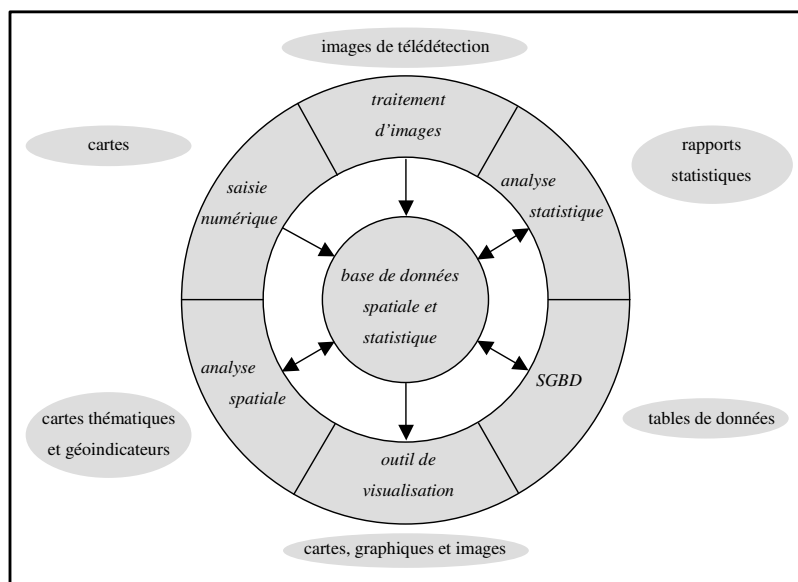


Figure 3-06 : Les composants informatiques d'un SIG, adapté de Eastman [1991] et de Prélaz-Droux [1995]

territoriales ; (ii) l'exploitation des données au travers de traitements statistiques, topologiques et géométriques ; et (iii) la diffusion de l'information, sous forme de cartes, graphiques, tableaux, etc. Les différentes composantes d'un SIG qui permettent de gérer les données et les traitements sont présentées dans la figure 3-06.

La gestion des données et des traitements est facilitée par un outil logiciel, le *système de gestion de bases de données* (SGBD). Cet outil permet de manipuler l'information contenue dans la base de données : mise à jour, interrogation, gestion de l'intégrité et de la cohérence. Pour les *SGBD relationnels*, les données sont stockées sous forme de tables, dans lesquelles les enregistrements (lignes) correspondent aux objets réels et les attributs (colonnes) sont les descripteurs alphanumériques de ces objets.

Les SIG ont leurs propres SGBD, qui possèdent la particularité de gérer la composante spatiale. Ces *SGBD géographiques* s'appuient à la fois sur un module de gestion de bases de données relationnelles et sur un système de fichiers pour les données spatiales. La correspondance entre les deux est assurée par un identifiant unique.

Les SIG ont également leur propre *outil de visualisation*. Il permet de représenter les données sous forme de cartes, de graphiques ou autres types d'images.

De nombreux logiciels de SIG commerciaux offrent les fonctionnalités de gestion de bases de données géographiques, des fonctions de traitement de l'information et des outils de visualisation. Différentes catégories de produits sont proposées, avec différentes caractéristiques, allant du serveur de données géographiques aux outils de consultation, comme le présente le tableau 3-03.

Tableau 3-03 : Les différentes catégories de SIG commerciaux, tiré de Riedo et Mottier [2001].

Catégorie	Solutions	Caractéristiques
Serveurs de données	Oracle Spatial Cartridge, SDE, SpatialWare, Bentley Continuum Server, Geotask Server, etc.	Gestion des données spatiales dans un SGBD Applications de grande envergure Gestion de la sécurité des accès Gestion d'accès concurrents Langages de manipulation de données pour le spatial Accès aux données par différents clients
SIG professionnels, outils de gestion et d'analyse	ArcInfo, Intergraph MGE, Vision, Argis, Apic, SmallWorld, Lamps, Manifold, etc.	Gestion d'accès multi-utilisateurs Applications spécialisées Analyses complexes Bases de données réparties Gestion de volumes de données importants Structuration de la base de données Contrôles de qualité Gestion topologique Prix élevé Maîtrise difficile
SIG de bureau	MapInfo, AtlasGIS, ArcView, Idrisi, Vertical Mapper, Geomedia, Geoconcept, etc.	Analyses Traitements simples Cartographie thématique Flexibles et conviviaux Applications à budget limité Structure de données simple (sans topologie) Analyse rapide Aide à la prise de décision Intégration de logiciels de bureautique
Composant SIG	MapX, MapObject, GeoObject, Avenue, VBA, etc.	Outil de développement Conception d'applications personnalisées Traitements simples
Outils de consultation	ArcExplorer, MapServer, GeoExplorer, MapXSite, MapObjects IMS, ArcIMS, MapGuide, etc.	Visualisation Localisation Information sur un objet

3.2.2.4 Modélisation spatiale

La réalisation d'un SIRS se base sur un modèle spatial, qui consiste en une représentation simplifiée par le biais d'une organisation relationnelle d'informations, qui décrit les phénomènes et les processus observés dans l'espace [Prélaz-Droux, 1995]. L'opération de modélisation consiste alors en un ensemble de méthodes qui permettent de passer des phénomènes et processus réels aux objets informatiques. Basée sur une approche systémique, la modélisation territoriale voit donc un modélisateur effectuer une observation de la réalité [Golay, 1992 ; Crausaz, 2000]. Sur cette base, il élabore un modèle-type de nature cognitive, correspondant à la finalité qu'il va donner à son modèle et contenant les éléments et leurs interrelations qui sont utiles à son raisonnement. Par abstraction, le modélisateur va ainsi pouvoir établir un modèle conceptuel de sa perception de l'espace réel (figure 3-07).

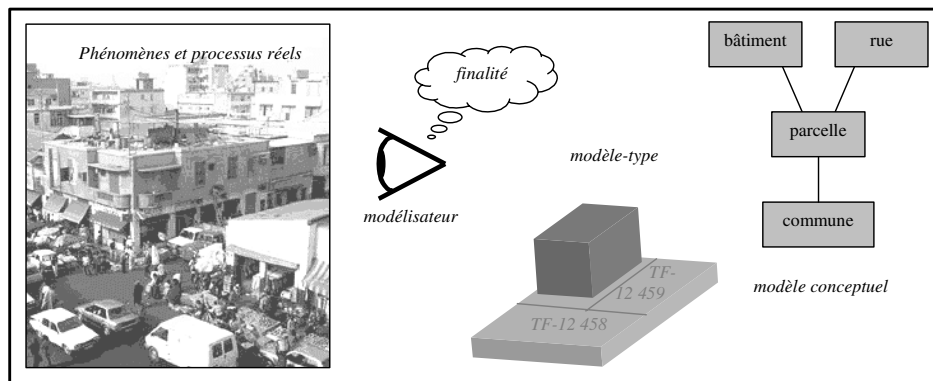


Figure 3-07 : Modélisation du territoire par un modélisateur.

3.2.3 Cartographie et systèmes d'information participatifs

3.2.3.1 Cartes, représentation spatiale et appropriation territoriale

La carte est une représentation spatiale du territoire. Comme toute modélisation, elle n'est pas neutre, mais correspond à la perception d'un point de vue particulier [Harley, 1989 ; Wood, 1992 ; Prélaz-Droux, 1995 ; Caquard, 2001]. Reflet subjectif de la réalité, la carte n'en est pas moins un puissant outil de communication fixant un langage territorial et un cadre commun. En s'inspirant de la proposition de Edney et Harley [1992], on peut différencier trois types de fonctions des cartes : (i) les fonctions analytiques (propres à l'exploitation par les utilisateurs), (ii) les fonctions internes (propres à l'atelier de cartographie) et (iii) les fonctions externes (liées à l'instrument de pouvoir). Ces trois classes permettent de proposer une clé d'analyse du rôle de la carte comme intermédiaire entre territoire et acteurs :

- Les fonctions analytiques sont les bases de l'utilisation des cartes. En recourant à un modèle de l'espace géographique, elles permettent d'abord à l'utilisateur de se situer dans le territoire. Utilisées comme base d'analyse, elles facilitent également l'observation et la compréhension des phénomènes spatiaux et temporels en jeu [Chapuis et de Golbéry, 1999 ; Caquard, 2001].
- Les fonctions internes des cartes correspondent au processus de production d'une représentation de la réalité spatiale par un modélisateur, qui documente, limite, évalue et analyse l'espace [Policylink, 2003]. Ce dernier a ainsi une action de conceptualisation et d'assimilation de l'espace⁷. Il se crée alors un modèle du territoire et une base

⁷ Ce processus peut être illustré par l'expérience d'atelier cartographique effectué par des élèves de Boston [McWilliams et Rooney, 1997] qui travaillent à une lecture du territoire en vue d'une planification participative de leur quartier. Au cours de l'atelier, les élèves élaborent une nouvelle carte, s'approprient l'espace, découvrent des relations entre les variables spatiales et conceptualisent des données.

d'information, se donnant ainsi des capacités de diagnostic et de gestion de l'espace⁸. Ce processus d'assimilation peut également être conduit sur la base de cartes existantes, par appropriation de représentations de tiers, à l'exemple de la consultation des atlas qui peut être comprise comme une assimilation mentale de l'espace terrestre [Cartwright et Peterson, 1999].

- Les fonctions externes des cartes sont liées au contrôle de l'information, et donc au pouvoir. La carte est un formidable outil de communication, mais sert également de base légale à la gestion territoriale. Ainsi, celui qui établit la carte décide de ce qui est important et de ce qui ne l'est pas, il définit les limites spatiales entre entités territoriales, les zones d'occupation du sol et de la propriété foncière [Lydon, 2000]. Utilisée comme outil de gestion, d'exploration, de conquêtes ou d'identification des ressources, la carte peut alors devenir instrument de contrôle du territoire et de ses populations⁹ [Aberley, 1993].

3.2.3.2 De la cartographie participative aux SIG publics

Cartographie participative

La *cartographie participative* (ou à *base communautaire*) [Chambers, 1994 ; ICLEI, 1996] est un processus d'élaboration de cartes, à partir du savoir et des observations locales, qui vise à générer de l'information, à la partager et à la mettre en œuvre pour l'analyse et la gestion des conditions de vie et de l'occupation du territoire. Les participants aux ateliers positionnent et dessinent, sur du papier ou sur tout autre support, les éléments du territoire qui leurs paraissent importants par rapport à un objectif annoncé. En partant d'une page blanche, de photographies aériennes ou de cartes existantes¹⁰, les principaux éléments du territoire sont identifiés, alors que discussions et analyses sont suscitées par l'animateur.

Cette méthode de cartographie est d'abord un mode d'enquête riche et pertinent [Chambers, 1994]. Les participants établissent leur propre interprétation de l'espace pour créer leur modèle territorial, qui peut servir de base à l'analyse et à la planification de leur espace de vie [ICLEI, 1996]. Travaillant en équipe, ils construisent un langage territorial commun et une plate-forme d'échange

⁸ Cette capacitation peut être illustrée par les ateliers cartographiques de communautés autochtones, notamment au Canada [Lydon, 2000] et à Bornéo [The Borneo Project, 2002], qui ouvrent la voie à l'autogestion des territoires.

⁹ Cette affirmation peut être illustrée par les réticences de certains dirigeants à ouvrir l'accès du public aux cartes. Également par l'exemple de chefs de tribus autochtones qui se communiquent, au travers des traditions orales, une véritable carte mentale de leurs territoires [Lydon, 2000].

¹⁰ Bien que les cartes soient plus difficiles d'accès que les photographies aériennes [Rybaczuk, 2001 ; Repetti et Prélaz-Droux, 2003].

d'information entre eux, mais également vis-à-vis des acteurs extérieurs (scientifiques, administratifs et politiques) [Lydon, 2000]. Du point de vue de l'animateur, ces ateliers permettent de comprendre comment les participants perçoivent leur environnement : quels sont leurs repères dans le territoire, quelles sont les forces et faiblesses sociales, économiques, politiques et environnementales de leur contexte de vie [Santandreu, 2001].

Si la cartographie participative a l'avantage de nécessiter des moyens réduits, elle reste néanmoins très limitée dans la mise en relation des objets territoriaux avec les données descriptives ou statistiques, dans les possibilités de traitements, ainsi que dans la gestion de la multiplicité des données, des échelles, et des résolutions. Pour combler ces lacunes, de nombreuses expériences de gestion urbaine ou régionale tendent à remplacer les ateliers de cartographie par de véritables SIG.

SIG publics participatifs

Les *SIG publics participatifs* (PPGIS¹¹) sont définis par Abbot et al. [1998 : 27] comme « une utilisation des SIG dans le contexte des besoins et des capacités des communautés impliquées dans (ou affectées par) des programmes et projets de développement. » La réalité des applications de PPGIS est très variable et peut concerner des secteurs d'intervention très différents. Leitner et al. [2002, cités par Craig et al., 2002 : 5] différencient ainsi six types de PPGIS : (i) SIG à base communautaire, (ii) partenariat entre communauté et université, (iii) SIG public accessible dans des universités ou bibliothèques, (iv) salles de cartes, (v) serveur de cartes sur Internet et (vi) centre local de SIG. Sur la base de cette typologie, ils mettent en évidence le recours fréquent des communautés à plusieurs de ces solutions au cours du temps.

Les PPGIS offrent un ensemble d'opportunités fonctionnelles à leurs utilisateurs. En reprenant différentes synthèses et analyses faites à partir d'expériences d'applications de SIG participatifs pour la gestion territoriale, cinq principales fonctionnalités peuvent être mises en évidence :

- La possibilité de collecter des données, de capturer le savoir local et de le stocker, comme le permet déjà la cartographie participative. La gestion d'une plus grande quantité de données spatiales et statistiques¹² est cependant facilitée par les fonctions de structuration de l'information du SGBD [Cinderby, 1999 ; Forrester et al., 1999 ; Halla, 2002 ; Jankowski et Nyerges, 2002].

¹¹ De l'anglais *Participative Public Geographic Information System*. Les lecteurs me pardonneront cet anglicisme, car si l'abréviation PPGIS est très usitée, je n'ai jamais encore trouvé de référence aux SIGPP dans la littérature.

¹² Nous utiliserons le terme statistique pour qualifier les données et les indicateurs sans référence spatiale, en opposition aux données et indicateurs spatialisés.

- Les outils de manipulation de données, d'analyse spatiale et statistique qui facilitent l'interprétation de l'information [Cinderby, 1999 ; Jankowski et Nyerges, 2002].
- Les PPGIS offrent une plate-forme d'échange de données et de compétences entre les participants, mais également un langage commun avec les techniciens et décideurs politiques (comme pour la cartographie participative). Ces derniers ont en effet plus de facilité à intégrer ces informations techniques à leur pratique de gestion que les résultats d'autres techniques participatives (recommandations, priorités, revendications, etc.) [Forrester et al., 1999 ; Gonzalez, 2000 ; Kwaku Kyem, 2002].
- Des fonctions de représentations graphiques (impressions de cartes) et des outils puissants de communication. Ces fonctions les rendent également compatibles avec d'autres techniques de participation ou de visualisation, en particulier tridimensionnelles ou dynamiques [Al-Kodmany, 2000 ; Caquard, 2001].
- Finalement, à l'instar des autres types de SIG, les PPGIS offrent la possibilité de gérer des problèmes ouverts de planification, pour lesquels les décisions à prendre n'ont pas été identifiées a priori [Gonzalez, 2000 ; Jankowski et Nyerges, 2002].

L'accès à ces fonctionnalités pose également un certain nombre de contraintes et de limites :

- La première est la lourdeur des solutions SIG, ce qui influence leur durabilité : coût des équipements et de la maintenance, ressources humaines et compétences techniques. Les PPGIS nécessitent une infrastructure de prise en charge de l'instrument et donc une volonté politique forte de mise en œuvre de ces outils [Abbot et al., 1998 ; Drescher, 2001 ; Craig et al., 2002].
- La seconde est le problème des interfaces. A peine sorties des laboratoires de recherche, les solutions de PPGIS recourent soit à un technicien qui assiste les utilisateurs dans la manipulation des données, soit à des interfaces informatiques rarement adaptées aux spécificités des utilisateurs et du contexte [Abbot et al., 1998 ; Kwaku Kyem, 2002].
- L'accès aux ordinateurs est également un facteur limitant, pouvant fausser la représentativité sociale [Abbot et al., 1998 ; Jankowski et Nyerges, 2002].
- Finalement, on observe des méthodes très différentes de mise en œuvre de ces outils et un manque fréquent de méthodologie [Drew, 2002 ; Jankowski et Nyerges, 2002].

SIG publics et Internet

Depuis quelques années, des expériences de recherche tentent d'élaborer des PPGIS qui soient accessibles par Internet [Caquard, 2001 ; Carver, 2002 ; Kangas et Store, 2003]. Si ce média permet de toucher beaucoup de participants, de collecter une grande quantité d'information et nécessite peu de logistique, il reste aujourd'hui difficile de proposer par ce moyen des fonctionnalités complètes de

SGBD. Les PPGIS on-line sont donc d'abord des outils utilisés par les décideurs politiques pour l'information et la consultation des populations, mais ne dépassent pas ces premiers niveaux de participation.

Outils géographiques et gestion territoriale participative

Globalement, l'utilisation d'outils géographiques participatifs, qu'ils soient à base cartographique, SIG ou Internet, permet d'impliquer les usagers du territoire dans une gestion sur laquelle ils ont inéluctablement un impact fort, explicite ou implicite, au travers de leurs choix et de leurs activités. Par rapport à d'autres méthodes participatives de planification, ces outils favorisent la coordination d'un grand nombre d'acteurs. Ils leur offrent une information riche sur le territoire et sa gestion, voire des possibilités de négociations ou de codécisions. Par ailleurs, du point de vue des gestionnaires classiques, ces outils offrent la possibilité d'obtenir une information importante, peu coûteuse et de bonne qualité. La saisie des données par des acteurs internes au système réduit en effet les risques de biais d'interprétation liés au prisme de perception de l'enquêteur extérieur.

3.2.4 Contraintes et potentialités contextuelles pour les villes intermédiaires en développement

La mise en œuvre des systèmes d'information pour la gestion territoriale présente de fortes potentialités et a tendance à se généraliser. Dans le contexte particulier des villes intermédiaires en développement, qui traversent de véritables crises, la puissance de ces instruments est une véritable opportunité pour mettre en œuvre une gestion qui corresponde aux contraintes et à la complexité de la situation. Les potentialités de ces technologies s'expriment d'abord en terme de support à la connaissance, en proposant une information de qualité sur le territoire urbain. C'est ensuite une plateforme de communication, créée au travers de l'élaboration d'un langage spatial commun et du partage des informations que les acteurs possèdent au moyen d'une base de données accessible. Les potentialités s'expriment également sous la forme d'un système d'aide à la décision, qui propose des traitements de données ciblés pour faciliter l'analyse. C'est enfin un support aux fonctions sociales, au travers de la réhabilitation d'espaces d'échanges entre les acteurs du développement, qu'ils soient actifs – au travers de leur implication dans les fonctions politiques, économiques et associatives – ou réactifs – au travers de leurs choix et de leurs activités d'usagers du territoire.

Dans un contexte de globalisation et de création d'une société mondiale de l'information, les nouvelles technologies connaissent un essor très rapide et présentent un attrait pour chacun. Le nombre d'utilisateurs d'Internet dans les pays en développement a décuplé sur la période 1995-2000 [UNDP, 2001] et des cybercafés ont ouvert dans les villes des régions les plus reculées [Sagna, 2001]. Ce boom technologique n'apporte pas de solutions toutes faites aux problèmes de développement.

L'efficacité des outils, aussi puissants soient-ils, reste conditionnée par la qualité de leur utilisation. Entre potentialités pour la gestion urbaine et conséquences négatives ou inattendues de certaines mise en oeuvre, la question n'est cependant pas de savoir si les systèmes d'information peuvent être bénéfiques à la ville, mais de savoir comment les utiliser au mieux pour répondre aux besoins des gestionnaires et des espérances citoyennes.

Les contraintes de mise en oeuvre des technologies de l'information sont d'abord techniques : coût, accessibilité et focalisation sur les besoins. Elles sont ensuite méthodologiques, requérant une adaptation aux conditions locales, une intégration effective de la participation et une transparence réelle dans une perspective de gouvernance urbaine. Finalement, l'impact des technologies sur le processus de développement reste conditionné par les politiques urbaines qui les promeuvent. En effet, comme le mettent en évidence Abbot et al. [1998], un outil ne peut pas être meilleur que les politiques locales qui l'imposent.

3.3 Des systèmes de données et d'indicateurs aux observatoires

Les nouvelles méthodes souples de gestion territoriale reposent, nous l'avons dit, sur des instruments de management : monitoring et controlling notamment (voir 2.2.4.2). Ces techniques de suivi permanent du territoire et d'évaluation de la distance aux objectifs fixés, nécessitent une base d'information qui permette de guider les acteurs dans un processus ouvert de décision. La littérature propose différentes solutions à cette question, principalement sous forme d'indicateurs et d'observatoires, composants modulaires de traitements intégrés à des bases de données plus complètes.

3.3.1 Contraintes sur la mise en oeuvre d'un ensemble d'indicateurs

Un *indicateur* est une interprétation empirique et indirecte de la réalité. Il permet d'agréger des données statistiques ou spatiales en une information succincte qui favorise une meilleure perception des phénomènes complexes. Aux trois fonctions principales des indicateurs que sont la simplification, l'évaluation quantitative ou qualitative et la communication [OECD, 1997 ; Blanchet, 1998 ; Cassel-Gintz, 2003], on peut ajouter les différents types de comparaison [Repetti et Prélaz-Droux, 2003] : (i) statistique par rapport à des standards, normes ou autres régions ; (ii) temporelle avec le suivi dans le temps de l'évolution des indicateurs ; (iii) intersectorielle par confrontation entre les secteurs de la gestion ; et (iv) spatiale par comparaison entre les micro-unités territoriales (quartiers, villages, etc.).

La mise en œuvre d'un ensemble d'indicateurs pose un certain nombre de défis pour effectuer une modélisation pertinente de la complexité urbaine. Ceci implique de trouver des compromis entre des aspects souvent contradictoires [Repetti et Desthieux, 2003] :

- L'élaboration d'un ensemble d'indicateurs est d'abord contrainte par la disponibilité des données. Des informations aisément quantifiables, mais à l'intérêt limité, sont souvent prises en compte alors que ce qui n'est pas mesurable est ignoré [OECD, 1997].
- La dualité entre le quantitatif et le qualitatif doit être également gérée. En se limitant à ce qui est mesurable de façon objective, des informations qualitatives, mais subjectives, sont omises. En tant qu'outils de communication destinés à différents groupes d'acteurs, les indicateurs établissent un lien entre l'information statistique quantitative et les appréciations qualitatives reflétant les préoccupations et priorités des acteurs [IFEN, 1997 ; OECD, 1997, von Stockar et al., 2001]. Dans un processus ouvert d'évaluation, il convient alors d'intégrer très tôt les individus concernés dans le choix des objectifs d'analyse et des indicateurs associés, pour faire le lien entre information quantitative et qualitative.
- Un ensemble efficient demande ensuite une limitation du nombre d'indicateurs. De nombreuses approches proposent des ensembles de plusieurs dizaines, voire centaines, d'indicateurs [OECD, 1993 ; United Nation, 1996 ; Moldan et Billharz, 1997]. Un système très détaillé ne permet cependant pas une bonne lisibilité de l'ensemble et va à l'encontre des objectifs de synthèses et de pertinence. A l'opposé, la limitation de l'ensemble à quelques indices très agrégés perd de sa signification. Il s'agit en définitive d'établir un consensus entre un nombre d'éléments qui permette d'appréhender la complexité des phénomènes, tout en atteignant l'objectif de communication synthétique [Bell et Morse, 2000 ; IISD, 2002]. En ce sens, Joerin et al. [2001] proposent de donner une certaine souplesse au système d'indicateurs, en combinant plusieurs niveaux d'agrégation. Dans le cas d'un système d'évaluation ouvert, cette dernière solution permet aux experts d'obtenir une information détaillée, tandis que des politiques recourent à une information plus synthétique.
- L'évaluation de la performance d'un système par la distance aux objectifs fixés (controlling) pose la question *des* valeurs cibles et des tendances. Le recours aux valeurs normatives a l'avantage de quantifier objectifs et évolution, et de rendre l'évaluation particulièrement attrayante. L'établissement des normes reste cependant délicat, reposant sur des hypothèses d'experts et des négociations. Pour éviter ces écueils, certaines approches proposent de recourir à l'analyse des tendances, en fixant des objectifs de progression ou de régression d'un indicateur [Blanchet, 1998 ; von Stockar et al., 2001].

- Le développement territorial est un processus dynamique que les indicateurs doivent mettre en évidence au travers d'un suivi temporel. Ils doivent donc intégrer la dynamique du système qu'ils cherchent à évaluer et permettre sa visualisation [Blanchet, 1998 ; Bell et Morse, 2000].
- Finalement, la gestion territoriale est par essence un processus spatial. Le fait de présenter des données statistiques dans des tableaux va à l'encontre des objectifs de bonne communication. Il importe donc de compléter l'information en représentant de façon spatiale son hétérogénéité et sa variabilité [Bell et Morse, 2000]. Sur la base de SIG, il est ainsi possible d'élaborer des géoindicateurs qui facilitent la perception de l'information [Berger, 1998 ; Liechti et Junet, 2001 ; Gupta, 2003].

3.3.2 Vers un modèle relationnel d'indicateurs

Au début des années 90, l'émergence du concept de développement durable impose un changement majeur à la gestion territoriale : les projets ne sont plus seulement évalués selon leur efficacité propre, mais également en fonction de leur influence sur l'environnement, sur la société et sur les générations futures. Ces approches intégratives s'accompagnent du développement de listes exhaustives d'indicateurs pour évaluer la durabilité du développement.

Différentes approches sont proposées pour structurer ces grandes listes d'indicateurs. Elles peuvent être qualifiées, selon les cas, de sectorielles, intersectorielles et indirectes :

- L'approche *sectorielle* est le plus souvent basée sur deux types d'entrées non-exclusives [Blanchet, 1998] : (i) d'une part, l'organisation des indicateurs dans un cadre du type *Pression – Etat – Réponse* [OCDE, 1993] ; et (ii) d'autre part, la description parallèle d'indicateurs environnementaux, économiques, sociaux et institutionnels (ou politiques). Cette approche est utilisée pour structurer des listes multi-sectorielles [United Nation, 1996] ou mono-sectorielles élargies aux liaisons causales avec les secteurs connexes [OECD, 1997 ; OECD, 2001].
- Les approches *intersectorielles* ont la particularité de baser l'évaluation sur un ensemble d'indicateurs centré sur les relations entre les secteurs d'évaluation¹³ [Rechatin et Theys, 1997], soit exclusivement, à l'exemple de l'approche Wuppertal [Spangenberg et al., 2002] soit en complément des indicateurs sectoriels, à l'exemple de l'approche du SCOPE [Hammond et al., 1995].

¹³ A titre d'exemple, les indicateurs proposés par le Wuppertal [Spangenberg et al., 2002] comprennent : la distribution sociale de revenu, l'égalité d'accès aux ressources environnementales, le rendement économique de l'utilisation des ressources environnementales, etc.

- D'autres approches sont *indirectes*, à l'image des approches phénoménologiques qui associent le développement durable à un nombre restreint de phénomènes et cherchent à les décrire au travers d'un indicateur composite ou agrégé [Prescott-Allen, 1995].

Ces listes d'indicateurs exhaustives ont une connotation statistique forte. Si elles sont très bien adaptées à la comparaison entre régions du monde, au profit des grandes organisations internationales, leur mise en œuvre locale pour la gestion reste très limitée. Pour combler cette lacune, différentes réflexions ont été menées sur l'élaboration de listes plus pertinentes et efficaces au niveau des pays et des villes. L'Institut français de l'environnement [IFEN, 1998] a ainsi proposé un test d'indicateurs à trois niveaux : (i) technique (pertinence technique, disponibilité des données et mode de production), (ii) politique (utilité au niveau national, autres indicateurs nécessaires) et (iii) institutionnel (organisation de la collecte, besoins institutionnels et comparaison avec d'autres pays).

Au travers de ces différentes approches, on voit apparaître un lien causal entre les indicateurs, en particulier dans les structures *Pression – Etat – Réponse*. Ces relations restent cependant implicites, n'étant pas mises en évidence. Les indicateurs résultants sont alors juxtaposés sous forme de liste et non pas présentés sous forme de système.

En parallèle, on observe les premiers éléments de l'élaboration d'une approche systémique : Rechatin et Theys [1997] ont proposé une méthode de structuration plus novatrice, fixant un certain nombre de conditions nécessaires à l'élaboration d'un système cohérent d'indicateurs. L'originalité de leur démarche réside principalement dans la considération des propriétés du système global et non des indicateurs pris isolément. Les critères de pertinence proposés couvrent entre-autres la définition des objectifs, la multi-dimensionnalité, la multi-temporalité, la diversité des échelles géographiques et la limite du nombre d'indicateurs. Cette proposition, élaborée sur la base d'une analyse des forces et faiblesses de différentes approches, ouvre le champ à une véritable méthode de structuration d'un ensemble d'indicateurs en fonction d'objectifs d'utilisation définis à priori. Il ne s'agit plus de sélectionner des indicateurs pertinents dans une liste exhaustive, mais de veiller à ce que l'ensemble élaboré couvre les différentes conditions nécessaires à la pertinence propre du système. Cette approche reste cependant élaborée sur la base d'un objectif d'évaluation globale du développement durable au niveau national.

3.3.3 Observatoires urbains

Un *observatoire* (ou *tableau de bord*) est un instrument de structuration et de communication d'un ensemble d'indicateurs. Intégré à des bases de données ou SIG, il propose une image synthétique et communicative du territoire, favorisant la formulation d'un diagnostic.

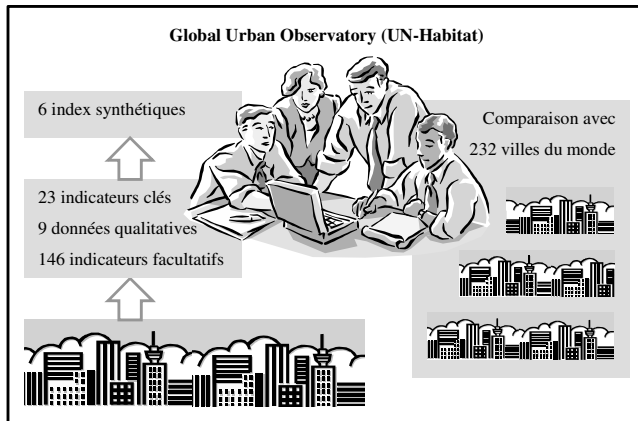


Figure 3-08 : Concept du programme Global Urban Observatory.

Plusieurs travaux ont tenté d'élaborer des observatoires urbains à base statistique. Si la plupart des grandes organisations internationales publient régulièrement des catalogues d'indicateurs [World Bank, 2001 ; United Nations, 2002], une initiative novatrice est celle du *Global Urban Observatory* [UN-Habitat, 2001, 2002]. Cet observatoire urbain propose un ensemble structuré d'indicateurs statistiques (figure 3-

08) qui aident à l'évaluation des conditions, tendances et progrès du développement urbain. Sa mise en œuvre permet de promouvoir l'usage et l'analyse de l'information dans les actions de gestion et la formulation des politiques. Quelques autres expériences ont tenté de mettre en œuvre de véritables observatoires statistiques à l'échelle nationale, à l'exemple du « Tableau de bord de la durabilité » (figure 3-09) de l'IISD [2002], ou à l'échelle d'une agglomération, comme le *Système interactif d'aide à la décision* de l'École Polytechnique de Yaoundé [Pettang et al., 1997], qui propose un système d'information urbain comprenant à la fois des données et des traitements statistiques.

Quelques recherches ont franchi un pas supplémentaire, avec l'objectif de réaliser des observatoires spatialisés du territoire. Parmi celles-ci, Huang et al. [1998] proposent une série de 80 indicateurs sous forme de fiches qui présentent à la fois l'hétérogénéité spatiale et l'évolution sur 20 années. En recourant à Internet, le *Système d'information du territoire genevois* [Brun, 2001 ; Liechi et Junet, 2001] combine la présentation de données spatiales et de géoindicateurs. D'autres instruments du type atlas interactifs (ou *hypercartes*) permettent d'accéder à différentes données

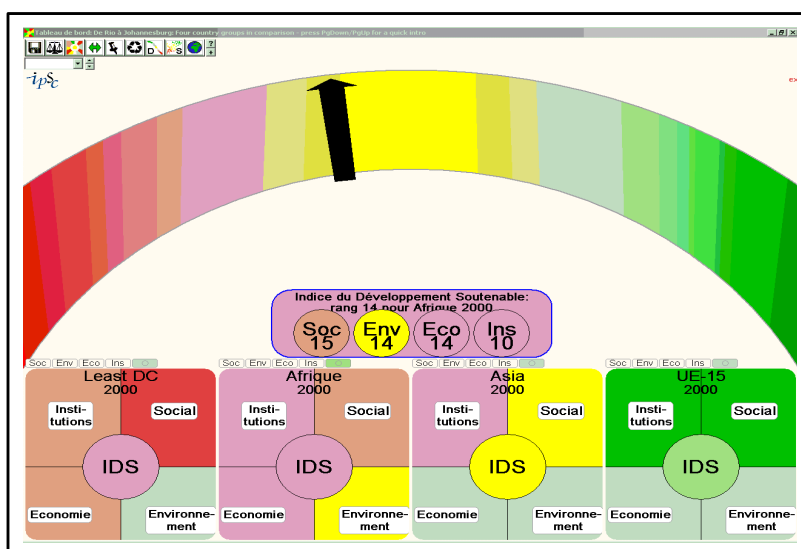


Figure 3-09 : Tableau de bord de la durabilité, source IISD [2002].

statistiques en partant de cartes informatisées [Carrière, 1999 ; Cartwright, 1999 ; Hurni, 1999 ; Lambrecht, 1999].

Diagnostic et hypothèses : d'un SIG public au service des acteurs, pour l'information urbaine et la communication

Ce chapitre débute par une analyse de la gouvernance de la ville en développement. Sur la base d'un modèle systémique, l'importance de l'information et de la coordination entre les acteurs est mise en évidence. Trois hypothèses sont alors formalisées : qu'un SIG peut servir de plate-forme d'échanges et de décision, que la structuration du réseau d'acteurs permet de générer un projet urbain, tout holistique qui guide la gestion, et que l'information permet de passer de la régulation au pilotage du système urbain. Le chapitre présente ensuite les objectifs spécifiques, ainsi que de la méthode.

4.1 Analyse de la gouvernance de la ville intermédiaire en développement

Avant de présenter les hypothèses de recherche, il est utile de se référer à une représentation de la ville, qui serve de base à un diagnostic des phénomènes, processus et actions de la gestion urbaine. Dans ce but, nous recourrons à deux modèles complémentaires : (i) d'une part, au méta-modèle des systèmes auto-organisés, pour interpréter la dynamique de fonctionnement de la ville, et (ii) d'autre part, à la gouvernance urbaine comme grille d'analyse de l'équilibre et de l'efficacité des processus.

Ce diagnostic est élaboré sur la base d'un cas particulier, celui de la ville de Thiès au Sénégal – qui servira également plus loin de cas d'application aux propositions (chapitre 6, incluant une description plus complète de la ville). Entre croissance démographique galopante et manque de moyens techniques et financiers de ses gestionnaires, cette ville intermédiaire est représentative d'un

certain nombre d'agglomérations qui traversent de véritables crises de développement. A partir de notre connaissance du contexte urbain, le diagnostic peut être considéré comme général aux caractéristiques des villes intermédiaires en développement. Plus largement, la plupart des éléments de réflexion sont également généralisables à d'autres contextes.

4.1.1 Modélisation des processus de gestion urbaine

La ville peut être considérée comme un système complexe, fait d'interactions entre éléments vivants et non-vivants. Les hommes sont au centre des processus et phénomènes qui s'y déroulent : par leurs choix, leurs décisions et leurs activités, ils modèlent le territoire, en déterminent le fonctionnement et l'évolution. Ils organisent ainsi le système socio-économique auquel ils appartiennent, dans sa complexité, son ouverture et sa dynamique.

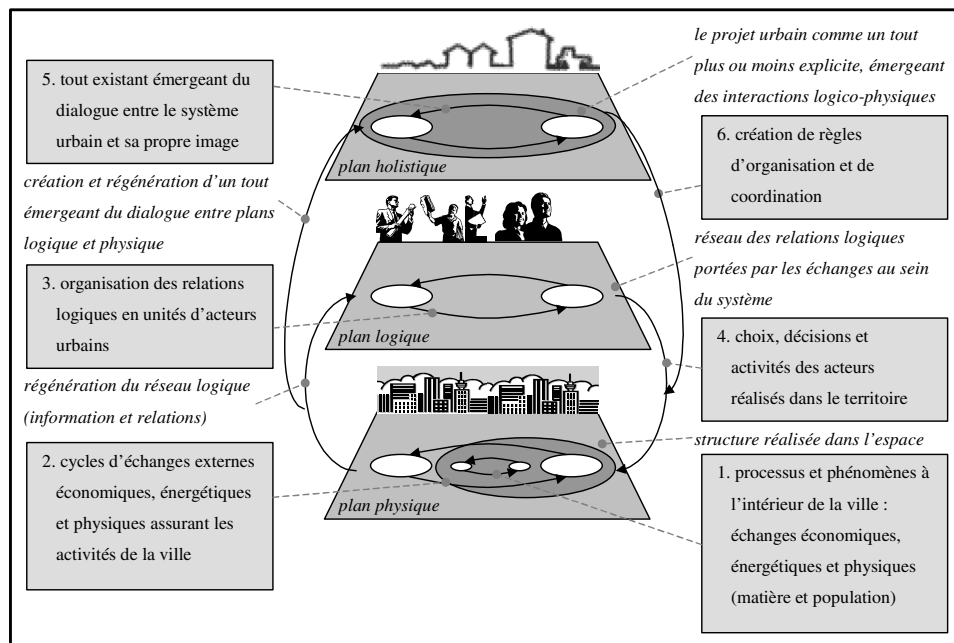


Figure 4-01 : Application du méta-modèle des systèmes auto-organisés à l'espace urbain.

La figure 4-01 présente l'application du méta-modèle des systèmes auto-organisés à l'espace urbain. Sur le plan physique, on distingue des composantes en mouvement dans l'espace, qui s'échangent au sein du système, mais également à travers sa frontière : mouvements de populations, flux monétaires, énergie, nourriture ou matériaux. Le plan logique est celui des relations immatérielles entre les composantes. Il correspond aux réflexions humaines et à la circulation de l'information entre les différents acteurs. Ces relations et activités logiques sont générées par la volonté qu'ont les individus, de contrôler les tensions et les états d'instabilité du système auquel ils appartiennent. Forts de leurs interactions logiques, ils procèdent à des choix, à des décisions et initient des activités de régulation et de pilotage dans le plan physique territorial. Avec la multiplication de ces actions de gestion, émerge un projet urbain au plan holistique. Il est constitué d'un tout collectif, constitué de

normes explicites ou de valeurs partagées implicitement. Ce projet global influence positivement sur la cohérence des conceptions de la ville et induit des règles d'organisation et de coordination des activités sur les plans logiques et physiques.

4.1.2 Analyse des processus d'organisation de la ville intermédiaire en développement

La figure 4-02 présente l'application du méta-modèle au cas spécifique de la ville intermédiaire en développement, en se référant à l'exemple de Thiès. On observe que le plan logique est fortement déstructuré, avec un réseau de communication fortement informel et incomplet. Ces interactions logiques induisent néanmoins des choix, des décisions et des activités qui sont réalisées

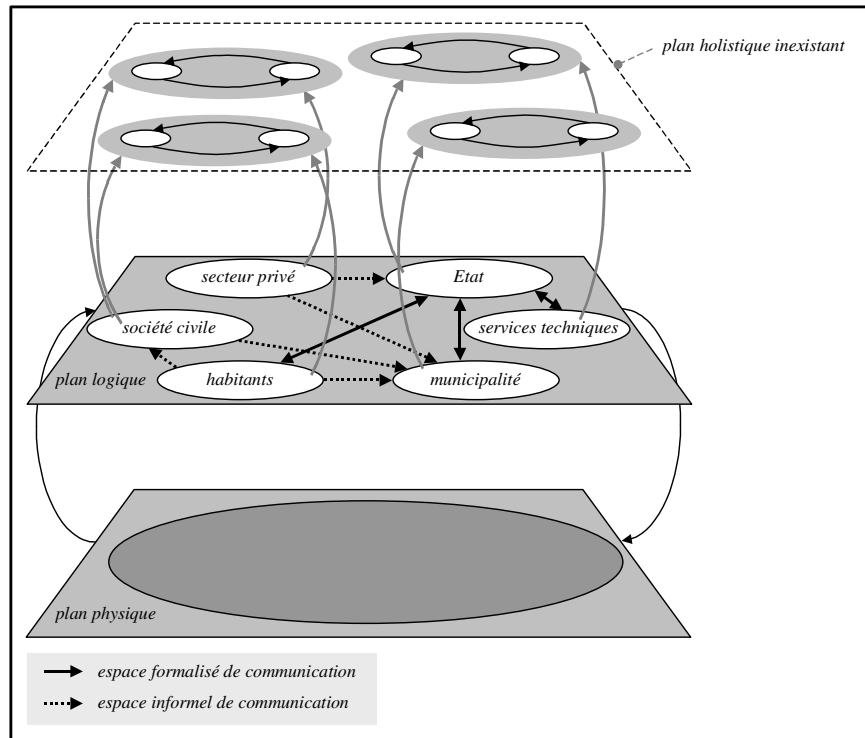


Figure 4-02 : Application du méta-modèle à la ville intermédiaire en développement.

dans le plan physique. On observe également que le plan holistique est inexistant et qu'aucun projet global explicite ou implicite n'a été généré. Au contraire, différentes visions propres à certains acteurs émergent des interactions entre plans logique et physique. En conséquence de cette absence de projet global, les différentes règles d'organisation ou de coordination des activités que les différents acteurs appliquent au plan logique et au plan physique sont incohérentes entre elles. On observe ainsi de nombreux problèmes de mauvaise adéquation entre projets et besoins : des actions de l'Etat ou de la municipalité qui ne correspondent pas aux réalités des entreprises et des populations, ainsi que des réalisations de la société civile ou des acteurs économiques qui ne respectent pas la planification officielle et génèrent de l'informalité. Par ailleurs, les projets de services publics, quand ils ne sont pas bloqués aux phases de réalisation, connaissent un taux d'échec important.

4.1.3 Analyse de la gouvernance urbaine

Nous avons défini la gouvernance urbaine comme une grille de lecture des transformations de l'action publique territoriale, qui implique une prise en compte du contexte dans l'analyse de la gestion. En appliquant ce modèle à la ville intermédiaire en développement, nous pouvons compléter le précédent diagnostic :

- La question des acteurs et de leurs interrelations est au cœur du bon fonctionnement de la gestion, comme l'a également mis en évidence la modélisation systémique.
- Sur le plan de l'équilibre de pouvoir et de responsabilités, le diagnostic est plus difficile. Pour l'illustrer, nous nous référerons à la gestion des investissements publics. Quatre sources différentes de financements coexistent avec, en partant de la plus importante : (i) les fonds de l'Etat, (ii) les agences extérieures de développement, bilatérales ou multilatérales, (iii) les fonds privés et (iv) le budget communal. Chaque source possède son propre système de décision. On retrouve ainsi, pour le total des investissements publics, un grand nombre d'acteurs impliqués directement : Etat, services déconcentrés, élus locaux, représentants de la population, chefs coutumiers, associations, ONG, bailleurs de fonds, etc. Cette diversité intéressante compense les déséquilibres de responsabilités internes à la gestion de chaque fond pris séparément. Le cloisonnement des activités renforce cependant le manque de concertation entre les acteurs du développement et la mauvaise coordination de leurs actions.
- Le dernier point concerne les capacités des entités locales à conduire leurs responsabilités décentralisées en utilisant des mécanismes participatifs. A ce niveau, le constat est doublement négatif. D'une part parce que les autorités se contentent généralement d'une information occasionnelle à la population. D'autre part du fait que les responsabilités de gestion ne sont pas réellement assumées, comme nous l'avons mis en évidence précédemment (chapitre 2.2.3).

4.2 Hypothèses de recherche

Le diagnostic établi nous amène à formuler trois hypothèses principales qui conduiront l'ensemble de notre recherche :

Hypothèse 1 : De l'intégration entre SIG et participation

Qu'un SIG public participatif adapté aux villes intermédiaires en développement, va constituer d'une part, une plate-forme de communication entre les acteurs de la gestion urbaine et, d'autre part,

un support d'aide à la décision. L'intégration d'un SIG et de méthodes participatives va ainsi améliorer la qualité du réseau logique.

Hypothèse 2 : De l'importance du plan logique

Que l'amélioration de la structure logique, constituée des acteurs et de leurs interrelations, va permettre l'autogénération par le système d'un projet urbain au plan holistique, tout cohérent qui fixe des règles de coordination des actions de régulation et de pilotage sur le plan physique. Elle va ainsi améliorer l'ensemble du processus urbain de gestion, ainsi que plus généralement la gouvernance urbaine

Hypothèse 3 : De l'aide à la décision en matière de gestion

Que s'ils disposent de données et d'indicateurs répondant à leurs besoins, les gestionnaires de la ville vont améliorer la qualité de leurs actions de gestion. Sur la base d'un projet urbain et d'un instrument de monitoring, ils vont passer d'une direction régulatrice et réactive à un pilotage prospectif.

4.3 Objectifs spécifiques et méthode de travail

4.3.1 Objectifs spécifiques

Afin de travailler à la vérification des hypothèses et aux développements des instruments, six objectifs spécifiques vont guider l'organisation des travaux de recherche :

Objectif 1 : Du concept général de gestion territoriale dynamique

Proposer un concept général et dynamique de gestion territoriale, reposant sur l'articulation entre participation et systèmes d'information, pour l'amélioration de la gestion et de la gouvernance urbaine.

Objectif 2 : Des contraintes contextuelles

Identifier l'ensemble des contraintes techniques et institutionnelles à prendre en compte pour la mise en œuvre d'une gestion territoriale dynamique et proposer des solutions spécifiques.

Objectif 3 : De la méthodologie d'implantation

Proposer une méthode de mise en œuvre du SIG au sein d'un forum des acteurs, qui soit un instrument de gestion urbaine, permettant la structuration du réseau logique (pouvoirs publics, services administratifs, ONG, groupements communautaires, acteurs privés, société civile, etc.).

Objectif 4 : Du prototype informatique de SIG

Réaliser un prototype de SIG adapté aux spécificités contextuelles, comprenant la structure de données, les traitements d'indicateurs, le SGBD et un outil de visualisation, qui permette de mettre l'information à disposition des acteurs urbains.

Objectif 5 : De la modélisation d'un ensemble de données et d'indicateurs pour le monitoring

Proposer une méthode de modélisation d'un ensemble de données et d'indicateurs qui réponde aux besoins spécifiques de la gestion urbaine : plate-forme d'échange des données et ensemble d'indicateurs structuré pour les problèmes ouverts de management territorial.

Objectif 6 : De la validation

Valider les développements au travers de leur application dans la ville intermédiaire de Thiès et de l'évaluation des impacts sur les processus urbains de gestion.

4.3.2 Méthode de travail

La complexité de la ville, que nous avons précédemment mise en évidence, ne permet pas de décomposer systématiquement le problème général en éléments constitutifs simples. Reprenant les préceptes de l'approche systémique, nous considérerons le système dans sa totalité et dans sa dynamique, en nous appuyant sur la perception globale et sur la comparaison de la réalité avec les modèles que nous établirons.

En termes pratiques, la recherche s'inspire des méthodes de type recherche-action [Bolay, 2000 ; Valsangiacomo et Herweg, 2002]. Il s'agit de travailler en prise avec la réalité de la ville en développement, en recourant à une méthode itérative et incrémentielle (figure 4-03). Cette dernière est composée de plusieurs allers-retours entre d'une part, des travaux de laboratoire visant à élaborer les méthodes et réaliser les outils, et d'autre part, l'implantation des prototypes dans la réalité du terrain d'expérimentation et l'analyse des impacts sur le système de gestion urbaine. Ces dernières analyses guideront de nouveaux développements. Les modifications que la mise en œuvre des instruments

produit au sein du système local, ne sont pas instantanées mais évolutives. Il convient donc de considérer les dynamiques des processus dans l'organisation de nos travaux.

Comme laboratoire d'expérimentation en grandeur nature, nous utiliserons la ville de Thiès, au Sénégal. Répondant aux critères de la ville intermédiaire confrontée aux symptômes du sous-développement, elle a été sélectionnée en fonction de l'intérêt des acteurs locaux à rechercher des alternatives visant à améliorer sa gestion. Etant particulièrement intéressée à disposer

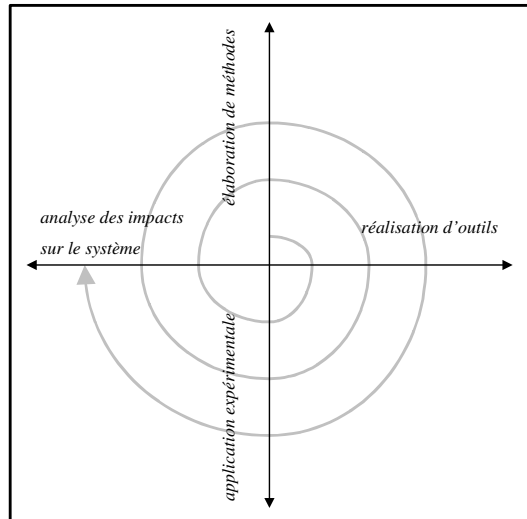


Figure 4-03 : Méthode de travail itérative incrémentielle.

d'instruments et de méthodes novateurs, la commune de Thiès a pris à sa charge l'organisation des divers ateliers qui ont eu lieu sur plus de deux ans. L'animation des travaux de forum a été effectuée en partenariat entre les collectivités locales, l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et une importante ONG locale, ENDA-TM. Les différents acteurs ont participé volontairement à l'expérimentation, y trouvant un accès intéressant à l'information et la possibilité de s'engager dans la planification du développement local.

Concept de monitoring : une gestion territoriale dynamique basée sur un forum, un SIG et des indicateurs

Ce chapitre présente les propositions méthodologiques et les instruments élaborés. Il débute par une description du concept de gestion territoriale dynamique et des contraintes imposées par le contexte. Il pose ensuite les bases d'un système d'aide à la gestion urbaine, intégrant un SIG et des indicateurs. Il propose alors un modèle systémique pour l'élaboration de l'ensemble des indicateurs, puis un prototype logiciel d'observatoire urbain. Il se termine par la description d'une méthode d'intégration au sein des processus de gestion urbaine et d'évaluation de son influence.

5.1 Modèle général de gestion territoriale dynamique

Un modèle général de gestion territoriale dynamique est proposé pour les villes en développement. Il répond à deux réflexions parallèles : (i) d'une part, au besoin de renforcer les capacités individuelles de décision des acteurs au sein du processus de gestion urbaine et (ii) d'autre part, à la nécessité d'améliorer la coordination entre les acteurs du développement de la ville. Selon ce double objectif, nous proposons une structure générale qui intègre un SIG, un observatoire informatisé pour le monitoring, ainsi qu'un forum des acteurs urbains pour implanter les instruments techniques au sein des processus de gestion. Le modèle général est réalisé sur la base des caractéristiques propres aux villes intermédiaires en développement, bien que de nombreux éléments de réflexion soient généralisables à un contexte plus large. Cette dernière question sera cependant étudiée plus loin (chapitre 7).

Le modèle général de gestion territoriale dynamique est constitué de l'intégration de plusieurs composantes méthodologiques distinctes : SIG spécifique, modèle d'élaboration d'un ensemble d'indicateurs, prototype informatisé d'observatoire pour le monitoring et démarche de mise en œuvre. Avant de présenter ces composantes de façon détaillée, ce premier sous-chapitre (5.1) a pour objectif de présenter l'ensemble méthodologique qui constitue le système de monitoring. Il détaille le concept général, ainsi que ses principales composantes et leurs relations d'intégration. Ces composantes seront ensuite présentées plus spécifiquement dans les sous-chapitres suivants, après une analyse des contraintes contextuelles (5.2) : base de données (5.3), modèle systémique de conception d'un ensemble d'indicateurs (5.4), observatoire informatisé pour le monitoring urbain (5.5) et méthode de mise en œuvre (5.6).

5.1.1 Information et décision au sein du processus de gestion

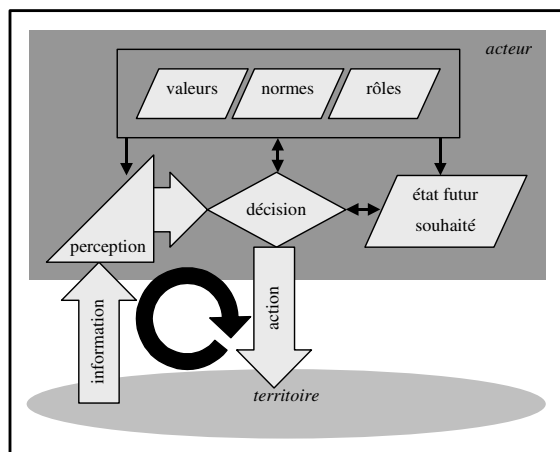


Figure 5-01 : Représentation schématique du processus de gestion.

Une action de gestion territoriale est le fait d'un acteur qui a pour objectif d'influencer le système auquel il appartient. En reprenant Schneider [1996] et Joerin [2002], elle est le résultat d'une succession de trois opérations (figure 5-01) : (i) premièrement, sur la base d'une information qui lui parvient du système, l'acteur diagnostique un problème, au travers d'un prisme de perception subjectif, qui lui est propre ; (ii) il s'ensuit une phase de décision au cours de laquelle l'acteur fait un choix, en fonction de *valeurs* (ensemble de ce qui est posé comme vrai, beau, bien, selon des critères personnels ou sociaux,

et sert de référence, de principe moral¹), de *normes* (règles fixant les conditions de réalisation d'une opération, de l'exécution d'un objet ou de l'élaboration d'un produit dont on veut unifier l'emploi ou assurer l'interchangeabilité), du *rôle* qu'il tient dans le système (ensemble des comportements associés à une place, à un statut social), ainsi que de la vision d'un état futur souhaité ; (iii) finalement, l'acteur va agir sur le territoire, en modifiant les composantes ou les flux au sein du système physique.

Sur la base de ce modèle, on peut identifier cinq facteurs qui influencent la décision : (i) la perception subjective de la réalité, qui dépend de la qualité de l'information disponible, mais également de la sensibilité et des affinités personnelles ; (ii) un certain nombre de valeurs de référence individuelles et sociales ; (iii) des normes qui fixent explicitement un certain nombre d'objectifs, voire

¹ Le Petit Larousse Illustré 1999, tout comme les deux définitions suivantes.

la façon de les atteindre ; (iv) un ensemble de comportements liés à la place de l'acteur dans le système ; et (v) une vision stratégique globale du futur de la ville.

Pour renforcer un acteur au niveau de la prise de décision, il est ainsi possible d'agir à plusieurs niveaux :

- Sur la perception, en mettant à sa disposition une base d'information qui corresponde à ses besoins d'analyse.
- Sur les normes et la vision stratégique, en négociant un certain nombre d'objectifs de développement communs aux acteurs de la gestion urbaine, puis en les explicitant au travers d'un plan stratégique de référence.
- Sur les valeurs et les rôles enfin, en renforçant les espaces d'échanges et de communication. La mise en place d'un réseau fort d'acteurs facilite alors le partage des valeurs et un positionnement clair au sein du système.

5.1.2 Echange d'information et coordination

La modélisation des processus urbains de gestion (voir 4.1.1.1), permet de mettre en évidence les relations d'auto-organisation entre les plans physique, logique et holistique. Sur la base de l'application de ce méta-modèle à la ville intermédiaire en développement (voir 4.1.1.2), la faiblesse du système logique a été mise en évidence, ainsi que ses conséquences sur les plans logique et physique.

Pour renforcer le système logique, qui correspond aux relations de communication entre les acteurs, il est possible de travailler sur deux axes interdépendants (figure 5-02) :

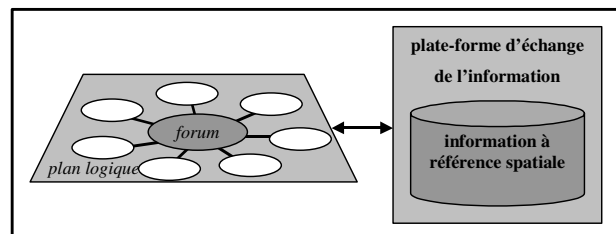


Figure 5-02 : Renforcement du système logique par espace et plateforme d'échange.

- D'une part, sur les relations de communication entre les acteurs politiques, économiques et sociaux de la gestion urbaine, par exemple au travers d'un forum d'échange. Celui-ci permet en effet de faciliter la négociation des stratégies et des actions, entre ceux qui édictent les politiques publiques et ceux qui interviennent sur le territoire. A un second niveau, il permet également de faciliter l'information et la consultation des bénéficiaires, ainsi que la concertation avec leurs représentants. Au travers de l'acceptation ou du rejet qu'ils font des projets, les usagers du territoire conditionnent en effet la réussite de l'implantation des stratégies publiques.
- D'autre part, sur la qualité de la communication. Une plateforme d'échange d'informations entre acteurs peut servir à la fois de vecteur de transmission de l'information et de support technique aux discussions et négociations (au travers d'une

représentation claire des éléments discutés à l'aide des cartes, d'un observatoire ou de fiches de projets).

Le forum des acteurs urbains et la plate-forme d'échange d'informations sont interdépendants. En effet, la diversité des participants qui s'impliquent dans le processus permet de garantir la qualité de l'information et la représentation des différentes sensibilités des acteurs de la ville. A l'inverse, la mise à disposition d'une information technique au sein de l'espace d'échange permet de faire évoluer les discussions vers des aspects plus opérationnels, qui ouvrent la voie à une mise en oeuvre des décisions prises au niveau du forum.

5.1.3 Modèle général pour la ville intermédiaire en développement

Les réflexions sur le renforcement des capacités de décision et sur la coordination des acteurs nous amènent à proposer un *modèle de gestion territoriale dynamique* (figure 5-03). Il est basé sur le renforcement du plan logique par deux éléments : (i) d'une part, par un *système de monitoring*, qui permet l'accès à une base de données statistique et spatiale, ainsi qu'à un ensemble d'indicateurs urbains statistiques et spatiaux; et (ii) d'autre part, par un *forum des acteurs urbains*, animé selon une succession d'*ateliers de gestion*, qui permet de renforcer les relations entre les acteurs du développement de la ville et d'intégrer le système de monitoring à leurs pratiques.

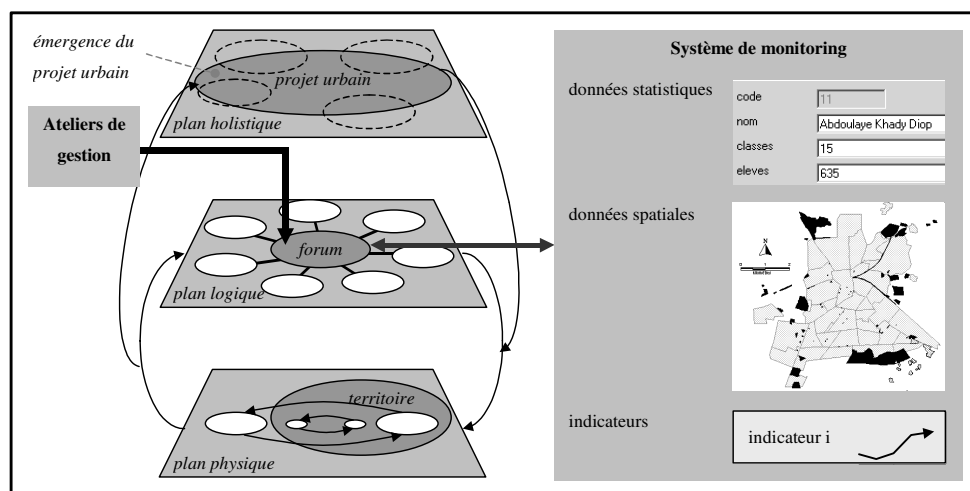


Figure 5-03 : Modèle général de gestion territoriale dynamique.

Système de monitoring

Le système de monitoring est à la fois une plate-forme d'échange de l'information et un outil d'aide à la décision. Il est composé d'un observatoire pour le monitoring, le Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF) (figure 5-04), qui exploite une base de données à référence spatiale au travers d'un SGBD et d'un outil de visualisation, qui lui sont propres. En ce sens, SMURF est un SIG spécifique, intermédiaire entre l'outil de consultation et le SIG de bureau. Il a la particularité d'être

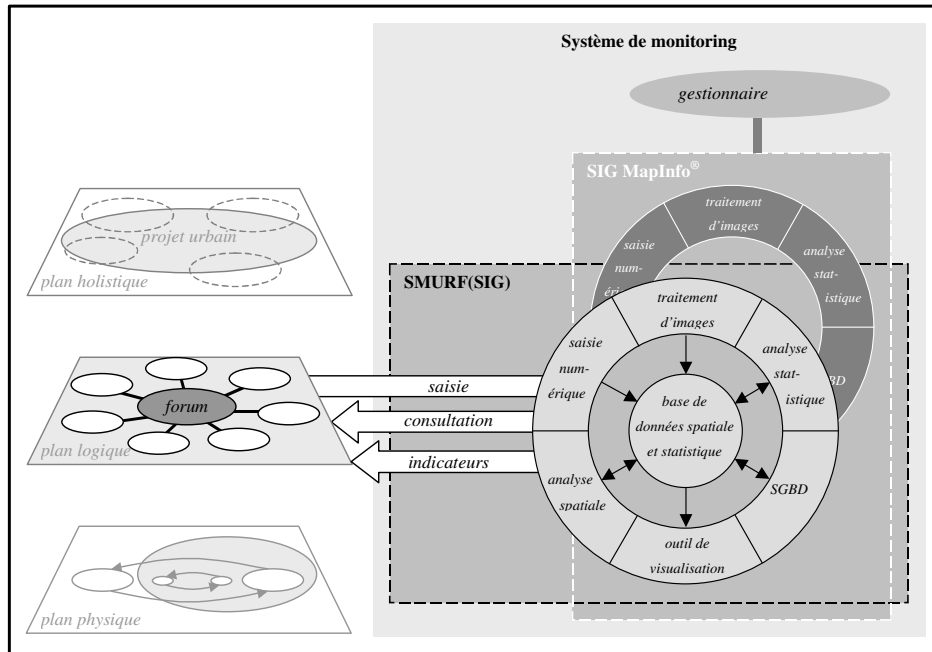


Figure 5-04 : Système de monitoring incluant un SIG spécifique, le SMURF.

adapté aux besoins des acteurs urbains : simplicité d'utilisation, structure de données élaborée pour la gestion urbaine et ensemble d'indicateurs pour le monitoring et l'aide à la décision.

La base de données contient des données statistiques et à référence spatiale. Elle est structurée de façon à stocker d'une part, les données territoriales utiles à la gestion, et d'autre part, des informations sur les projets des différents acteurs, qu'ils soient en cours d'élaboration ou d'exécution. SMURF permet de saisir les données et de les consulter. Il possède également une composante d'analyse spatiale et statistique qui calcule dynamiquement les indicateurs à partir de la base de données.

SMURF ne permet cependant pas d'assurer les tâches de gestion et de mise à jour de la base de données. Pour ce faire, le gestionnaire recourt à un SIG commercial (MapInfo®), qui offre des fonctionnalités complémentaires de SGBD.

Forum des acteurs urbains

Le forum des acteurs urbains est constitué des différents acteurs du développement de l'agglomération, comme le présente la figure 5-05 : élus et administration (communes, Etat, services techniques), secteur privé, société civile et représentants des habitants. Plusieurs fois par année, le forum propose des réunions sous forme de séance de formation et d'information, de tables rondes ou d'ateliers. Ces échanges entre acteurs du développement de la ville renforcent la compréhension

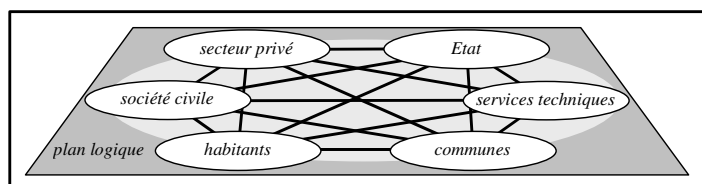


Figure 5-05 : Forum des acteurs du développement urbain.

mutuelle, la coordination du système et donc les actions de gestion.

En revenant au méta-modèle des systèmes auto-organisés, la création du forum participatif influence l'ensemble du processus de gestion urbaine (figure 4-06). Au niveau des acteurs, une importante quantité de données est mise en commun et les relations de communication sont renforcées. Ces échanges d'information améliorent la connaissance mutuelle des perceptions et des initiatives. La coordination en sort donc également renforcée, restructurant ainsi le système logique. De ce réseau, émerge un projet urbain au plan holistique, qui met en cohérence les visions individuelles. Norme de référence souple et globalisante, le projet urbain est constitué d'éléments explicites (politiques publiques, plans stratégiques, esquisses directrices spatiales) et implicites (normes et valeurs résultant des échanges permanents entre acteurs, ainsi que rôles). Son existence modifie l'ensemble du système urbain, au travers de la génération d'un ensemble de règles d'organisation et de coordination des interventions sur le plan physique.

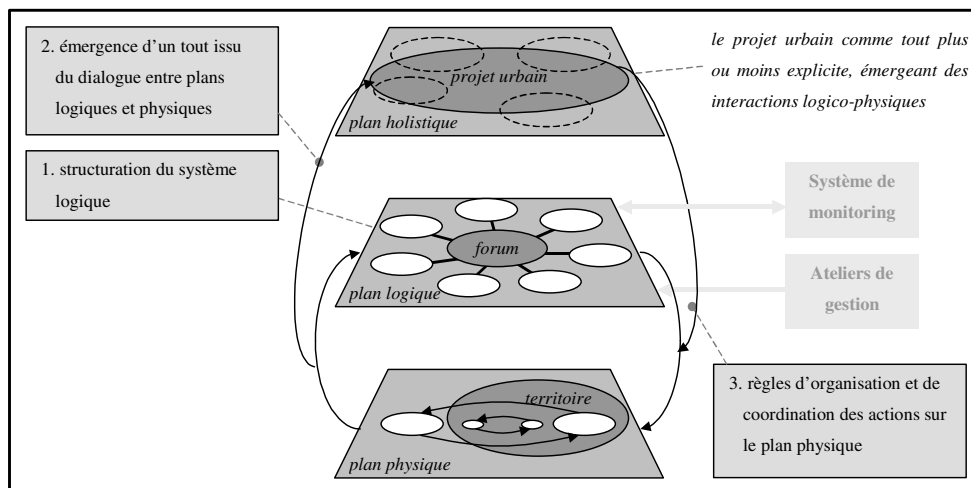


Figure 5-06 : Influence de la structuration du plan logique sur l'ensemble du système de gestion urbaine.

Cycle de planification souple

L'instrumentation du réseau d'acteurs par le système de monitoring et l'émergence du projet urbain permettent de proposer une modification du processus de gestion. En s'appuyant sur des ateliers de planification, il s'agit de recourir à un cycle de gestion souple, basé sur les techniques de management territorial (figure 5-07).

Les acteurs qui intègrent le forum passent par une première étape d'information, de formation et d'institutionnalisation. Ils intègrent alors les activités ordinaires, selon un cycle de trois étapes : (i) diagnostic, qui comprend l'identification de l'occupation du sol, des forces et faiblesses de la gestion, ainsi que la mise à jour et la validation des données collectées ; (ii) décision, qui comprend le choix de priorités et la définition de projets, soutenus à la fois par le projet urbain (référence à une vision

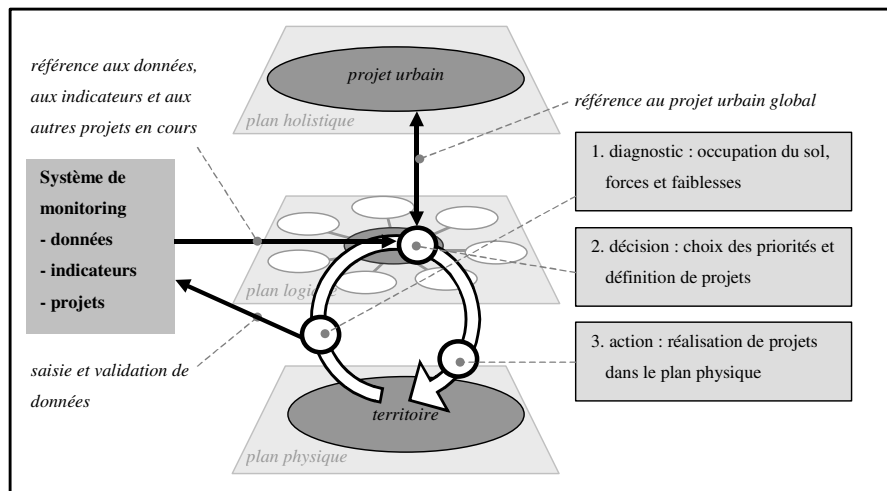


Figure 5-07 : Cycle de planification souple par management territorial.

stratégique) et par le système de monitoring (base de données et observatoire urbain) ; et (iii) action, pour l'implantation des projets dans le plan physique.

Le modèle de gestion territoriale dynamique permet de gérer la multiplicité des acteurs territoriaux. Il ne s'agit pas d'imposer un processus centralisé d'interventions sur le territoire, mais bien de renforcer les capacités individuelles de décision et de mettre les différentes actions en cohérence. Qu'il agisse seul ou en concertation avec d'autres, chaque acteur peut alors décider de son action en se référant à deux éléments : (i) d'une part, au projet urbain, qui oriente l'intervention par rapport à une vision stratégique du développement et, (ii) d'autre part, au système de monitoring qui offre non seulement une base commune de données et d'indicateurs pour aider à la décision, mais également un recensement des projets actuels et futurs. La décision peut ainsi être prise, en fonction d'un diagnostic de l'état actuel du territoire, de son évolution sur les dernières années et d'une analyse prospective des interventions d'autres acteurs.

En comparaison avec les processus observés dans l'organisation de la ville en développement (voir 4.1.2), le modèle de gestion territoriale dynamique propose d'importantes modifications :

- Il se réfère d'abord à un projet urbain souple et évolutif, en constante négociation et régénération. Composé de stratégies explicites, ce projet possède également une réalité implicite issue des interactions au sein d'un système logique fort. Cette dynamique contraste avec le recours au plan directeur rigide et établi pour plusieurs décennies.
- Il propose ensuite une alternative au manque d'information sur la réalité territoriale, ainsi qu'à la faible mise en œuvre des normes établies. En travaillant sur le consensus et sur l'information, la décision est renforcée par deux éléments principaux : (i) premièrement, un niveau holistique fort et, (ii) deuxièmement, un système d'information sur la ville qui contient des données sur le territoire, des indicateurs de développement et une information sur les différents projets en cours de montage et de réalisation.

- Finalement, la gestion territoriale dynamique s'éloigne du mode centralisateur, dans lequel les compétences sont l'exclusivité de l'administration. Elle propose une vision décentralisée, faite de relation et de coordination entre les nombreux acteurs de la gestion urbaine, qui participent à la définition des stratégies.

5.2 Contraintes contextuelles : se donner les moyens d'une mise en œuvre réussie

Les réflexions sur le renforcement des capacités de décision et sur la coordination des acteurs nous amènent à proposer un modèle de gestion territoriale dynamique pour la ville en développement. La réussite de l'implantation d'un tel instrument dans la réalité des processus urbains, va dépendre de deux facteurs fondamentaux : (i) d'une part, de la pertinence des composantes techniques (système de monitoring et ateliers de gestion) par rapport aux besoins des acteurs et, (ii) d'autre part, de la prise en compte des contraintes contextuelles pour l'élaboration d'un instrument adapté aux spécificités des villes en développement.

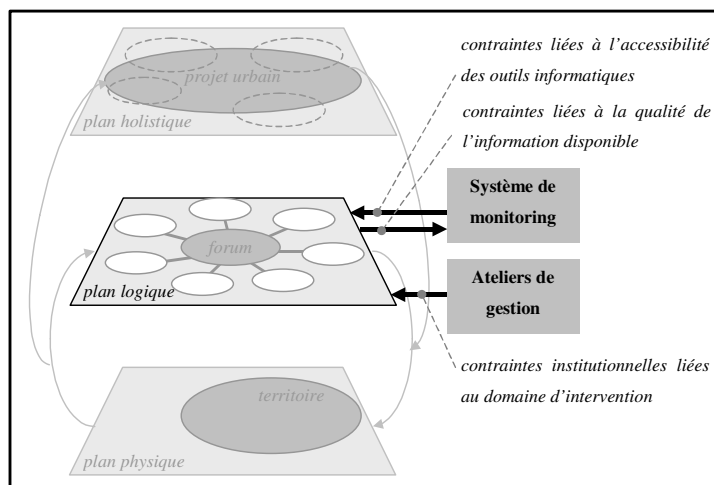


Figure 5-08 : Principaux niveaux de contraintes sur les instruments proposés.

Le modèle de gestion territoriale dynamique propose une double intervention, en mettant un système de monitoring à la disposition des acteurs et par la création et l'animation d'un forum de gestion urbaine. En partant de ces modifications, nous pouvons identifier trois principaux niveaux de contraintes (figure 5-08) : (i) le système étant informatisé, sur l'accessibilité des outils informatiques pour les acteurs de la gestion urbaine ; (ii) sur la qualité de

l'information disponible pour le monitoring ; et (iii) au niveau du cadre institutionnel, lié à l'intervention dans un domaine de gestion publique.

5.2.1 Accessibilité aux outils informatiques

Les capacités informatiques sont très limitées dans la plupart des villes intermédiaires en développement. Interfaces entre le monde rural et les métropoles, ces villes sont moins insérées dans les dynamiques d'échanges internationaux et dans la société mondiale de l'information. Les

investissements dans ces onéreux équipements restent ainsi limités, malgré l'intérêt qu'expriment les acteurs concernés. Même si de nombreux cybercafés sont apparus jusque dans les villes les plus reculées, la densité d'équipements informatiques reste généralement faible. En conséquence, la plupart des acteurs urbains, qu'ils soient élus locaux, techniciens ou simples représentants de quartier, n'ont jamais utilisé d'ordinateur.

Dans ce contexte particulier, la mise en œuvre d'un système informatisé et participatif de monitoring pose un défi de taille, celui de l'accès des acteurs aux outils. Il s'agit donc d'identifier les contraintes imposées par l'implantation du système dans le milieu, puis de proposer des instruments adaptés, qui prennent ces contraintes en compte. En se basant sur le schéma de fonctionnement de l'instrument de monitoring et sur

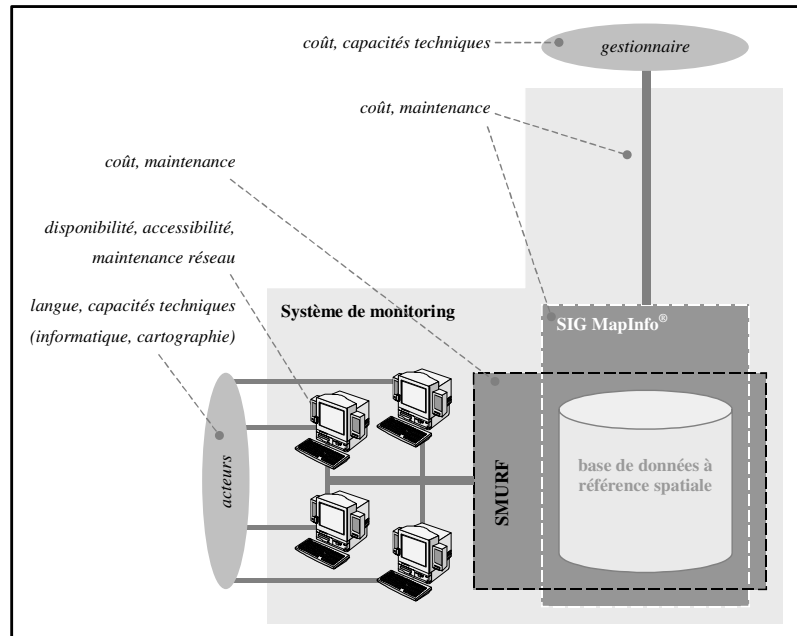


Figure 5-09 : Contraintes sur la mise en œuvre d'un système informatisé de monitoring.

les interactions avec ses utilisateurs, six principaux points sont mis en évidence (figure 5-09) :

- Les utilisateurs du système de monitoring sont les acteurs de la gestion urbaine : élus et administration (communes, Etat, services techniques), secteur privé, société civile et habitants. Seul un petit nombre d'entre eux possèdent des connaissances techniques en informatique, en cartographie ou en gestion urbaine. La plupart n'ont jamais manipulé ni d'ordinateur, ni de carte, et tous ne sont pas à l'aise avec les langues officielles héritées de la colonisation.
- L'accès au système de monitoring se fait principalement au travers d'un ordinateur². Si certains acteurs sont individuellement équipés d'un tel matériel ou trouvent des solutions en collaborant avec d'autres, l'accès au système d'information n'est pas garanti pour chacun. Or il est essentiel pour le bon fonctionnement du processus.
- L'augmentation du nombre d'ordinateurs sur lesquels le système d'information est accessible, pose également la question de la gestion du réseau, d'autant que les connexions Internet sont peu fréquentes et souvent de mauvaise qualité.

² D'autres solutions sont possibles : salles de cartes, rapports statistiques, catalogues de fiches de projets, etc.

- Le système de monitoring est basé sur le Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF), un SIG spécifique qui nécessite une phase de développement informatique, puis de la maintenance. Les coûts de tels équipements restent relativement importants, en terme d'acquisition et d'entretien.
- Les villes en développement manquent le plus souvent de personnel qualifié. Il leur est difficile de mettre à disposition un gestionnaire qui puisse se charger des tâches techniques liées au système de monitoring.
- Les villes en développement connaissent également des difficultés budgétaires. L'acquisition et la maintenance d'équipements informatiques pour la gestion du système de monitoring (ordinateur, imprimante, unité de sauvegarde et logiciel MapInfo®) restent souvent problématiques.

En regard de ces différentes contraintes, quelques principes généraux peuvent être mis en évidence pour l'élaboration des différents instruments. Au plan organisationnel d'abord, une distribution hiérarchique des tâches doit être prévue avec : (i) au niveau le plus général, pour une ou plusieurs villes, la programmation et la maintenance logicielle ; (ii) au niveau local, la gestion de la base de données et la coordination de la distribution du SIG ; (iii) finalement, en lien direct avec les utilisateurs, l'assistance pour les questions techniques (utilisation des outils informatiques, lecture de carte, gestion urbaine) et de traduction. Par ailleurs, la multiplicité des lieux d'accès à SMURF doit être favorisée, même si la mise en réseau informatique n'est pas possible.

Au plan de l'outil informatique, les principales obligations sont : (i) la compatibilité du système avec les ordinateurs existants (système d'exploitation, puissance, mémoire) ; (ii) la stabilité du système d'information pour limiter la maintenance ; (iii) la facilité d'utilisation de SMURF pour des non-spécialistes, notamment en limitant les fonctionnalités et en proposant des images aériennes plutôt que des cartes ; et (iv) la pertinence générale du système de monitoring (données et indicateurs) par rapport aux réalités des utilisateurs.

5.2.2 Qualité des données et monitoring

Le système de monitoring est une plate-forme d'échange, de stockage et de traitement de données au service des acteurs du développement urbain. Chacun introduit l'information dont il dispose dans le SIG, qui est ensuite utilisée par d'autres pour leurs décisions. Cet aller-retour, entre le système logique et la base de données, impose trois contraintes majeures sur la qualité de l'information :

- Premièrement, la base de données restera incomplète. Les acteurs introduisent un certain nombre de données dans le système mais, sans un programme lourd de collecte et de mise à jour, rien ne permet d'assurer que toute l'information utile sera disponible. Le manque de données va également limiter les possibilités de calcul d'indicateurs. En conséquence,

ce caractère incomplet de la base de données nécessite un système de gestion qui puisse prendre en compte les lacunes au niveau des traitements. Par ailleurs, pour les domaines clés de la gestion urbaine, des collectes plus systématiques peuvent être organisées par les acteurs.

- Deuxièmement, les données sont collectées par les acteurs, au travers de leurs prismes subjectifs d'analyse, et par rapport à des objectifs particuliers. Une partie de l'information partagée est ainsi subjective ou orientée. Pour garantir la qualité du système de monitoring, il est donc nécessaire de valider les données au sein du forum des acteurs et d'accompagner l'information de méta-données (source, date de saisie, etc.).
- Troisièmement, la ville et son environnement sont une réalité spatiale en constante évolution au cours du temps. Le système de monitoring doit donc permettre de refléter ce dynamisme ; il doit intégrer l'aspect temporel au sein de l'observatoire urbain.

5.2.3 Cadre institutionnel pour un instrument de gestion publique

La ville est un espace public, sur lequel de nombreux acteurs interviennent. Schématiquement, leurs actions de gestion peuvent être réparties selon deux pôles : (i) d'une part, les actions de bien public, qui sont à l'usage de tous ; et (ii) d'autre part, les actions de bien privé, qui desservent des intérêts particuliers. Pour l'ensemble de ces interventions, la législation en vigueur attribue les compétences de planification et de coordination des interventions à l'Etat et aux autorités locales.

Un forum participatif qui s'occupe de gestion urbaine intervient sur cet espace public. Pour que ses décisions puissent être portées vers une mise en œuvre, il doit s'insérer dans le cadre légal et sous l'autorité compétente. A cette fin il est nécessaire d'institutionnaliser le processus, en particulier le forum, et de le placer sous la présidence de l'autorité en charge de la gestion territoriale.

5.3 Composantes physiques du système de monitoring

5.3.1 Conception et structuration de la base de données

Un système de monitoring urbain est à la fois une plate-forme d'échange d'information et un outil d'aide à la décision. Il est composé d'une base de données qui assure le stockage de l'information territoriale, ainsi que de composantes d'analyse spatiale et statistique qui permettent le calcul d'indicateurs à partir de la base de données. Quelles données stocker ? Selon quelle structure ? Comment gérer les méta-données ? Quel format de stockage informatique ? Pour répondre à toutes ces

questions, il est nécessaire de porter une attention particulière au processus d'élaboration de la base de données, dont les spécificités sont directement liées aux objectifs du système de monitoring.

Choix des données à stocker

Le choix des données à stocker est un élément central du système de monitoring. Trop de données entraînent une surabondance néfaste d'éléments d'information, ainsi qu'une augmentation de la charge de gestion et donc une diminution de la rentabilité du système. A l'inverse, l'absence de certaines données limite les possibilités d'aide à la décision, de suivi ou de calcul d'indicateurs. Il s'agit donc de proposer un ensemble de données pertinent pour le monitoring de la gestion urbaine. Pour aider le modélisateur dans cet exercice, nous proposons sept points d'entrées à la réflexion :

- **Éléments de repérage** : certaines données aident les utilisateurs à se repérer dans le territoire. Il s'agit notamment de photographies aériennes et de cartes, mais également d'éléments qui structurent le paysage urbain, à l'exemple des routes, des places, des bâtiments remarquables ou des cours d'eau.
- **Thématiques prioritaires de la gestion** : un certain nombre de thématiques sont au centre des diagnostics et des actions des acteurs de la gestion. Parmi celles qu'on retrouve dans la plupart des villes en développement, on retiendra des aspects liés à la gestion territoriale (occupation du sol, réseaux, limites administratives), au développement économique (économie et production, activités), au développement social (santé, éducation, jeunesse), à l'environnement (déchets, eaux usées, ressources naturelles), ainsi qu'aux institutions (gouvernance).
- **Forces et faiblesses** : les gestionnaires de la ville font face à un certain nombre de difficultés, de problèmes et de conflits. A l'inverse, chaque ville possède des points forts ou des éléments symboliques qui rassemblent les acteurs politiques et les habitants. Les données relatives à ces différentes forces et faiblesses doivent également être parties intégrantes de la base de données.
- **Projets des acteurs** : les acteurs ont différents projets de développement pour leur ville. L'enregistrement et l'échange de ces informations sont centraux dans le système de monitoring, puisqu'ils permettent de faciliter la coordination des actions de gestion.
- **Analyse par indicateurs** : le système de monitoring comporte un important ensemble d'indicateurs (pour l'identification des indicateurs, se référer au chapitre 4.4). Les traitements spatiaux et statistiques, qui les calculent, partent de données de base qui doivent être collectées et stockées dans la base de données.
- **Compatibilité au sein des réseaux de villes** : les villes sont de plus en plus impliquées dans des réseaux d'information, de réflexion et d'échanges d'idées. Dans cette

perspective, il est important d'assurer une certaine compatibilité du système de monitoring avec les bases de données et d'indicateurs que ces réseaux développent.

- Données accessibles : si certaines données sont régulièrement collectées par les acteurs du développement, d'autres nécessitent des enquêtes fastidieuses et onéreuses. L'accessibilité des données est donc un important facteur limitant, qui doit également conditionner le choix des données à stocker.

Structuration des données

Après avoir recensé les différentes données pertinentes pour le système de monitoring, il est nécessaire d'élaborer une structure de l'information. Cette structure est essentielle, puisqu'elle conditionne le traitement des indicateurs et le fonctionnement du SIG de monitoring urbain (SMURF) que nous présenterons par la suite.

L'ensemble des données peut être fractionné en quatre classes différentes :

- La classe des images numérisées comprend principalement les photographies aériennes et les cartes topographiques numériques. Ces données peuvent être visualisées avec le SIG, mais ne sont pas utilisées comme support de structuration des données numériques ou de traitement informatisés.
- Les données relatives aux utilisateurs du SIG et aux acteurs du développement. Ces données n'ont pas de référence spatiale. Elles sont utilisées pour connaître les informations propres aux différents acteurs, mais également pour identifier certaines sources d'informations, ainsi que les initiateurs des projets.
- Les données sur le développement urbain sont les plus nombreuses. Elles sont structurées à partir des éléments spatiaux du territoire, auxquels des attributs sont attachés. Les relations non-spatiales sont formalisées, à l'exemple de la hiérarchie des entités administratives (quartier, commune d'arrondissement, commune, département, région). A l'inverse, les relations spatiales ne sont généralement pas mises en évidence, puisqu'elles peuvent l'être au travers de l'outil de visualisation, ainsi qu'être traitées par les fonctions d'analyse spatiale du SGBD (inclusion, intersection, etc.).
- Finalement, les données relatives aux projets de développement permettent de connaître les différentes actions actuelles et futures des acteurs. Elles sont structurées à partir d'entités (éléments), spatiales ou non-spatiales, en relations avec les données sur les acteurs du développement.

La structure de la base de données est représentée sous la forme d'un modèle conceptuel de données qui contient (i) une définition des objectifs du système, (ii) l'identification des entités, (iii)

l'inventaire des attributs, (iv) la spécification des relations et (v) le tout est présenté sous la forme d'un schéma conceptuel.

Méta-données

Pour l'utilisateur, les méta-données constituent en quelque sorte la table des matières de la base de données. Elles lui permettent de sélectionner les éléments pertinents par rapport à ses tâches. Elles donnent des informations utiles pour évaluer la fiabilité des données : méthode de collecte, de validation, précision, exactitude, etc. Au fil des ans, la base de données pour le monitoring urbain va en effet intégrer un volume important de données disparates, récupérées à la faveur de différentes enquêtes et projets. Les données intégrées dans le système doivent être documentées pour permettre des contrôles de qualité, pour dresser des inventaires de contenu et surtout, pour assurer l'indépendance du système face aux mouvements de personnel. Dans le cas d'une base de données partagée entre plusieurs services et organismes, les méta-données facilitent l'échange de l'information. Elles permettent d'apprécier la pertinence des données par rapport à une application spécifique.

La structure de données du système de monitoring nécessite une spécification de méta-données au niveau de chaque enregistrement dans la base de données. Quatre éléments fondamentaux permettent de juger de la pertinence de l'information, par rapport à sa mise en œuvre dans des actions de gestion : (i) origine de l'information, (ii) date d'enquête, (iii) précision spatiale et statistique et (iv) la validation au sein du forum participatif.

5.3.2 Proposition d'une base de données générale

Modèle conceptuel de données

Sur la base des éléments de structuration présentés, un modèle conceptuel de données général est proposé pour le monitoring des villes intermédiaires en développement. Elaboré à partir d'un cas particulier d'application³, puis généralisé par la confrontation d'autres expériences⁴, ce modèle est une base de structuration relativement stable. En fonction des conditions locales rencontrées dans chaque ville, il reste néanmoins nécessaire d'adapter cette structure au contexte d'intervention et selon les priorités et valeurs des acteurs locaux. En effet, un certain nombre de choix ont été fait par le modélisateur ; ils reflètent un point de vue particulier, subjectif, lié au diagnostic effectué, ainsi qu'à ses propres valeurs.

³ La ville de Thiès.

⁴ En particulier les villes de l'Observatoire des villes d'Afrique Francophone (OVAF), les villes de Bobo-Dioulasso et de Nakuru (voir chapitre 6.3.1) et les meilleures pratiques présentées par UN-Habitat [Together Foundation et UN-Habitat, 2002].

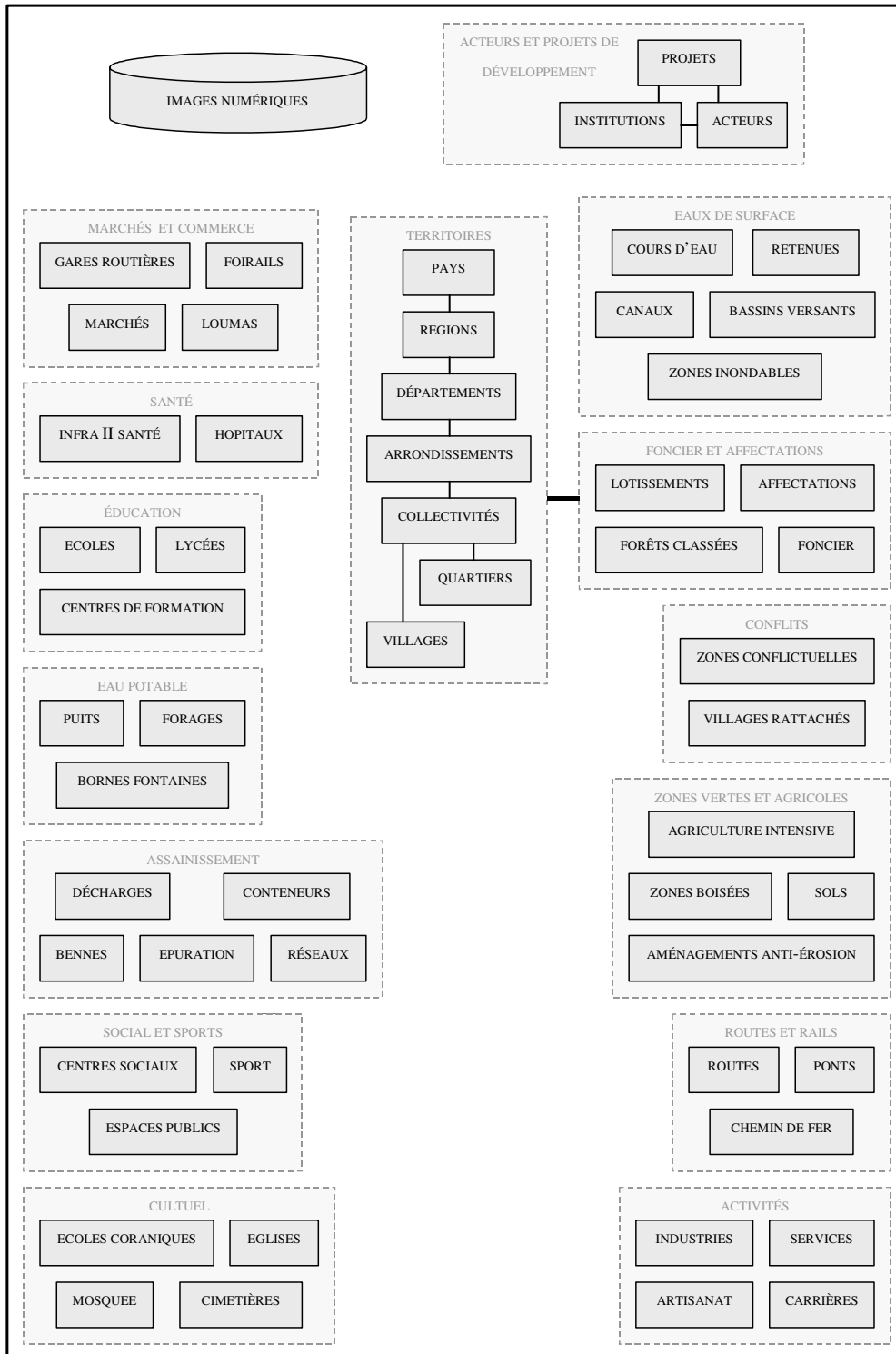


Figure 5-10 : Résumé du modèle conceptuel général de données pour le système de monitoring urbain.

Le modèle conceptuel proposé (figure 5-10) est structuré à partir des quatre classes définies :

- La partie des images numériques contient les images disponibles à l'échelle de l'agglomération : photographies aériennes ou satellitaires à haute résolution⁵ et cartes topographiques à grande échelle. La date des prises de vues est évidemment importante à connaître.
- La partie relative aux acteurs, utilisateurs et aux projets de développement concerne les personnes physiques, les institutions, organisations, associations et entreprises, ainsi que les projets de développement, en lien avec les acteurs qui les coordonnent.
- La partie relative au développement urbain est la plus volumineuse. Le modèle conceptuel contient d'une part, les entités liées à l'organisation territoriale (quartiers, communes, régions, pays, etc.). D'autre part, elle recense des entités relatives à 13 domaines principaux : marchés et commerce, santé, éducation, eau potable, assainissement, social et sports, culturel, eaux de surface, foncier et affectations, conflits, zones vertes et agricoles, routes et rail, ainsi que les activités. Ces entités sont à référence spatiale pour la plupart. Elles recensent les attributs nécessaires à la description des entités, aux traitements de l'information pour le calcul des indicateurs, ainsi que des méta-données.

Le modèle conceptuel de données est complété par une modélisation des traitements nécessaires au calcul des indicateurs. Ce modèle contient (i) un inventaire des besoins de traitements, (ii) une identification des opérations globales requises, (iii) la spécification des procédés de traitements et (iv) une schématisation partielle de l'architecture des traitements.

Système physique de données

Le choix des logiciels d'application et du système informatique est guidé par trois principes : (i) les contraintes liées à l'accessibilité des outils informatiques et à leurs capacités, (ii) les possibilités de programmation d'un logiciel d'observatoire informatisé pour le monitoring urbain et (iii) les contraintes liées à la maintenance.

Pour réduire au maximum la complexité de la gestion des données, nous avons fait le choix d'utiliser le format de stockage du logiciel MapInfo[®], sans liaison avec d'autres SGBD plus performants pour la partie alphanumérique. Les données sur le territoire et sur les projets sont donc enregistrées en format MapInfo[®], qu'elle soient avec ou sans référence spatiale. La structure des données est complétée par des fichiers script (.txt) qui précisent certaines propriétés (format, unité,

⁵ Pour la gestion territoriale urbaine, une précision minimale de 5 mètres (identification d'objets de 5 mètres de côté) est nécessaire pour l'exploitation. Une précision de 0.5 mètres sera optimale, étant suffisante pour identifier la plupart des éléments du territoire.

description, etc.). Les données concernant les utilisateurs sont sans références spatiales ; elles peuvent également être enregistrées en format MapInfo® ou l'être en format MS Access®. Finalement les images numérisées sont compressées pour diminuer la taille des fichiers [Riedo et Pointet, 2001]. Elles sont ensuite également référencées en format MapInfo®.

Architecture informatique

Le système de monitoring urbain est composé d'une base de données à référence spatiale et de deux SIG différents pour l'exploitation. Chacun des SIG offre des possibilités complémentaires d'interactions avec la base de données, (figure 5-11) :

- D'une part, un SIG conçu spécifiquement, le Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF), permet aux utilisateurs de consulter les données, de les compléter, de les modifier ou d'en supprimer, au travers de fonctions de visualisation et de gestion de bases de données. Il offre également un module d'analyse qui calcule un ensemble d'indicateurs d'aide à la gestion urbaine. Ce logiciel d'observatoire urbain est conçu spécifiquement pour répondre aux contraintes liées au contexte des villes intermédiaires en développement.
- D'autre part, un SIG commercial, MapInfo®, permet au gestionnaire de mettre à jour et valider les données, ainsi que de travailler sur la structure.

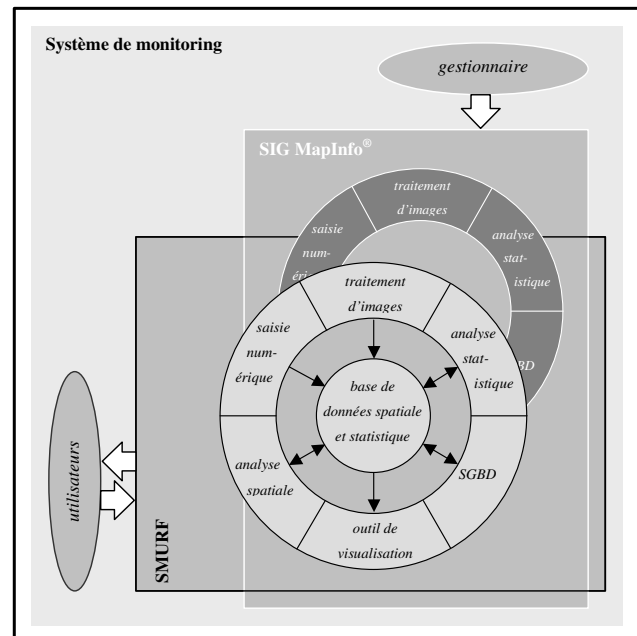


Figure 5-11 : Architecture du système de monitoring urbain.

5.4 Proposition d'un modèle systémique destiné à l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs pour le monitoring urbain

5.4.1 Indicateurs et monitoring urbain

La gestion d'une ville est le fait d'acteurs, qui prennent des décisions au cours du temps, pour guider le développement. Leurs choix sont faits en fonction d'un certain nombre de critères, qui dépendent de la problématique, du diagnostic, de contraintes, de valeurs, de normes et de rôles,

comme nous l'avons présenté (chapitre 5.1.1). Processus ouvert et dynamique, la gestion de la ville est influencée par une quantité de contraintes internes et externes, ainsi que par des incertitudes, qui rendent son évolution imprédictible. De ce fait, il n'est pas possible de connaître à priori l'ensemble des décisions que prendront les acteurs, ni à fortiori l'ensemble des nombreux critères et autres facteurs qui régissent ces décisions.

Un système d'aide à la décision pour la gestion urbaine doit offrir un ensemble d'informations, pertinent par rapport aux choix qui devront être fait. Pour les problèmes ouverts et dynamiques, tels que la gestion urbaine, il s'agit alors de proposer un outil de pilotage du système, qui permette d'évaluer la situation, ainsi que de refléter les variations et tendances. A l'exemple des observatoires et tableaux de bords, un tel outil de monitoring doit proposer un ensemble de données et d'indicateurs, qui établit une image synthétique du territoire.

Le système de monitoring urbain que nous proposons, part du suivi de l'évolution d'un territoire, au travers de différentes possibilités d'analyse : (i) analyse et suivi temporel du territoire, (ii) analyse du développement urbain (économique, social, environnemental, etc.) et suivi de son évolution ; (iii) comparaison entre quartiers ou secteurs de la ville ; (iv) comparaison entre secteurs (santé, éducation, développement économique, etc.) ; (v) comparaison avec d'autres villes ; et (vi) suivi des projets de développement urbain.

Intégré à un processus de management territorial, un tel outil constitue un véritable tableau de bord spatialisé, pour le pilotage du développement de la ville. Il propose d'une part, un diagnostic dynamique, puisqu'il intègre en continu les interventions des différents acteurs sur le territoire. D'autre part, il permet de suivre l'évolution du développement et la distance aux objectifs stratégiques. Un gestionnaire peut ainsi analyser en continu l'impact de son action, en suivant l'évolution de l'occupation du sol et des statistiques. Il peut alors pratiquer un pilotage actif et prospectif, qui est fonction des dernières tendances observées, ainsi que des actions qu'initient d'autres acteurs. Le système de monitoring met un accent particulier sur la réalisation de l'ensemble des indicateurs, au travers d'une négociation des objectifs, enjeux et priorités entre les acteurs urbains [Joerin 2002]. En partant de l'identification concertée des problèmes, il sert de base à leur résolution, permettant la comparaison de variantes, la mesure du progrès et le suivi temporel.

Face à la complexité des phénomènes urbains, il est souvent problématique d'établir un système de monitoring efficace, qui permette d'avoir une vue d'ensemble des enjeux et un niveau de synthèse approprié. Les décideurs ne doivent ni se perdre dans les détails, ni être submergés par des informations qui n'apportent pas un éclairage pertinent, directement utile à leurs pratiques de gestion [Joerin et al., 2001]. Le système d'information doit cependant refléter les multiples facettes de la gestion territoriale : implication de différents acteurs, large palette de secteurs d'intervention et

multiplicité des échelles. L'élaboration d'un système pertinent d'indicateurs est donc particulièrement sensible et nécessite le recours à des méthodes appropriées.

5.4.2 Proposition d'un modèle systémique pour l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs

Le monitoring repose sur le suivi du territoire par un ensemble pertinent d'indicateurs. Pour l'élaborer, nous proposons une méthode de conception à base systémique, qui mette en évidence les interrelations entre indicateurs, ainsi qu'entre l'ensemble des indicateurs et ses objectifs. Cette méthode part du principe que la pertinence d'un indicateur n'est pas uniquement liée à ses qualités intrinsèques, mais également à sa place et à ses relations au sein d'un ensemble. Elle se base sur l'idée que l'évaluation, effectuée au travers du système de monitoring, se construit sur l'ensemble de l'information et non sur des éléments d'information pris isolément.

Le modèle proposé dans la figure 5-12 est basé sur une représentation systémique de l'ensemble des indicateurs dans un espace multidimensionnel [Repetti et Desthieux, 2003]. Il met en évidence la répartition des indicateurs et leurs interrelations dans un système qui comprend quatre dimensions :

- Dimension stratégique : les informations qui permettent de définir des orientations politiques ne sont pas les mêmes que celles qui sont utilisées pour la gestion d'un secteur d'activité donné, et

inversement. Ainsi, le décideur politique aura besoins d'indicateurs globaux pour établir ses stratégies, alors que le gestionnaire technique préférera une information plus fournie spécifique à son champ d'activité. La dimension stratégique est donc ordinale, allant d'indicateurs de gestion technique à des indicateurs destinés à l'établissement des politiques.

- Dimension territoriale : la perception d'une problématique n'est pas la même à une échelle locale (une infrastructure, une rue, un groupe de maisons) qu'à une échelle globale (une commune, une agglomération). Il est donc important de proposer des

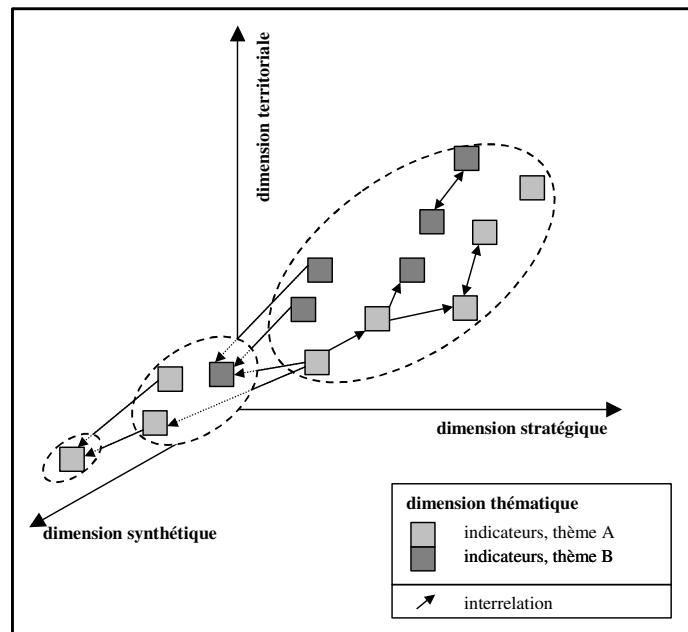


Figure 5-12 : Représentation systémique de l'ensemble d'indicateurs.

indicateurs d'analyse aux différents échelons et selon diverses représentations spatiales, qui correspondent aux échelles des problématiques ciblées. La dimension territoriale est donc également ordinale, partant d'indicateurs à l'échelon le plus local et allant jusqu'à celui de l'agglomération.

- Dimension thématique : la gestion de la ville concerne différentes thématiques : démographie, infrastructures, services publics, économie, activités, environnement, etc. Le système d'indicateurs doit en conséquence représenter l'ensemble des domaines thématiques qui sont ciblés par les objectifs d'évaluation. La dimension thématique est nominale, couvrant les principaux secteurs de développement.
- Dimension synthétique : la multiplicité des données et des indicateurs peu agrégés, permet d'analyser une situation en profondeur, alors qu'un index synthétique est plus représentatif d'un phénomène global et facilite le suivi dans le temps, ainsi que la comparaison avec d'autres villes. La dimension synthétique est donc ordinale. Elle couvre différents degrés d'agrégation, allant de la simple manipulation de données, jusqu'à l'index synthétique, résultat d'une forte agrégation.

En fonction de l'orientation donnée, qui diffère selon les villes et les décisions le ou les niveaux ciblés sont alors identifiés pour chaque axe, à partir des objectifs d'évaluation et d'utilisation, respectivement : (i) que veut-on évaluer ? et (ii) pour quelle utilisation ? Le modèle permet alors une analyse de l'ensemble des indicateurs, d'une part en fonction du positionnement de l'ensemble des indicateurs dans le graphe et d'autre part, par rapport aux relations d'agrégation et de causalité entre éléments du système.

L'analyse du modèle est facilitée par la décomposition de la représentation selon deux projections : le graphe multidimensionnel et (ii) le modèle des relations synthétiques.

5.4.2.1 Graphe multidimensionnel

Le graphe multidimensionnel est issu du modèle systémique, reprenant la représentation selon les quatre dimensions (stratégique, territoriale, thématique et synthétique). La dimension thématique est nominale et n'apparaît pas directement sur le graphe, alors que les trois autres dimensions sont ordinales et sont représentées par les trois axes.

La conception du système d'indicateurs nécessite, dans un premier temps, de définir les objectifs d'évaluation et d'utilisation. Cette définition a priori permet alors d'identifier sur chacun des quatre axes, les dimensions ciblées (par exemple un seul échelon stratégique – technique – dans le cas d'un système destiné aux services communaux de voirie, mais deux échelons stratégiques – politique et gestion – dans le cas d'un forum participatif de gestion). Les indicateurs sont ensuite positionnés dans

le graphe multidimensionnel, comme le présente la figure 5-13. L'analyse du nuage de points, en regard des objectifs prédéfinis permet d'identifier certains biais, puis d'adapter, le cas échéant, le système d'indicateurs.

5.4.2.2 Modèle des relations synthétiques

La seconde projection de la représentation systémique permet de classer les thèmes et les objectifs d'évaluation associés sur différents niveaux d'agrégation. Ainsi, la finalité d'un système urbain constitue le niveau supérieur, qui peut être compris comme le développement harmonieux et durable, ou comme la qualité de vie. A ce niveau supérieur doit correspondre un index trans-thématique d'évaluation globale du développement de la ville. Il peut ensuite être décomposé en un

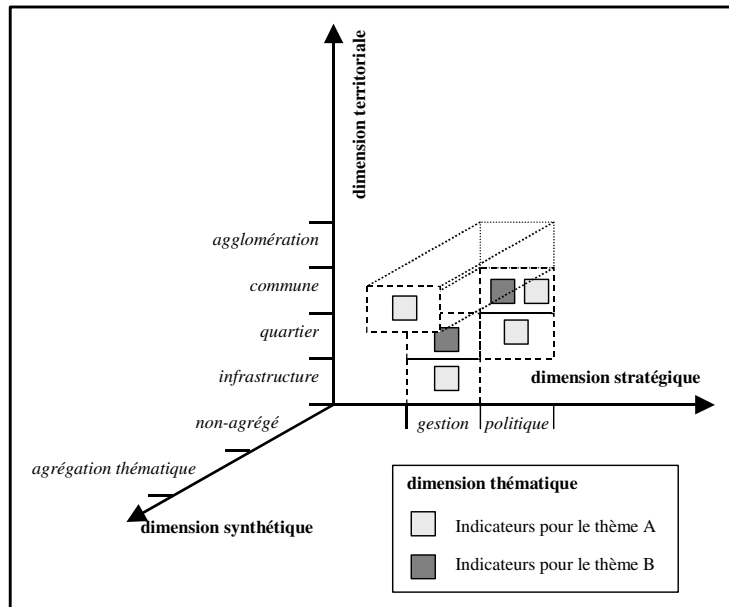


Figure 5-13 : Graphe multidimensionnel.

ensemble d'enjeux, qui eux-même contiennent des objectifs spécifiques. A cet ensemble hiérarchisé d'objectifs d'évaluation, doit correspondre un ensemble d'indicateurs, lui aussi organisé selon différents niveaux d'agrégation. Finalement, à la base du système, le premier niveau d'indicateurs est constitué de données de base non-agrégées, utiles pour la décision. Pour éviter les problèmes de partage de données de base et de redondance, il s'agit alors de proscrire la représentation sur un même niveau, d'un indicateur agrégé et de ses sous-indicateurs [Desthieux et Joerin, 2003].

En reprenant les travaux de Desthieux et Joerin [2003], nous utilisons une méthode de définition relative du niveau d'agrégation d'un indicateur, adaptée de Strahler [1957]. Elle est basée sur la règle suivante (figure 5-14) : toute rencontre de deux ou plusieurs indicateurs, ayant des niveaux d'agrégation égaux ou différents (i, j, ..., m), justifie un niveau supérieur (n) :

$$n = \max(i, j, \dots, m) + 1$$

Le nombre de niveaux d'agrégation se définit en fonction des objectifs d'utilisation du système d'indicateurs. Le plus élevé, qui

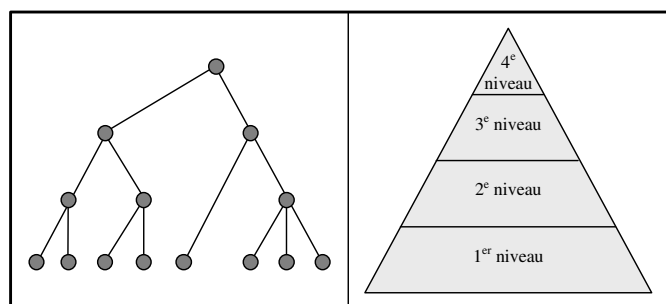


Figure 5-14 : Règle d'agrégation thématique.

correspond à un index trans-thématique, est très agrégé. Sa signification doit être relativisée, car des tendances opposées ou antinomiques peuvent être masquées sur des sous-indicateurs qui le constituent.

5.4.2.3 Portée du modèle

Le modèle systémique proposé est un instrument structurant, qui peut s'appliquer à la conception de tout système d'indicateurs. Sa force est liée à la définition à priori des objectifs et à leur matérialisation sur les quatre axes. Cette opération facilite la réflexion sur les enjeux, mais également sur les objectifs d'évaluation et d'utilisation du système de monitoring. Le modèle systémique permet ainsi de proposer un canevas de structuration et d'analyse d'un ensemble d'indicateurs. La mise en évidence des relations synthétiques permet alors d'éviter certains biais d'évaluation.

Le positionnement des indicateurs dans le graphe multidimensionnel reste lié à l'interprétation du modélisateur. En effet, les limites entre les différentes dimensions sont continues dans la réalité. De même, l'analyse des relations entre éléments ne se limite pas à l'agrégation, d'autres liens de causalité pourraient être mis en évidence et compléter le système. Cette représentation n'a cependant pas de valeur absolue ou objective. Elle est avant-tout une grille d'interprétation de l'ensemble d'indicateurs. L'utilisation du modèle a donc un intérêt au travers des possibilités d'analyse et de structuration qu'elle offre. Les graphes résultants peuvent être utilisés comme base de communication, mais ne sont certainement pas la finalité du modèle.

5.4.3 Proposition d'un ensemble d'indicateurs pour le monitoring urbain

Malgré leurs différences, les villes intermédiaires en développement sont confrontées à un ensemble de problématiques communes. Partant de l'objectif d'améliorer le développement urbain, nous avons élaboré un ensemble général de données et d'indicateurs, sur la base du modèle proposé. Selon les cas et en fonction des spécificités de chaque ville, l'ensemble peut être utilisé partiellement ou complété par d'autres indicateurs optionnels.

Pour diriger les différents choix que nécessite le modèle de conception (objectifs, dimensions cibles, niveaux d'agrégation, etc.), nous sommes partis d'une triple analyse : (i) d'une part, du cas d'application constitué par la ville de Thiès, (ii) d'autre part, de l'étude bibliographique de meilleures pratiques en terme de gestion urbaine⁶ et (iii) finalement, des travaux que UN-Habitat [2001] a réalisés dans le domaine.

⁶ Au travers de diverses expériences, dont en particulier, celles recensées par Together Foundation et UN-Habitat [2002].

5.4.3.1 Définition des objectifs d'évaluation et d'utilisation

La première étape de la méthode consiste à poser les objectifs du système d'indicateurs sous la forme d'une double interrogation. Dans le cas qui nous concerne, celui du monitoring urbain, nous définissons les objectifs suivants :

- L'objectif d'évaluation (que veut-on évaluer ?) est le développement harmonieux et durable de la ville. Ceci passe par différents sous-objectifs définis comme prioritaires par les acteurs urbains : assurer les bases économiques, développer les infrastructures, garantir la qualité de vie, assurer l'intégration sociale, préserver l'environnement et assurer les bonnes conditions de gouvernance, tout en s'inscrivant dans une perspective temporelle.
- L'objectif d'utilisation (pour quelle utilisation ?) est le monitoring participatif pour l'aide à la gestion. Il concerne les différents acteurs qui interviennent dans la gestion urbaine, au sens le plus large, incluant donc l'accessibilité à l'information. Il intègre également des objectifs de controlling (respect des normes imposées) et de benchmarking (comparaison avec d'autres villes).

Ces objectifs nous permettent d'identifier les cibles sur chacun des quatre axes du graphe multidimensionnel (figure 5-15) :

- Deux échelons stratégiques : (i) un niveau politique, pour l'aide à l'élaboration des politiques urbaines et (ii) un niveau de gestion, pour l'aide à la gestion territoriale (gestion et planification).
- Quatre échelons territoriaux : (i) le niveau de l'agglomération, pour avoir des indicateurs à l'échelle de la ville dans sa globalité ; (ii) le niveau communal, lorsque la ville s'étend sur plusieurs entités administratives qui ont chacune leur propre pouvoir de décision ; (iii) le niveau des quartiers, pour analyser l'hétérogénéité du développement entre les différents secteurs géographiques ; et (iv) le niveau des infrastructures, lorsqu'il est nécessaire d'obtenir des indicateurs sur les infrastructures prises isolément, pour les comparer, ou pour comparer la qualité de l'offre existante en fonction des secteurs de la ville. Même si certaines données sont en réalité à l'échelle régionale ou nationale (décentralisation, législation), nous avons considéré l'agglomération comme étant le niveau d'analyse le plus général.

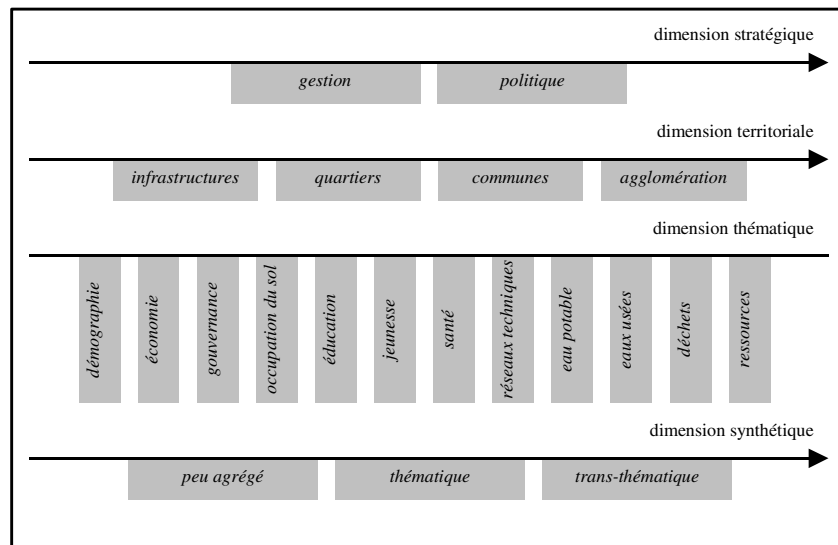


Figure 5-15 : Dimensions cibles identifiées.

- Douze niveaux thématiques : (i) démographie et population, (ii) économie et production, (iii) gouvernance, (iv) occupation du sol, (v) éducation, (vi) jeunesse et sports, (vii) santé, (viii) eau potable, (ix) réseaux d'infrastructures, (x) eaux usées, (xi) déchets et (xii) environnement.
- Trois échelons synthétiques : (i) un niveau peu agrégé, (ii) des index thématiques et (iii) un index trans-thématique.

5.4.3.2 Modélisation des relations synthétiques

Le système de données et d'indicateurs élaboré sur cette base est présenté dans la figure 5-16. Le modèle des relations synthétique est défini à partir des quatre niveaux d'agrégation, répartis entre les données de base et un index trans-thématique :

- Le premier niveau a un degré d'agrégation nul. Il contient des données de base qui ont une utilité pour les utilisateurs par rapport aux décisions qui doivent être prises.
- Le deuxième niveau est caractérisé par un faible degré d'agrégation. Il contient différents indicateurs peu agrégés pour chacun des douze enjeux thématiques définis.
- Le troisième niveau, qui correspond à un degré d'agrégation thématique, est celui des douze enjeux. Il présente, pour certains cas, un index thématique relatif, normé entre 0 et 100, qui donne une valeur synthétique du développement par rapport à un enjeu donné. Ces index sont le résultat de l'agrégation d'indicateurs de niveaux 1 et 2.
- Le quatrième niveau est trans-thématique, de degré d'agrégation maximum. Il contient un seul indicateur du développement urbain, établi à partir de l'agrégation des différents index thématiques.

Les relations d'agrégations entre les différents niveaux sont représentées de façon synthétique, en raison du nombre élevé d'éléments considérés. Les nombres d'indicateurs des deuxièmes, troisièmes et quatrièmes niveaux sont respectivement de 35, 5 et 1. Au premier niveau, les données de base ne

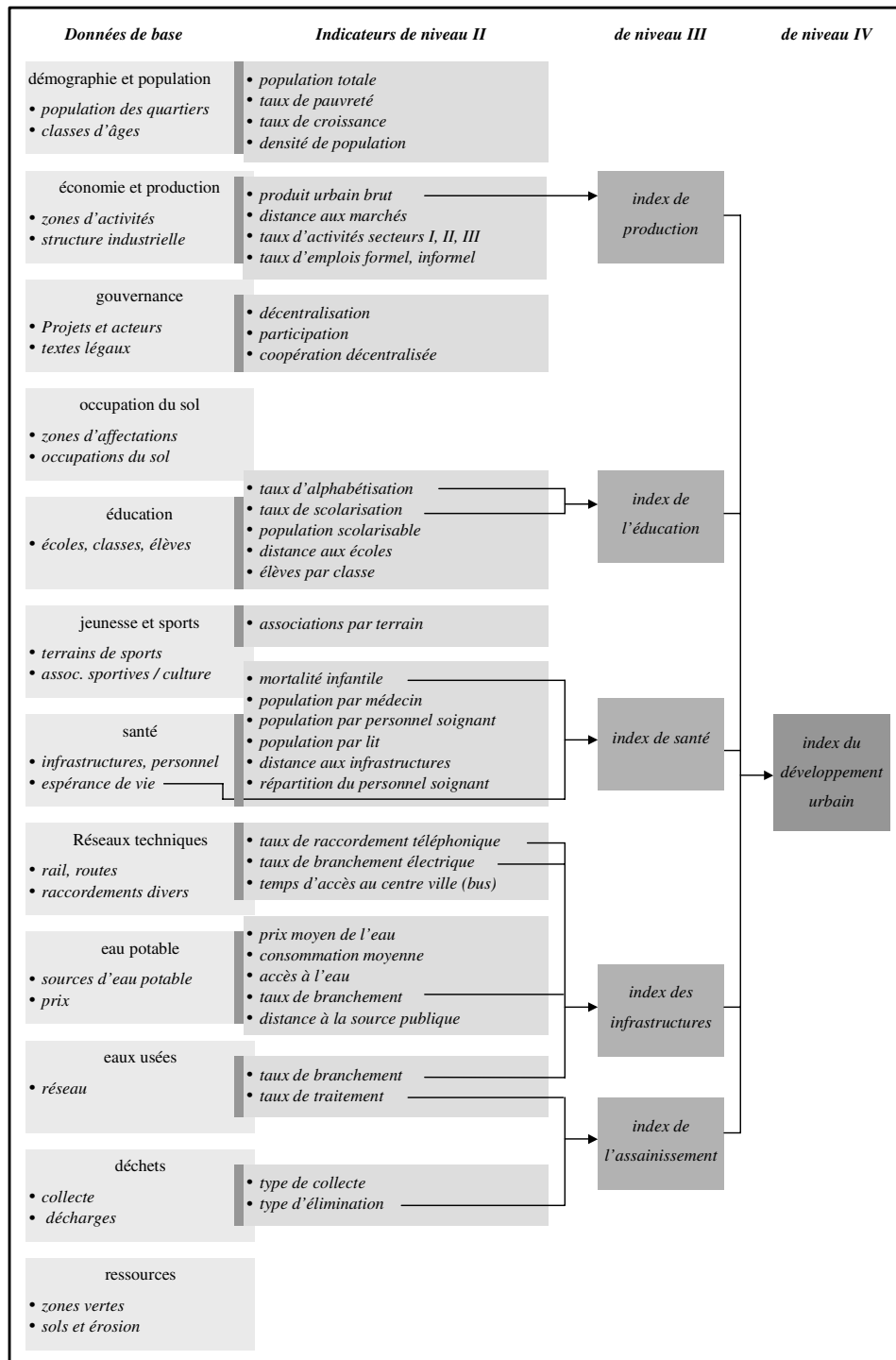


Figure 5-16 : Modèle des relations synthétiques du système de données et d'indicateurs.

sont pas agrégées et restent descriptives nominalement. Elles ne nécessitent donc pas de traitement au travers de fonctions d'analyse spatiale ou statistique, mais simplement la consultation des éléments de la base de données. Les deux derniers niveaux contiennent des informations qui ont un fort potentiel

de comparaisons avec d'autres villes. Dans cette perspective, les indicateurs ont été directement repris des travaux effectués par UN-Habitat [2001] pour l'observatoire urbain mondial.

5.4.3.3 Représentation dans le graphe multidimensionnel

Les données de base et indicateurs des différents niveaux sont ensuite positionnés dans le graphe multidimensionnel (figure 5-17). Une double analyse du nuage de points est proposée : (i) premièrement par rapport à chacune des quatre dimensions prises individuellement (niveaux stratégiques d'utilisation, échelles territoriales d'agrégation, thématiques cibles et niveaux de synthèse) et (ii) deuxièmement par rapport aux corrélations entre ces dimensions.

Selon la dimension thématique, nous observons que 25 données et indicateurs ont un objectif de gestion, alors que 38 visent l'aide aux décideurs politiques. Cette répartition reflète l'objectif d'utilisation défini, qui consiste en un système de monitoring à la disposition des nombreux acteurs intervenant sur la ville. La plupart des indicateurs permettent en effet d'analyser la ville à un niveau politique, pour établir des stratégies et suivre leur mise en œuvre. Ils sont cependant complétés par des données et indicateurs de gestion qui donnent des éléments d'information pour mieux appréhender certains problèmes, ainsi que pour esquisser des solutions techniques, et proposer une mise en œuvre concrète.

Selon la dimension territoriale, nous comptons 12 données et indicateurs de niveau local, 13 à l'échelon du quartier, 16 à celui des communes et 22 concernant l'agglomération. Cette répartition est relativement homogène, démontrant l'intérêt et la complémentarité des différents niveaux d'analyse pour saisir une problématique. Les indicateurs des deux niveaux intermédiaires ont une importance particulière dans le système de monitoring : ils permettent la comparaison entre les secteurs géographiques (quartiers, communes) qui composent la ville. Les données et indicateurs du niveau local sont d'avantages techniques, dans l'objectif de préciser certains problèmes et d'offrir la possibilité d'esquisser des solutions. A l'opposé, les indicateurs de l'échelon de l'agglomération sont d'avantages portés vers le suivi de l'évolution de l'agglomération dans le temps, vers la comparaison entre secteurs thématiques, ainsi que vers la comparaison avec d'autres villes.

L'analyse selon la dimension thématique doit être effectuée en reprenant également le modèle des relations synthétiques présenté ci-dessus. En partant de l'objectif d'évaluation défini, nous pouvons revenir à chacune des six priorités établies, même si elles sont fortement interconnectées dans la réalité. L'économie (i) est une préoccupation majeure, qui reste difficile à appréhender en raison de sa

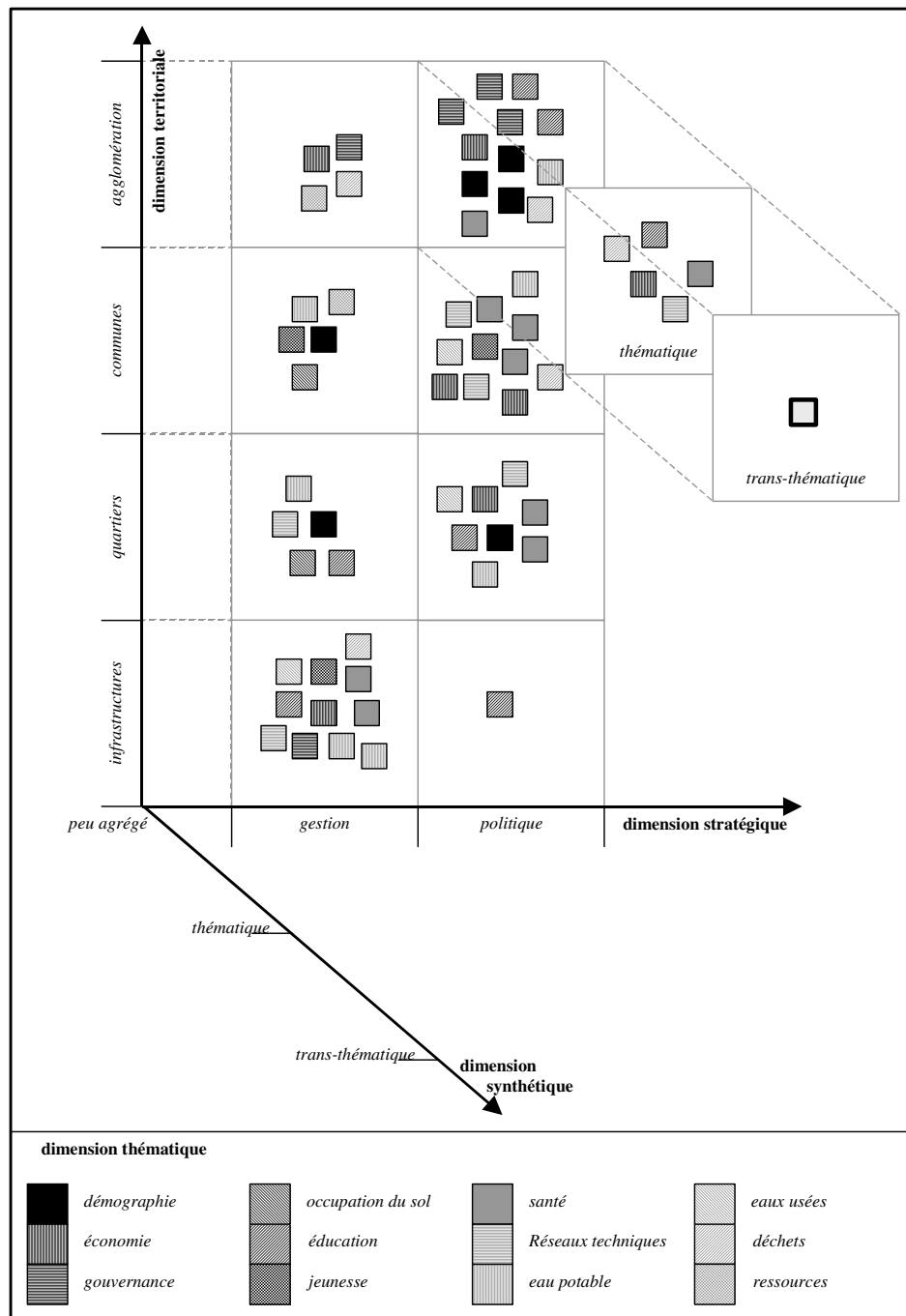


Figure 5-17 : Représentation de l'ensemble de données et indicateurs dans un graphe multidimensionnel.

complexité ; les données et indicateurs définis offrent cependant un premier niveau d'analyse synthétique de la structure économique et de la démographie. Les infrastructures (ii) concernent de nombreux secteurs (foncier, éducation, santé, réseaux, etc.) et sont en conséquence liées à un ensemble de données et d'indicateurs qui couvrent différents aspects de la question. La qualité de vie (iii) est une notion plus globale que les autres, difficile à circonscrire ; elle peut être approchée par les indicateurs synthétiques qui donnent une appréciation générale sur le niveau de développement urbain. L'intégration sociale (iv) et les conditions de gouvernance (v) sont couvertes par des données

principalement qualitatives : acteurs, projets, mise en œuvre réelle de la participation, de la décentralisation, etc. Finalement, la préservation de l'environnement (vi) est couverte par quelques données et indicateurs sur la préservation des ressources et sur l'assainissement ; d'autres préoccupations environnementales peuvent être importantes, à l'exemple de la pollution, mais l'absence généralisée de mesure rend leur évaluation irréalisable.

L'analyse selon la dimension synthétique met en évidence que le nombre d'indicateurs agrégés est très limité (5 index thématiques et un index général). Ils ne couvrent pas l'ensemble des priorités définies pour la gestion urbaine, mais principalement les questions économiques, de services de base et d'infrastructures. En nous limitant aux index proposés par UN-Habitat [2001], nous avons fait le choix de ne pas proposer de nouvelles formules d'agrégation qui restent difficiles à établir, mais d'offrir au décideur un ensemble d'éléments d'information qui éclaire les différentes facettes de la gestion urbaine.

L'analyse du positionnement des données et indicateurs dans le graphe met également en évidence certaines corrélations entre les différentes dimensions. Les données et indicateurs de gestion se situent à un échelon territorial local, alors que les indicateurs politiques sont liés aux échelons des communes et de l'agglomération. De même, les indicateurs synthétiques portent tous sur l'ensemble de la ville. Ces corrélations correspondent à certaines tendances généralement observées et sont aisément explicables.

5.4.3.4 Ensemble d'indicateurs urbains

L'ensemble des indicateurs urbains est composé d'éléments très différents qui forment la base de l'instrument de monitoring urbain. Le tableau 5-01 illustre cette hétérogénéité, au travers de la présentation de quatre exemples d'indicateurs.

L'effort porté sur la structuration de l'ensemble des indicateurs a permis de concevoir un véritable système de monitoring urbain. Elaboré à partir de l'analyse des réalités que connaissent les villes en développement, cet ensemble possède une certaine stabilité. Néanmoins, un certain nombre de choix ont été fait par le modélisateur. Ils reflètent un point de vue particulier, subjectif, lié à ses propres valeurs ainsi qu'au diagnostic effectué pour le cas général. En conséquence, il reste nécessaire de remettre en question le système proposé lors de chaque application. En ajoutant ou en enlevant certains indicateurs de la liste, l'ensemble peut ainsi être adapté aux problèmes spécifiques rencontrés dans chaque cas, mais également selon les priorités et valeurs de ses acteurs.

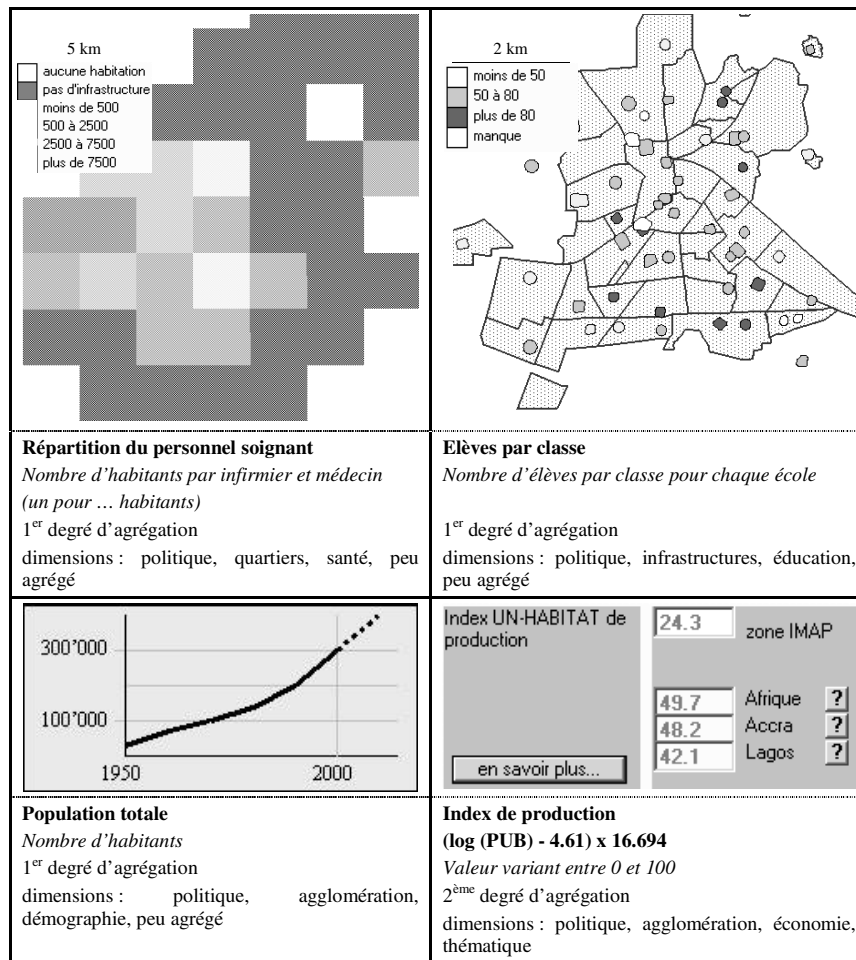


Tableau 5-01 : Exemples d'indicateurs de monitoring.

5.5 Observatoire informatisé pour le monitoring urbain

5.5.1 Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF)

Fonctionnalités de l'outil

Le Système de monitoring urbain fonctionnel est une plate-forme d'échange d'information, permettant également d'accéder à l'ensemble de données et d'indicateurs sur le développement de la ville. Pour ses utilisateurs, il se présente sous la forme d'un observatoire urbain informatisé qui leur permet d'interagir avec la base de données, au travers d'un logiciel SIG spécifique, SMURF, également nommé Moniteur Urbain (figure 5-18). Cet outil offre des fonctionnalités de consultation, de saisie et de modification de l'information, ainsi que de consultation de l'ensemble des indicateurs urbains.

SMURF est un intermédiaire entre un outil de consultation et un SIG de bureau, qui est adapté spécifiquement aux contraintes liées au contexte des villes intermédiaires en développement.

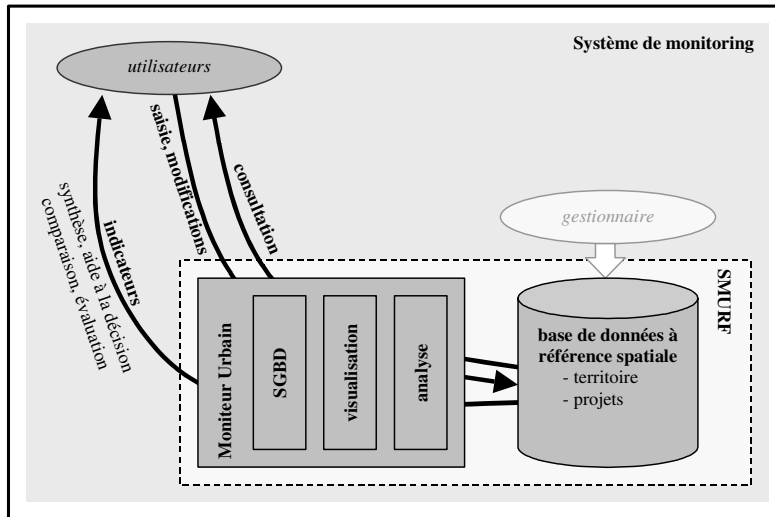


Figure 5-18 : Fonctionnalités du SMURF®.

Convivial et facile d'utilisation, ses caractéristiques sont spécifiques au monitoring urbain : visualisation, localisation, information sur un objet, modification de données, ainsi que traitements préprogrammés pour le calcul d'indicateurs (sous forme de cartographie thématique, d'analyses spatiales et statistiques). Il ne possède pas

toutes les composantes informatiques des SIG, étant limité à la visualisation, à la saisie numérique, au SGBD ainsi qu'à certaines analyses préprogrammées. Le SIG offre également des possibilités de gestion des méta-données.

Gestion des modifications de l'information

Dans le modèle général proposé pour les villes intermédiaires en développement, le système de monitoring est un instrument à disposition du forum des acteurs urbains. Les différents utilisateurs introduisent de l'information dans le système, qui est ensuite mise à disposition du collectif. Ce processus comporte une étape de validation de l'information, lors de laquelle les données proposées par les acteurs individuels sont présentées au forum. Les erreurs, les redondances, mais surtout la

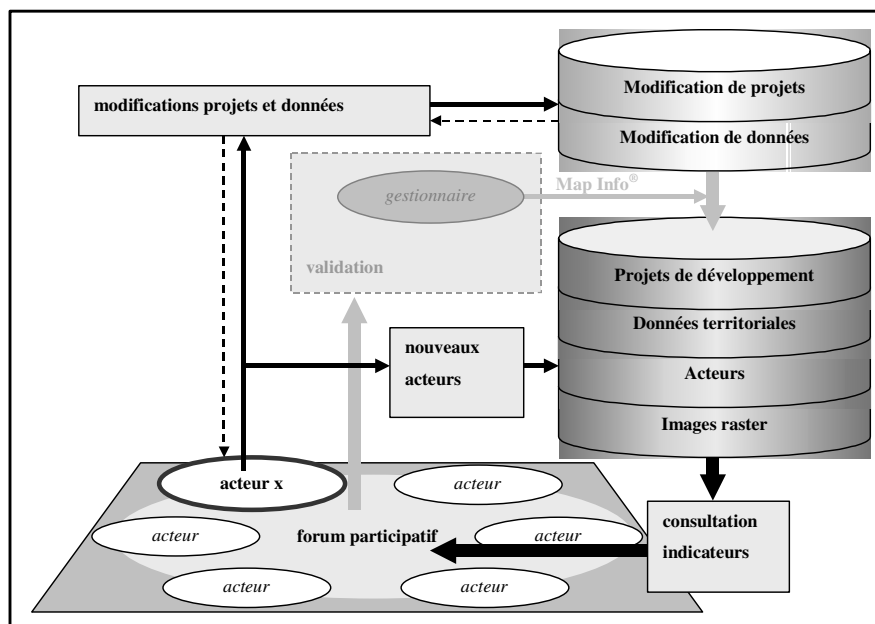


Figure 5-19 : Principe de fonctionnement du SGBD intégré au SMURF.

pertinence et l'objectivité des informations sont alors discutées. Ainsi, les modifications de données (ajout, modification ou suppressions) que les utilisateurs proposent ne sont pas accessibles aux autres tant qu'une validation au sein du collectif n'a pas été faite.

La composante SGBD de SMURF est

spécifiquement adaptée au contexte d'utilisation, ainsi qu'aux procédures de validation établies. Le système de gestion (figure 5-19) est basé sur une extension de la structure qui stocke les modifications proposées par les acteurs. Ces propositions ne sont alors accessibles qu'à l'utilisateur qui les a proposées et au gestionnaire du système. Lors de la validation par le forum, le gestionnaire peut alors intégrer les modifications à la partie publique des données. La consultation et les indicateurs sont ainsi indépendants des modifications non-validées.

Composante de visualisation

La composante de visualisation offre une interface conviviale, de type observatoire urbain à l'utilisateur. Elle est composée de quatre parties principales (figure 5-20) :

- Une fenêtre graphique pour la visualisation des photographies, cartes et données spatiales.
- Un choix minimal d'outils pour la consultation et la visualisation graphique.
- Un menu de gestion des images numérisées.
- Un menu d'interaction avec les données, comprenant quatre sous-parties : (i) affichage des données sur le développement, (ii) consultation des projets, (iii) modification des données et (iv) accès aux indicateurs.

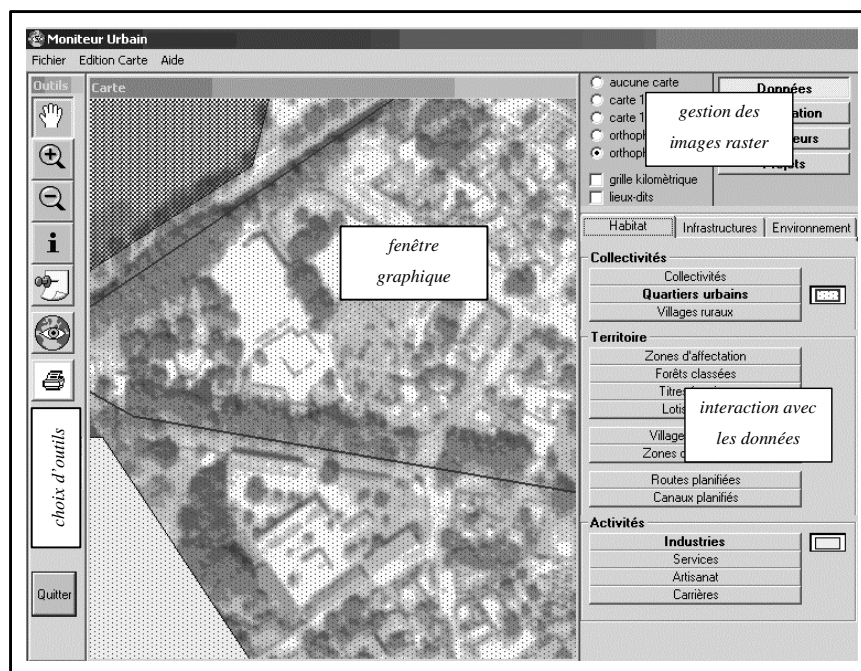


Figure 5-20 : Interface utilisateur de la composante de visualisation, du type observatoire urbain.

L'ensemble d'indicateurs urbains est intégré au Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF). Chacun correspond à une fonction d'analyse qui est programmée au sein de l'interface. Le résultat est affiché dans la fenêtre graphique (pour les indicateurs spatiaux) ou dans la fenêtre d'interaction avec les données (pour les indicateurs statistiques). Le calcul des indicateurs est donc

dynamique, en ce sens que l'opération est effectuée pour chaque consultation, à partir de la base de données.

Spécificités techniques

Au niveau informatique, le prototype de SMURF est programmé en langage MS Visual Basic[®], complété par le composant SIG MapX[®]. Il est utilisable avec différentes versions de MS Windows[®] (MS Windows 95[®] au minimum). Logiciel autonome, il ne nécessite pas d'autres programmes pour son utilisation.

5.5.2 Mise en œuvre et maintenance

L'implantation et la maintenance de SMURF dans une ville nécessitent quelques compétences particulières. Deux éléments sont fondamentaux : (i) un gestionnaire SIG et (ii) un réseau d'utilisateurs (figure 5-21).

Gestion du SIG

La gestion ordinaire du SIG est une tâche essentielle. Elle implique d'abord de faciliter, de suivre et de centraliser les modifications proposées par les différents utilisateurs. Il s'agit également de préparer la validation de ces données au niveau du forum participatif. Finalement, il s'agit d'intégrer les données validées à la base de données et de gérer les méta-données.

Les tâches de gestion des données se font à l'aide du logiciel MapInfo[®]. Elles nécessitent un matériel informatique ordinaire : PC, unité de sauvegarde et imprimante. Elles restent simples en termes informatiques, mais demande une bonne organisation et la coordination des différentes

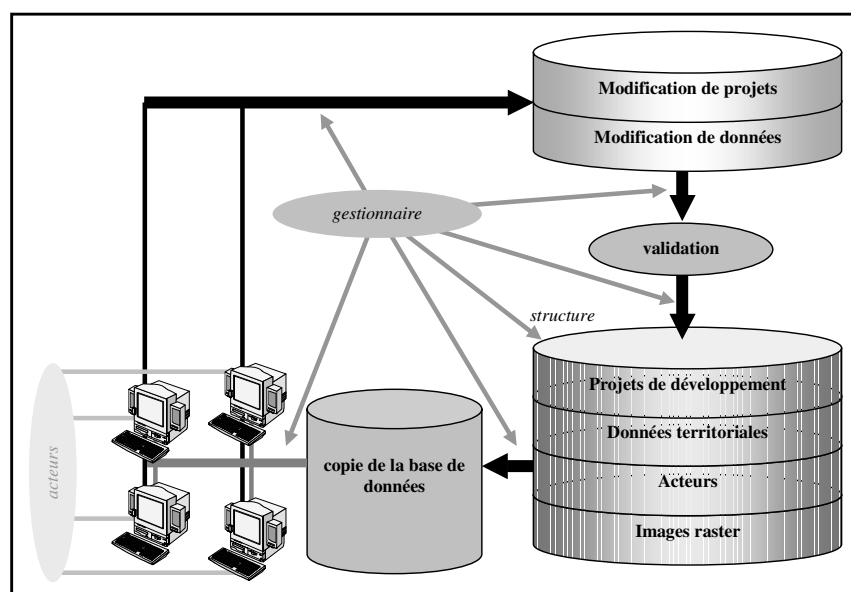


Figure 5-21 : Tâches de gestion de la base de données.

activités.

Certaines tâches de gestion du SIG nécessitent des capacités techniques supplémentaires. Il s'agit principalement de l'adaptation de la structure de données et de l'ensemble d'indicateurs, qui est nécessaire lors de l'implantation du système de monitoring dans une

ville, ainsi que pour son adaptation à l'évolution de la gestion urbaine (modification des forces, des faiblesses ou des priorités de la ville). Dans son état actuel, le prototype ne contient pas de fonctionnalités de gestion de la structure des données et de telles modifications doivent être faites en recourant aux logiciels de programmation (MS Visual Basic[®] et MapX[®]).

Réseau des utilisateurs

La gestion du réseau des utilisateurs est également importante. Il s'agit de mettre la base de données à la disposition des acteurs, puis de collecter les modifications proposées. Dans sa version actuelle, le prototype de SMURF ne permet pas la connexion à distance avec une base de données centralisée. Le principe reste celui d'une base de donnée de référence, située au niveau du gestionnaire. Des copies de cette base de données sont alors remises aux utilisateurs.

La gestion du réseau est donc limitée à une gestion physique. Il s'agit d'une part de mettre les copies de la base de données à disposition des acteurs et, d'autre part, de copier les fichiers de mise à jour au niveau des machines des utilisateurs, pour les intégrer à la base de données de référence.

Organisation hiérarchique des tâches

Pour assurer le bon fonctionnement de la mise en œuvre et de la maintenance, la distribution hiérarchique des tâches est essentielle :

- Au niveau général, la gestion de la structure de données et la programmation du logiciel nécessitent des compétences spécifiques. Elles peuvent être centralisées pour plusieurs villes, au niveau d'une ONG, d'une université, d'une entreprise publique ou privée, qui possède les compétences nécessaires de géomatique et de programmation.
- Au niveau local, un gestionnaire peut assurer les tâches de gestion de la base de données, de gestion du réseau, de formation des utilisateurs et de coordination des activités. Cela demande une bonne aptitude à manipuler l'outil informatique et des compétences limitées en géomatique.
- Au niveau des acteurs, un certain nombre d'utilisateurs de référence peuvent assister ceux qui souhaitent consulter le système. Bénéficiant de formations plus complètes, ces utilisateurs servent ainsi de relais locaux.

5.6 Proposition d'une méthode de gestion par cycles d'ateliers, pour la mise en œuvre du système de monitoring

5.6.1 Cycles d'ateliers pour l'intégration de l'observatoire urbain dans les processus de gestion

La réalité des actions de gestion urbaine est le fait de plusieurs types d'acteurs : (i) les professionnels du territoire (institutionnels, privés, ONG et académiques), (ii) les acteurs économiques, (iii) les acteurs publics (centralisés, déconcentrés et décentralisés) qui possèdent les compétences de la gestion et (iv) les habitants et associations de la société civile qui, par leur acceptation ou refus des projets de développement, conditionnent la réussite ou l'échec des actions. L'influence et le pouvoir de ce dernier type d'acteurs restent sujet à discussion, en fonction des situations particulières.

Partant des conditions de fonctionnement d'un système d'acteurs, une méthode est proposée pour intégrer l'instrument de monitoring urbain dans les processus de gestion de la ville. Elle est basée sur un cycle d'ateliers menés au sein d'un forum des acteurs urbains, selon un quadruple objectif : (i) assurer les conditions du bon fonctionnement du forum d'échange, (ii) renforcer les capacités individuelles des acteurs, (iii) mettre en place un système de coordination efficace et (iv) mettre le système de monitoring à la disposition du processus de gestion.

La méthode proposée est synthétisée dans la figure 5-22. Elle est composée d'un premier point de mise en place du forum et d'intégration de nouveaux acteurs, suivi d'un cycle de trois étapes menées au sein du forum participatif : diagnostic, décision et action.

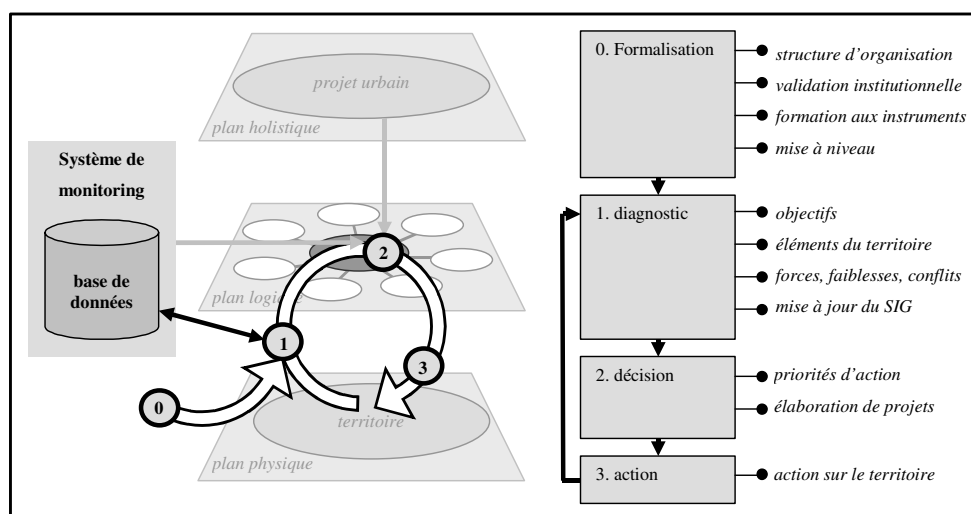


Figure 5-22 : Cycle d'ateliers pour l'intégration du SIG dans les processus urbains.

Formalisation

La première étape est donc celle de la formalisation des structures et de leur légitimation. Elle est menée au début du processus, lorsqu'une ville met en place le système de monitoring. Elle sert également à l'intégration de nouveaux acteurs au sein du forum. Ce premier atelier comprend les activités suivantes :

- Elaboration d'une structure d'organisation : membres, direction, coordination, appuis technique.
- Validation de la structure institutionnelle par les autorités compétentes.
- Formation aux instruments de monitoring (lecture de photographies aériennes et de cartes, accès à SMURF, forum d'échange).
- Mise à niveau des nouveaux membres.

Diagnostic

Le cycle de planification poursuit par une phase de diagnostic du territoire :

- Les acteurs identifient les objectifs et expriment leurs attentes à court et long terme pour le développement de la ville.
- Ils participent à une phase d'analyse du territoire sous forme d'ateliers de cartographie participative. Sur la base de photographies aériennes et des informations contenues dans la base de données, ils identifient les principaux éléments du territoire et complètent le recensement de l'information et des projets.
- Ils discutent des forces et faiblesses de la ville, des problèmes et conflits existants.
- Le diagnostic intègre également les travaux de validation et de mise à jour des informations contenues dans la base de données.

Décision

La phase suivante est celle de la proposition de solutions et de la décision :

- Les acteurs établissent collectivement les priorités d'action et formalisent un plan stratégique pour la gestion urbaine. Le plan stratégique est une proposition de lignes prioritaires d'interventions pour les domaines d'actions ciblés et d'objectifs stratégiques évaluables par des indicateurs. Ce n'est pas un recueil de projets plus ou moins précisément définis.
- Sur cette base, des projets prioritaires de gestion ou de planification sont identifiés, individuellement ou par le collectif d'acteurs. Cette dualité des processus de décision individuels et collectifs est bénéfique au fonctionnement du système. D'une part, l'existence de projets collectifs permet de mettre en évidence les travaux du forum,

résultat des concertations. D'autre part, les acteurs individuels ne souhaitent pas être face à une centralisation du processus de décision et désirent maintenir leur indépendance. Ils vont donc continuer à s'investir dans des actions de gestion, mais leurs décisions seront renforcées par l'existence de la plate-forme d'échange, par le système de monitoring et par le plan stratégique.

Action

La dernière phase est celle de l'action. Les projets sont alors implantés dans la réalité du plan physique. Elle est suivie d'une nouvelle phase de diagnostic qui intègre les modifications apportées par les projets réalisés.

Une gestion urbaine dynamique et participative

La méthode proposée par cycle d'ateliers ouvre d'intéressantes perspectives par rapport à la gestion urbaine. Elle permet d'abord de mener un cycle court de planification, d'une périodicité d'une ou deux années. Cette gestion dynamique offre une alternative aux plans directeurs trop rigides sur plusieurs décennies, qui deviennent trop rapidement obsolètes. Elle constitue ainsi une solution intéressante pour les situations dans lesquelles l'évolution de la ville reste difficile à prévoir.

La méthode met ensuite l'accent sur la coordination des acteurs de la gestion urbaine. Au travers des ateliers de diagnostic, ils établissent collectivement un modèle de la ville, de ses forces et faiblesses. Cette phase est suivie d'ateliers qui visent à établir des priorités et des objectifs stratégiques. Ces travaux permettent d'une part de produire des outils d'aide à la décision (base de données, outil de monitoring, plan stratégique), d'autre part, ils sont le support à des discussions qui préparent la coordination des actions sur le territoire. Les conflits potentiels peuvent être discutés et les projets ont de meilleures chances d'être acceptés par les autres acteurs et par les habitants.

En mettant à disposition des instruments d'aide à la décision, la méthode ne vise pas à centraliser les actions de gestion au niveau du forum, mais à améliorer leur complémentarité et leur capacité à atteindre les objectifs stratégiques fixés. Si quelques projets peuvent être co-décidés et réalisés par le collectif, la plupart des actions concrètes restent individuelles. Les acteurs conservent leur liberté de décision, mais ils ont une meilleure connaissance de l'ensemble des forces et faiblesses, des points de vue des uns et des autres, ainsi que de l'ensemble des actions de gestion sur le territoire. Ils ont également la possibilité de présenter leurs projets, d'informer d'autres acteurs concernés et de négocier certaines collaborations.

5.6.2 Evaluation de la mise en œuvre du système de monitoring

Le système de monitoring élaboré pour les villes en développement est un instrument intégrant de multiples fonctionnalités, visant l'amélioration de la gestion urbaine. En raison de la complexité du système dans lequel il est mis en œuvre, l'évaluation de son efficacité fait partie intégrante de la méthode de gestion. Les résultats d'une telle analyse permettent de valider l'ensemble de la démarche et de travailler à la correction des problèmes identifiés.

Afin d'évaluer l'efficacité du système de monitoring, un canevas d'analyse est proposé. Il est centré sur le principe d'une double évaluation, selon deux angles complémentaires d'analyse: (i) l'évaluation technique du système d'information et (ii) l'analyse des modifications de la gouvernance.

5.6.2.1 Evaluation technique du système de monitoring

L'évaluation technique du système de monitoring est inspirée de la procédure de test des indicateurs de développement durable des Nations Unies par la France [IFEN, 1998]. Trois niveaux d'évaluation du système d'information sont définis : (i) organisation, (ii) mise en œuvre et (iii) évaluation.

Organisation

Dans la plupart des villes, l'information est dispersée dans de nombreux organismes publics et privés. Le caractère transversal du système de monitoring nécessite de rassembler ces différents acteurs, afin qu'ils puissent exprimer une analyse correspondant à leur domaine de compétence. Les acteurs concernés sont d'abord les professionnels du territoire, les acteurs politiques, économiques, les ONG, les associations, les membres de la communauté scientifique et les représentants des organismes de coopération.

L'évaluation doit analyser le fonctionnement de l'organisation du processus : forum des acteurs du développement urbain (représentativité des participants et coordination) :

- Quels sont les acteurs qui participent au forum ? Pourquoi ?
- Quels sont les acteurs qui ne participent pas au forum ? Pourquoi ?
- Quelle est la reconnaissance institutionnelle du forum ?

Mise en œuvre

L'évaluation de la mise en œuvre du système de monitoring dans la ville correspond à celle de l'adéquation entre le système d'aide à la décision et les besoins de la décision. Elle pose donc une

double question : le système existant est-il utilisé pour la décision ? et quelles sont les principales décisions prises au niveau de la ville ?

La première question doit établir un bilan du système existant :

- Quels sont les données et indicateurs utilisés par les acteurs ? Par qui ? Dans quels buts ?
- Quelles données de base sont collectées dans cette optique ? Par qui ? Quelle est leur disponibilité pour les autres acteurs ?

La seconde question analyse les priorités de la gestion urbaine :

- Quelles sont les priorités dans le domaine du développement urbain ?
- Quelles données et quels indicateurs correspondent à ces priorités ? Sont-ils utilisés ?
- Quelles sont les raisons qui peuvent amener à écarter certaines données ou certains indicateurs du système ?
- D'autres données sont-elles collectées ? D'autres indicateurs sont-ils couramment utilisés pour la décision ? Lesquels ?

Evaluation

Le test de l'évaluation propose d'analyser la pertinence du système de monitoring comme outil d'aide à la décision. Il porte sur les aspects techniques, politiques et institutionnels :

- Forme des indicateurs (nom, formule de calcul, seuils, etc.), disponibilité des données associées.
- Adéquation des indicateurs par rapport au diagnostic dans les domaines prioritaires de la gestion.
- Adéquation des indicateurs pour le suivi des stratégies politiques (controlling) et proposition d'indicateurs complémentaires.
- Evaluation des besoins institutionnels pour la collecte des données et pour la gestion du système de monitoring.
- Evaluation de l'adéquation entre la forme de diffusion des données et indicateurs et les besoins des utilisateurs.

5.6.2.2 Influences sur la gouvernance urbaine

Nous avons défini la gouvernance urbaine comme une grille de lecture des transformations de l'action publique territoriale, qui contribue à l'analyse de nouveaux types de pilotages. En se basant également sur le méta-modèle des systèmes auto-organisés, appliqué à la gestion de la ville, nous pouvons effectuer une analyse du système des acteurs et de leurs interrelations, de l'équilibre de

pouvoir et de responsabilité et de la capacité des entités territoriales à conduire leurs responsabilités décentralisées.

Le premier niveau d'analyse est celui des acteurs, pris individuellement :

- Quel est l'intérêt pour un acteur donné de participer au forum ?
- Quels sont, selon lui, les points forts et les points faibles du projets ?
- Quelles sont les dernières décisions qu'il a prises ? A-t-il consulté certaines informations ou certains autres acteurs urbains pour prendre ces décisions ?

Le second niveau d'analyse est lié à l'évaluation du fonctionnement de l'ensemble du système de gestion urbaine :

- Les interrelations entre les acteurs de la gestion urbaine ont-elles évolué ?
- La connaissance du territoire s'est-elle améliorée ?
- Un projet stratégique collectif a-t-il été formalisé ?
- Des règles d'organisation et de coordination ont-elles été édictées ?

Application et validation : un système de monitoring au service de la gestion urbaine à Thiès, Sénégal

La ville de Thiès (Sénégal) est confrontée aux problèmes classiques du sous-développement. A la demande des autorités, le concept de monitoring participatif a été appliqué au processus de gestion territoriale. Il allie un système de monitoring et un forum des acteurs locaux. Le chapitre débute par une présentation de la problématique locale. Il poursuit par une description détaillée de la démarche appliquée : méthode, contraintes, SIG, ensemble d'indicateurs, cycle d'ateliers et mise en oeuvre. Il se termine par une synthèse, établie sur la base de l'évaluation du cas d'application.

6.1 Problématique locale

6.1.1 Sénégal : entre croissance urbaine, pauvreté et décentralisation

6.1.1.1 Présentation générale

Le Sénégal se situe à l'extrême ouest du continent africain, dans une zone de transition entre le Sahara aride et les régions guinéennes humides et forestières. Avec plus de neuf millions d'habitants¹, dont un quart pour la seule capitale Dakar, le pays reste en proie aux symptômes du sous-

¹ Le dernier recensement datant de 1988, la population est estimée entre neuf et dix millions d'habitants en 2001.

Tableau 6-01 : Quelques indicateurs du développement pour le Sénégal.

Démographie	source : United Nations [2002]
population en 2001	9'662'000
population urbaine en 2001	48,2%
taux de croissance démographique en 2000	2,4%
Développement	source : UNDP [2001]
index de développement humain (HDI)	42,3% (sous-développement)
espérance de vie	53 ans
taux d'alphabétisation des adultes	36%
PIB per capita	€ 520
taux de croissance annuel du PIB sur 1975-1999	2,1%
taux de croissance annuel du PIB per capita sur 1975-1999	- 0,3%
taux de pauvreté	34%

développement. Comme le montre le tableau 6-01, le tiers de la population vit au-dessous du seuil de pauvreté et le taux de croissance démographique est supérieur à celui du PIB.

Depuis le début du XX^e siècle, le Sénégal enregistre une véritable explosion démographique (figure 6-01).

Les premiers dénombrements estimaient la population du pays à un million d'habitants en 1900. Cinquante ans plus tard, elle passe à deux millions et demi pour approcher les dix millions en 2000. Quant à la structure de la population, les statistiques de 1999 montrent que 45% des Sénégalais ont moins de quinze ans. Cette évolution est essentiellement le résultat de l'accroissement naturel de la population, même si les mouvements migratoires, depuis les pays voisins, présentent un solde largement positif.

Depuis l'indépendance, les villes ont absorbé une grande partie de la croissance démographique, en particulier sous l'effet de l'exode rural. La population urbaine a ainsi plus que quintuplé entre 1950 et 2000, passant de près de 750'000 à plus de 4'500'000 habitants.

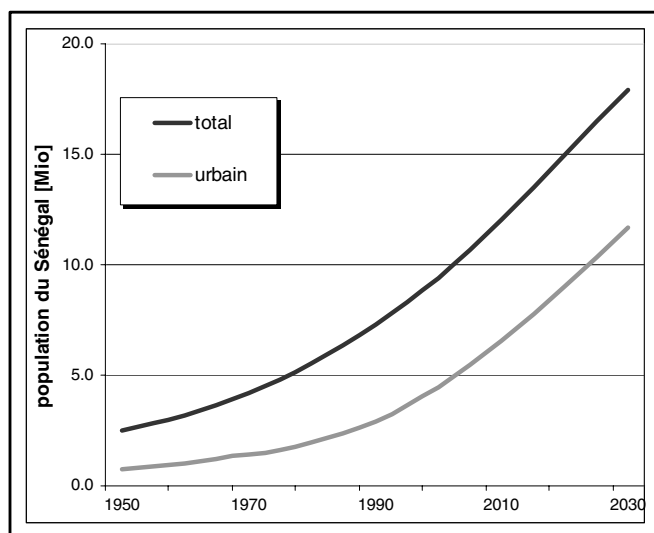


Figure 6-01 : Evolution de la population du Sénégal de 1950 à 2025, source statistique : United Nations [2002].

Le phénomène d'urbanisation touche d'abord la capitale Dakar, qui compte plus de la moitié des citoyens du pays. Véritable région urbaine étalée sur trois départements, la métropole a vu sa population exploser de 40'000 habitants en 1926, à 180'000 en 1950 et à plus de 2'300'000 en 2000 [Sall, 2000].

Parmi les autres villes du Sénégal, les chefs-lieux de régions, les centres religieux et les pôles économiques constituent l'essentiel des villes intermédiaires. Leur développement le plus important a eu lieu dans les années 1970, au cours desquelles presque toutes ont vu leur population doubler, voire tripler, en douze ans (1965-1976). En dehors de l'agglomération dakaroise, le Sénégal compte aujourd'hui une quinzaine de villes intermédiaires, dont

la population varie entre 40'000 et 400'000 habitants, et une vingtaine de villes de moindre importance (figure 6-02).

6.1.1.2 Organisation territoriale : l'héritage colonial

Entre ordre colonial et indépendance, il est utile de revenir sur quelques éléments de l'histoire du Sénégal moderne pour comprendre l'organisation politique et administrative [Ki-Zerbo, 1978 ; Sall, 2000].

La période pré-coloniale est caractérisée par l'existence de royaumes ou d'Etats qui furent progressivement morcelés, phénomène qui s'accéléra encore au XVIII^e siècle sous l'influence du trafic négrier et des guerres conséquentes. Si les présences portugaises et françaises à Gorée (Dakar)

datent du XV^e siècle, ce n'est qu'à partir de 1850 que les puissances coloniales établirent de réelles stratégies d'occupation et de mise en valeur du territoire. Dès 1854 et malgré de violentes résistances intérieures, la France mena une conquête qui lui permis, en 1891, de contrôler tout le territoire actuel du Sénégal.

Les limites administratives de la colonie furent fixées en 1904, après la création de l'Afrique Occidentale Française (1895) et le transfert de la capitale fédérale de Saint-Louis à Dakar (1902). Cette dernière, détachée du Sénégal, formait alors un territoire particulier, Saint-Louis demeurant la capitale de la colonie jusqu'en 1957. L'organisation politique du pays était une parfaite illustration de *l'ordre colonial* : un système hiérarchique et autoritaire, dirigé par les autorités françaises. Les autochtones devinrent des sujets français sans droits politiques, à l'exception des natifs de quatre communes (Dakar, Gorée, Saint-Louis et Rufisque) qui obtinrent la citoyenneté française et la possibilité d'élire leurs autorités.

Dès 1945, l'évolution vers l'indépendance s'accéléra : une assemblée territoriale du Sénégal fut élue en 1946, la liberté d'expression et de réunion fut rétablie, le travail forcé fut aboli, le pays accéda à un statut de *république autonome* en 1958 et, finalement, l'indépendance du pays fut proclamée en 1960.

A l'indépendance, le Sénégal est doté d'une administration centrale forte, chargée d'appliquer la politique définie par le chef de l'Etat. Sa structure est sectorielle, basée sur les compétences des

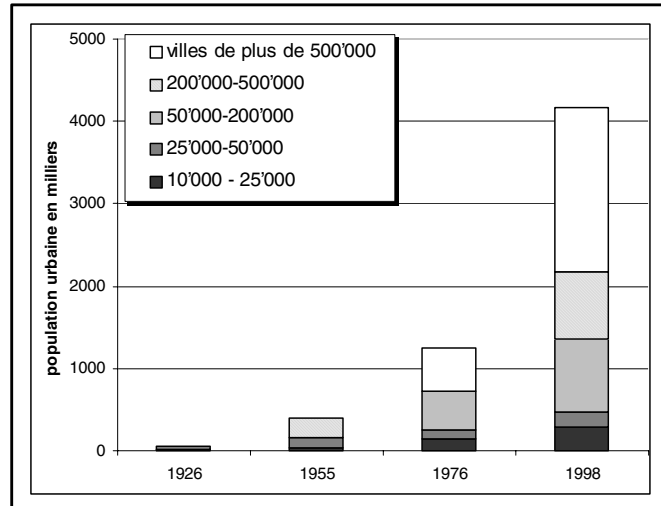


Figure 6-02 : Répartition de la population urbaine en fonction de la taille des villes, source statistique : Sall [2000].

départements ministériels centrés à Dakar. Une administration territoriale déconcentrée complète le dispositif, avec trois niveaux : (i) dix régions administrées par des gouverneurs, (ii) 30 départements relevant de préfets, finalement, (iii) 90 arrondissements ruraux et communes urbaines qu'administrent des sous-préfets et des maires. Les gouverneurs, préfets et sous-préfets sont très strictement hiérarchisés, représentant le pouvoir central dans leurs ressorts respectifs. Tous ces responsables administratifs sont nommés par décret du président de la République.

Depuis l'indépendance, plusieurs réformes de déconcentration et de décentralisation ont modifié le découpage administratif hérité de la colonisation. Dès 1960, les villes ont reçu un statut de *communes de plein exercice*. En 1972², les arrondissements ont été découpsés en *communautés rurales*, régies dès 1990³ par un *conseil rural* élu. Au terme de cette évolution, le pays compte 48 communes et 320 communautés rurales, soit au total 368 *collectivités locales*.

6.1.1.3 Réformes de décentralisation et gestion territoriale

Le processus de décentralisation est véritablement entré en vigueur en 1996⁴. Instrument d'autonomisation, il vise à favoriser l'expression des aspirations populaires et la participation effective des populations à la gestion des affaires locales. Pour ce faire, il se fixe deux objectifs principaux : (i) mettre en place un niveau intermédiaire entre l'Etat et les collectivités locales et (ii) transférer certaines compétences aux niveaux décentralisés.

Le niveau intermédiaire mis en place est celui des régions, qui sont érigées en collectivités locales. Tout comme les communes et les communautés rurales, elles sont dotées d'une personnalité morale, d'une assemblée élue au suffrage universel, ainsi que d'une autonomie financière, administrative et patrimoniale. Les modalités du transfert sont fixées explicitement : (i) les compétences de chaque niveau décentralisé sont précisées dans la législation⁵, (ii) les ressources et moyens nécessaires à l'exercice des compétences sont transférés⁶ et (iii) l'approbation centralisée à priori est remplacée par le contrôle de la légalité à posteriori⁷.

Dans le domaine de la gestion urbaine et territoriale, les textes de la décentralisation modifient les procédures de façon très importante. D'une part pour les communes, le conseil municipal élu se voit

² Loi n° 72-25 du 25 avril 1972.

³ Loi n° 90-37 du 8 octobre 1990.

⁴ Loi n° 96-06 portant code des collectivités locales du 22 mars 1996.

⁵ Loi n° 96-07 portant transfert des compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales du 22 mars 1996.

⁶ Code des collectivités locales, article 5, al. 2.

⁷ Code des collectivités locales, article 5, al. 1.

attribuer la responsabilité de mener à bien la planification locale⁸, ainsi que de gérer la collecte des impôts, les travaux publics et la participation populaire pour le développement⁹. D'autre part pour les communautés rurales, le conseil rural a la charge de délibérer sur la planification du territoire, sur les projets locaux et sur la gestion financière¹⁰. Au total, neuf domaines de compétences sont transférés aux collectivités locales : (i) gestion des domaines privés de l'Etat, publics et nationaux ; (ii) environnement et gestion des ressources naturelles ; (iii) santé, population et actions sociales ; (iv) jeunesse, sports et loisirs ; (v) culture ; (vi) éducation et formation professionnelle ; (vii) planification du développement ; (viii) aménagement du territoire ; ainsi qu'(ix) urbanisme et habitat.

Malgré les dispositions prises, la mise en œuvre de la décentralisation s'avère très longue et difficile. Utting et Jaubert [1998] mettent en évidence certaines situations de pluralisme juridique. Ils posent également la question des stratégies de certains acteurs de l'Etat, qui voient leur pouvoir et leurs avantages se réduire sensiblement. Au niveau opérationnel, c'est le manque de ressources financières et humaines qui limite les possibilités des collectivités locales de financer leurs propres services. Les organes concentrés et déconcentrés de l'Etat conservent donc un rôle incontournable en matière de gestion et de planification. Par ailleurs, le transfert de compétences reste partiel, puisque l'approbation du représentant de l'Etat reste obligatoire pour les domaines de la gestion territoriale¹¹ (gestion domaniale, classement et déclasséement des domaines forestiers, aménagement du territoire et urbanisme).

6.1.2 Thiès, ville intermédiaire en développement

6.1.2.1 Croissance urbaine et développement

Thiès se situe à quatre-vingts kilomètres de Dakar, sur un plateau légèrement incliné vers l'est. Fondée en 1864 pour des raisons militaires, son essor débute en 1885 avec l'ouverture de la voie ferrée de Dakar à Saint-Louis. Sa position entre la capitale et l'intérieur du pays en fait un point militaire stratégique et un nœud de communication important. La ville se développe rapidement (figure 6-03) : dès 1907 colons et ouvriers travaillent à la construction de la voie Thiès-Niger ; en 1914 un important centre de formation militaire ouvre ses portes ; des ateliers de réparation du chemin de fer sont construits en 1923. En 1938, Thiès compte 18'000 habitants, puis 40'000 en 1952 [Savonnet, 1955]. Après la deuxième guerre mondiale, les gisements de phosphate sont mis en exploitation industrielle.

⁸ Code des collectivités locales, article 88.

⁹ Code des collectivités locales, article 113.

¹⁰ Code des collectivités locales, article 198.

¹¹ Code des collectivités locales, article 336.

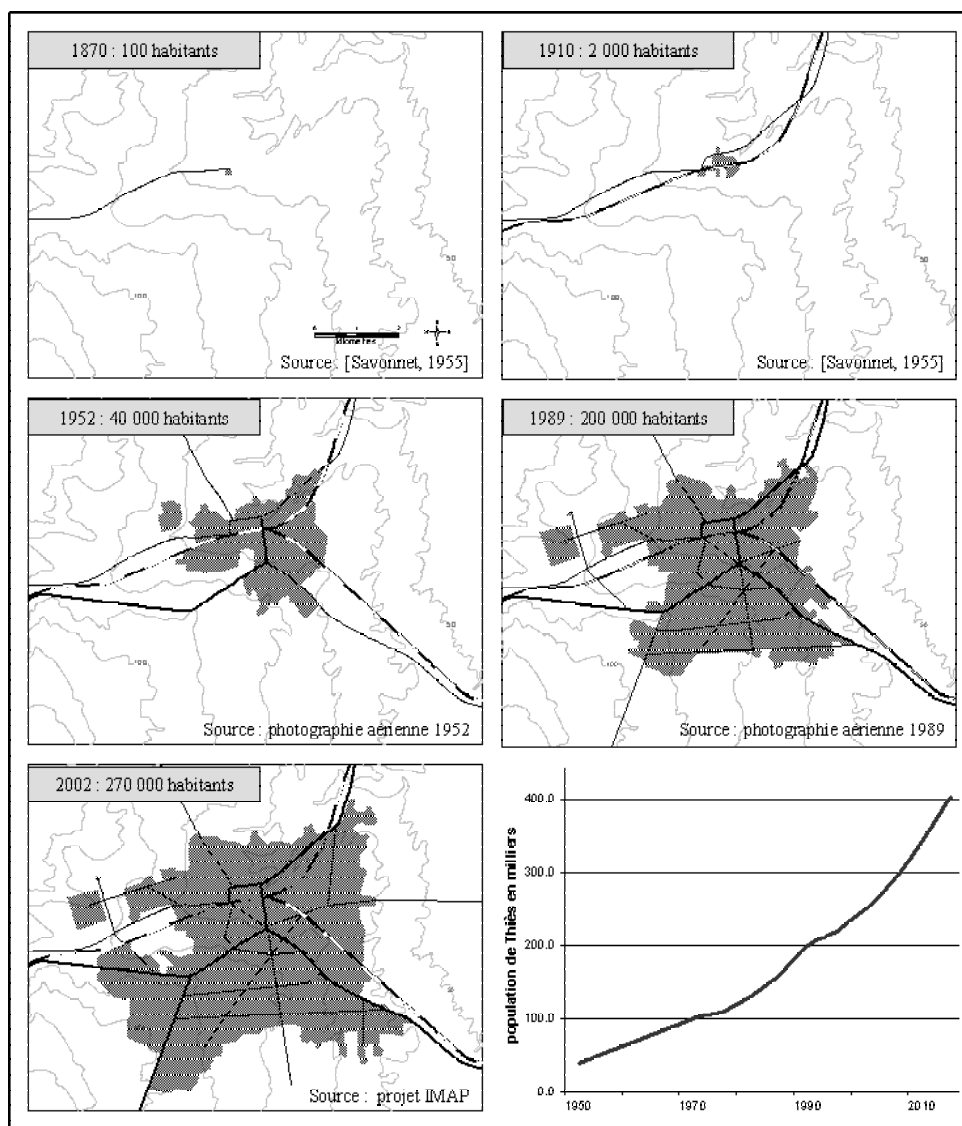


Figure 6-03 : Evolution de la surface urbanisée et de la population de la ville de Thiès.

La ville devient le principal centre administratif et commercial du bassin de production de l'arachide au Sénégal. L'attraction qu'exerce le centre urbain régional se renforce, la population atteint 100'000 habitants en 1970, 200'000 en 1989 et dépasse les 300'000 en 2003¹².

Chef-lieu de région, centre industriel et nœud de communication, Thiès est aujourd'hui la troisième ville du pays en population. Elle joue un important rôle d'interface entre le monde rural et l'urbain, du fait notamment de son positionnement entre Dakar et le reste du pays. D'une part, elle bénéficie des politiques de décongestion de la métropole : délocalisations d'industries, de l'université, de l'aéroport, renforcement du réseau routier, etc. D'autre part, elle joue un rôle moteur dans les échanges locaux et régionaux et offre une série d'infrastructures et de services publics et privés

¹² Les estimations disponibles pour 2003 sont basées sur le recensement de 1988 et une évaluation du taux de croissance démographique de 3.4%, fournie par la Direction régionale de la statistique.

(hôpitaux, lycées, écoles professionnelles, marchés, banques, gares routières et ferroviaire, institutions administratives, etc.).

Malgré ses atouts, Thiès est en proie à d'importants problèmes de développement. Ils sont la conséquence directe de la croissance rapide de la ville, à laquelle les autorités ne peuvent que partiellement faire face, faute de moyens suffisants. Au plan économique, les activités industrielles et de transport font monter le PIB urbain à près de €600 par habitant et par an [Sall, 2000], soit au-dessus de la moyenne nationale. Au plan social, le réseau de santé est bien implanté, avec un médecin pour 7'000 habitants¹³, mais près d'une personne sur deux vit en dessous du seuil de pauvreté et 65% de la population souffre d'analphabétisme [Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat et Enda-TM/RUP, 2000]. Au plan environnemental, les fréquentes inondations urbaines, ainsi que la mauvaise gestion des déchets et des eaux usées posent d'importants problèmes. Quant aux ressources naturelles, le déboisement et l'érosion ont largement affecté la fertilité des sols et modifié le régime hydrologique.

Au niveau territorial, la ville de Thiès s'étend sur deux collectivités locales (figure 6-04) : (i) d'abord la *commune de Thiès* fortement urbanisée ; puis (ii) la *communauté rurale de Fandène*, qui ceinture pratiquement la ville et qui voit l'urbanisation progresser à l'intérieur de son territoire. De nombreux domaines lient de fait ces deux collectivités, au niveau de la gestion :

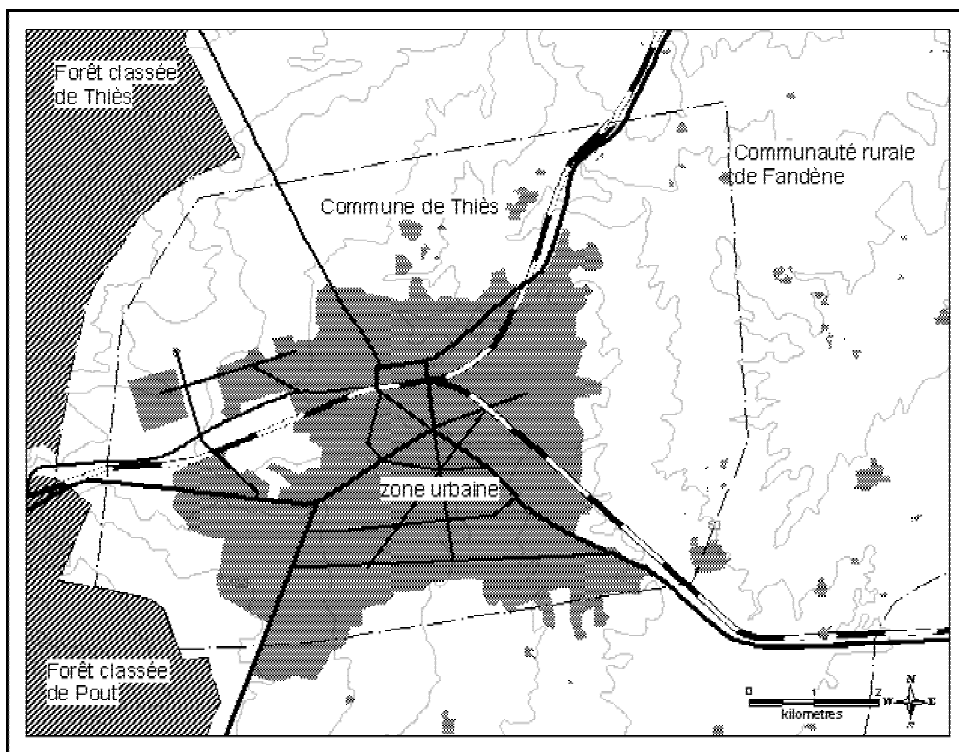


Figure 6-04 : Carte du territoire urbanisé de Thiès.

¹³ Selon le Service régional de la santé.

- La démographie, d'abord, avec une forte migration quotidienne, saisonnière ou définitive depuis l'hinterland de Thiès.
- L'habitat, avec d'une part, la volonté des deux collectivités de créer de nouveaux lotissements, et d'autre part la multiplication des quartiers précaires de part et d'autre des limites communales.
- Le foncier, dont les compétences décentralisées reviennent, selon les quartiers, au maire ou au président du conseil rural.
- Les activités économiques, avec par exemple l'utilisation des marchés de Thiès par les populations rurales pour y vendre leurs produits agricoles et pour y acheter des biens de consommation.
- Les zones vertes de production maraîchères et fruitières, situées essentiellement dans les villages proches de la ville, qui approvisionnent les marchés en produits frais.
- L'industrie, puisque les plans de développement de la ville prévoient d'étendre les zones d'activités au-delà des limites communales.
- La santé, avec une concentration des infrastructures sanitaires régionales au niveau du centre ville.
- L'éducation élémentaire et secondaire, avec une répartition des élèves et des écoles de part et d'autres des limites communales.
- Les routes et transports qui relient les villages ruraux et les quartiers périphériques avec le centre ville.
- Les eaux de ruissellement qui, partant des forêts classées, traversent le territoire de la communauté rurale de Fandène, inondent certains quartiers de la ville, puis retournent à la communauté rurale, où elles sont utilisées pour l'agriculture.
- Les eaux usées domestiques et industrielles qui, faute de traitement, sont rejetées vers l'aval et largement utilisées pour l'agriculture.
- Finalement, les déchets, collectés essentiellement en ville, qui sont évacués dans les zones périphériques des deux collectivités.

6.1.2.2 Gestion urbaine de l'agglomération de Thiès

Collectivités et acteurs

Depuis 1996 et les lois d'application de la décentralisation, la gestion urbaine est du ressort des collectivités locales soit, pour le cas qui nous concerne, de la commune de Thiès pour l'essentiel et de la communauté rurale de Fandène pour quelques quartiers périphériques du sud de la ville.

Au niveau budgétaire, la commune de Thiès ne dispose que d'un budget annuel de €1'000'000 (en 2001)¹⁴, et l'essentiel de ses dépenses d'investissements est assuré par l'Etat central et par des bailleurs de fonds externes (agences de coopération multilatérale, bilatérale ou décentralisée). De ce fait, elle dispose d'un personnel qualifié limité à quatre cadres : un administrateur, deux ingénieurs et un technicien supérieur. Quant à la communauté rurale de Fandène, son budget encore moins important ne lui permet pas de disposer de son propre service technique.

Cette situation amène différents acteurs à s'impliquer dans la gestion de la ville. D'une part, les services techniques de l'Etat conservent un rôle prépondérant dans les secteurs de services publics et d'infrastructures (santé, éducation, routes, eau potable, etc.). D'autre part, les associations et ONG locales jouent un rôle particulièrement important à Thiès comme à Fandène. Soutenues depuis plusieurs années par l'ONG ENDA-TM et par les bailleurs de fonds extérieurs, elles se sont impliquées dans les différents secteurs du développement urbain et rural : protection de l'environnement, collecte des déchets, soutien aux micro-entreprises, gouvernance urbaine, éducation et formation, groupements féminins et jeunesse, entre autres. Globalement, la gestion territoriale et la planification font donc intervenir une importante diversité d'acteurs, mais sans grande coordination.

Instruments de la gestion urbaine

La gestion urbaine de Thiès est basée sur un ensemble d'instruments classiques de planification, dont certains sont hérités de la période d'avant la décentralisation. Malgré leur manque de mise à jour, ils sont les seuls outils de coordination des actions de gestion urbaine :

- Le *plan directeur d'urbanisme (horizon 2000)* a été élaboré par les services de l'Etat en 1976, puis révisé en 1981. Il fixe des lignes stratégiques de développement, le tracé des voies de circulation, la localisation des principales zones d'activités et des espaces verts, ainsi que l'affectation des sols du territoire communal et d'une petite partie de la communauté rurale de Fandène. En 2003, la mise en œuvre du plan directeur reste très partielle. Si l'affectation d'une zone industrielle a été globalement respectée, ce n'est le cas ni pour les équipements, ni pour les voies de circulation, ni pour les pôles commerciaux, ni pour les espaces verts. Par ailleurs, les extensions des zones d'habitation n'ont suivi que très partiellement les normes proposées.
- Le *plan de développement de la communauté rurale de Fandène* a été élaboré par les services de l'Etat en 1986. Il propose la construction de quelques infrastructures et équipements de services publics et de diversification des activités agricoles. Sa mise en œuvre reste aujourd'hui également très partielle.

¹⁴ Soit cent à cinq cents fois moins qu'une ville européenne de même taille.

- Le *registre foncier* et le *plan cadastral* n'ont plus été mis à jour depuis 1976, en raison de la complexité de la situation foncière. D'une part, de nombreuses autorisations d'installation ont été données par les autorités traditionnelles et administratives, sans suivre les procédures de rigueur – dans la plupart des cas, un registre foncier informel est tenu par les autorités qui distribuent la terre. D'autre part, de nombreuses parcelles ont été héritées, vendues ou partagées, sans régularisation de la situation foncière.
- La *communauté départementale de développement (CDD)* est présidée par le préfet et la *communauté régionale de développement (CRD)* l'est par le gouverneur. Ces deux assemblées publiques réunissent les services départementaux, respectivement régionaux, compétents dans le domaine de la gestion territoriale. Ouvertes à tous, notamment aux associations, ONG et milieux économiques, elles permettent de débattre de sujets en liens avec le développement.
- La *matrice d'actions prioritaires* a été élaborée en 2002 par le maire de Thiès. Ce document de planification propose un programme d'actions concrètes à mener à long terme. Les secteurs d'intervention touchent toutes les priorités de la gestion urbaine. Elle concerne principalement le territoire de la commune de Thiès, mais plusieurs actions ont été prévues dans celui de la communauté rurale de Fandène, sans pour autant qu'une concertation n'ait été menée avec le conseil rural.

La réalité de la gestion urbaine à Thiès met en évidence les limites des planificateurs pour gérer la croissance rapide de la ville. Face à la complexité, les moyens techniques et financiers paraissent insuffisants, mais la gestion souffre également d'un manque de coordination et de communication entre les acteurs. D'un côté, les collectivités locales peinent à prendre leur rôle de leadership, manquant d'information et de compétences techniques pour préparer les décisions, ainsi que de moyens pour les mettre en œuvre. D'un autre côté, pris entre l'Etat central et les autorités décentralisées, les services techniques de l'Etat se limitent le plus souvent à la gestion de leurs affaires courantes. Finalement, les acteurs non-institutionnels prennent diverses initiatives plus ou moins formelles, et sans réelle coordination avec les autorités.

Dans les faits, les instruments de planification officiels sont peu utilisés, ne répondant pas suffisamment aux besoins des différents acteurs et n'ayant pas été suffisamment négociés. La gestion est pratiquée sans base spatiale, à partir de la répartition du territoire urbain en entités de gestion, qui varient selon les domaines d'intervention. D'une part, la commune est gérée en fonction d'un découpage en 43 quartiers officiels. Les infrastructures publiques sont alors réparties par quartier, ainsi qu'en fonction de la densité de population. Les zones périphériques d'habitat informel, ainsi que les zones urbanisées hors du territoire communal, ne sont pas intégrées au processus et ne bénéficient d'aucune intervention, jusqu'à leur inscription au registre des quartiers officiels. D'autres part, les

services de l'Etat recourent à différents découpages de la ville, qui sont utilisés pour la gestion des domaines techniques.

6.1.2.3 Projet IMAP pour un aménagement participatif

Face à la multiplication des problèmes de développement et des conflits, les associations locales de Thiès et de Fandène ont accru leur dynamisme. Elles ont amené les autorités locales à prendre conscience des difficultés de la gestion urbaine et de la gouvernance. Un processus de concertation a alors été initié entre les différents acteurs de l'agglomération et de son hinterland. Il vise à développer une réflexion participative sur le développement et l'aménagement du territoire des deux collectivités locales.

En 1999, le maire de Thiès et le président du conseil rural de Fandène ont fait appel à l'ONG ENDA-TM et à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) pour les assister dans le processus de concertation. Un accord de collaboration a alors été signé, portant sur un projet d'aménagement participatif nommé "Instruments et modèles pour un aménagement participatif (IMAP)".

6.2 Modèle de gestion urbaine appliqué à la ville de Thiès

6.2.1 Diagnostic du processus de gestion urbaine

Afin de diagnostiquer les problèmes au sein des processus de gestion de l'agglomération de Thiès, nous recourons au méta-modèle des systèmes auto-organisés, pour interpréter la dynamique de fonctionnement de la ville.

Comme nous l'avons présenté au niveau du diagnostic général (voir 4.1.2, application du méta-modèle à la ville de Thiès), nous observons au plan logique que le réseau des acteurs est fortement déstructuré. Les espaces formalisés de communication concernent essentiellement les relations entre l'Etat et les autres acteurs : réunions périodiques entre les représentants de l'Etat (gouverneur, préfet, sous-préfet) et les collectivités locales ; relation hiérarchique entre les acteurs institutionnels, CDD et CRD qui réunissent occasionnellement les associations et citoyens sous la présidence de l'Etat. D'autres espaces de communication, que nous qualifierons d'informels, existent entre les acteurs : il s'agit de la possibilité, pour les uns et les autres, de s'adresser directement à leurs autorités, aux élus ou aux associations, pour soumettre questions et requêtes. Ces espaces de communication restent cependant généralement bilatéraux et sans systématique ; ils ne permettent donc pas de créer une véritable coordination forte entre les actions de gestion.

La faible structuration du réseau logique ne permet pas de générer un projet au plan holistique partagé par les différents acteurs. Au contraire, chacun possède sa propre vision du développement de la ville, qui n'est pas toujours cohérente avec celles des autres acteurs. Certains de ces projets stratégiques sont formalisés au travers de documents écrits : plan directeur d'urbanisme des services de l'Etat, matrice d'action prioritaire de la commune, plan de développement de la communauté rurale, ainsi que divers plans stratégiques de développement élaborés par les associations, les ONG ou les organismes de coopération. En conséquence de cette inexistence de niveau holistique, les règles édictées d'organisation et de coordination des activités sont peu appliquées. Les interventions sur le plan physique souffrent de ce fait d'un manque de cohérence avec les réalités de la ville, ainsi qu'avec les autres interventions, et l'informalité concerne de nombreuses activités et occupations du sol.

6.2.2 Méthode d'intervention

Sur la base du diagnostic établi, nous avons alors appliqué le modèle de gestion territoriale dynamique à la ville de Thiès, en travaillant sur les deux éléments proposés : (i) d'une part, sur un système de monitoring, pour lequel un *Système de monitoring urbain fonctionnel IMAP (SMURF IMAP)* sert d'interface avec une base de données et un ensemble d'indicateurs et (ii) d'autre part, sur un forum des acteurs urbains, le *cadre de concertation IMAP*, qui permet de renforcer les relations entre les acteurs du développement de la ville.

6.3 Système de monitoring pour la ville de Thiès

6.3.1 Base de données IMAP

Partant du système de monitoring pour les villes en développement, la base de données proposée (5.3) a été adaptée aux spécificités du cas d'application de Thiès. Les sept points d'entrée à la structuration du système de données ont ainsi été repris et adaptés au contexte local :

- Les éléments de repérage : deux photographies aériennes numérisées de 1989 (résolution 2.5 m sur tout le périmètre d'étude de 240 km²) et 1997 (résolution 0.5 m sur le périmètre plus urbanisé de 100 km²) sont intégrées au SIG. Elles sont complétées par les cartes topographiques numérisées. D'autres éléments facilitent le repérage : routes, rail, quartiers, villages, lieux-dits, places, cours d'eau, éléments culturels.
- Les thématiques prioritaires de gestion ont été définies au sein du cadre de concertation et de la commission technique : éducation, santé, démographie, eau potable, déchets, eaux de ruissellement, habitat, routes, commerce et jeunesse.

- Les forces et faiblesses : les principales forces de la ville sont sa situation géographique par rapport à Dakar, les industries ferroviaires et la ceinture verte. Les principales faiblesses sont la gestion foncière, la question des limites administratives entre la commune de Thiès et la communauté rurale de Fandène, le développement de l'habitat informel, le sous-équipement en infrastructures et équipements publics, ainsi que l'environnement, en particulier les eaux de ruissellement et la gestion des déchets.
- Les projets des acteurs dans de nombreux domaines.
- L'analyse par indicateurs, sur la base de l'ensemble défini ci-dessous (6.3.2).
- La compatibilité au sein des réseaux de villes : Thiès fait partie de l'Observatoire des villes d'Afrique de l'Ouest (OVAF) qui utilise un ensemble d'indicateurs du développement basé sur les travaux de UN-Habitat [2001].
- Les données accessibles : La disponibilité des données est une limite importante. Dans certains domaines, une collecte systématique est effectuée annuellement (à l'exemple de l'éducation et de la santé), mais pour la plupart des thématiques, les enquêtes sont faites au gré des circonstances et restent incomplètes (démographie, eau potable, déchets, etc.).

Sur la base de ces sept points d'entrée, la structure de données a été adaptée au cas d'application de Thiès. Elle reprend les quatre classes définies : (i) images numérisées, (ii) données relatives aux utilisateurs, (iii) données sur le développement urbain ; et (iv) données relatives aux projets. La structure de la base de données est calquée sur le modèle général proposé pour les villes intermédiaires en développement.

La base de donnée physique est stockée en format MapInfo[®] (images numérisées, données sur le développement urbain et sur les projets) et MS Access[®] (données sur les utilisateurs). L'ensemble de la base de données représente un volume de 45 MB, dont plus de 90% est utilisé pour les images numérisées (compressées en niveaux de gris).

6.3.2 Ensemble d'indicateurs pour le monitoring de la ville

Le système de monitoring appliqué à la ville de Thiès recourt à l'ensemble général de données et d'indicateurs élaboré pour les villes intermédiaires en développement (5.4). Cet ensemble a néanmoins été retravaillé pour s'adapter aux spécificités locales, ainsi qu'aux valeurs et priorités des acteurs de la gestion urbaine.

Partant des objectifs d'évaluation et d'utilisation, les échelons ciblés ont été retravaillés sur les quatre axes du graphe multidimensionnel :

- Les deux niveaux stratégiques sont ceux du modèle général : (i) gestion et (ii) politique.

- Les quatre échelons territoriaux n'ont pas été modifiés : (i) celui de l'agglomération, (ii) le niveau communal, avec les deux collectivités de Thiès et de Fandène, (iii) le niveau des quartiers pour la ville et des villages pour les zones périphériques et (iv) le niveau des infrastructures.
- La dimension thématique a été largement adaptée à partir du modèle général. Plusieurs thèmes ont été fortement restreints, traités sous forme de données de base uniquement, voire supprimés. Cela s'explique par la non-disponibilité des données de base, mais également parce qu'ils ne correspondent pas à des priorités des acteurs, au stade actuel du projet. Un thème a été ajouté, celui des eaux de ruissellement, qui correspond à une problématique particulièrement importante pour Thiès. D'autres thèmes ont également été renommés pour s'adapter au vocabulaire utilisé par les acteurs locaux. Finalement, sept dimensions thématiques ont été conservées pour les indicateurs : (i) éducation, (ii) santé, (iii) démographie, (iv) eau potable, (v) déchets (assainissement), (vi) habitat (occupation du sol) et (vii) commerce (économie). Quatre dimensions thématiques supplémentaires ont été évoquées, mais n'ont été traitées que sous forme de données de base : (viii) : jeunesse et sports, (ix) routes (réseaux), (x) eaux de ruissellement et (xi) environnement.
- Les trois niveaux synthétiques sont ceux du modèle général : (i) un niveau de base, (ii) des index thématiques et (iii) un index trans-thématique.

Le système de données et d'indicateurs élaboré sur cette base est présenté dans la figure 6-05. Il reprend les quatre niveaux d'agrégation définis (voir 5.4.2.2) : (i) degré nul pour les données de base, (ii) degré faible pour les indicateurs peu agrégés (22 indicateurs), (iii) degré thématique pour les cinq index thématiques et (iv) degré maximal pour l'index du développement urbain. Les deux derniers niveaux ont été exactement repris du modèle général, adapté des indicateurs de l'observatoire urbain mondial de UN-Habitat [2001], pour permettre la comparaison avec d'autres villes du Sénégal et de l'Afrique de l'Ouest.

Le positionnement des indicateurs dans le graphe multidimensionnel (figure 6-06) permet de mettre en évidence la correspondance de l'ensemble par rapport aux différents objectifs visés dans chaque dimension. L'exemple du thème de l'éducation permet d'illustrer l'application du modèle systémique à l'élaboration du système de données et d'indicateurs. Sept indicateurs ont été retenus, comme le présente le tableau 6-02.

- Au niveau des données de base, on trouve les *écoles*. Elles sont caractérisées par leur emplacement, ainsi que par leur nombre de classes et d'élèves.

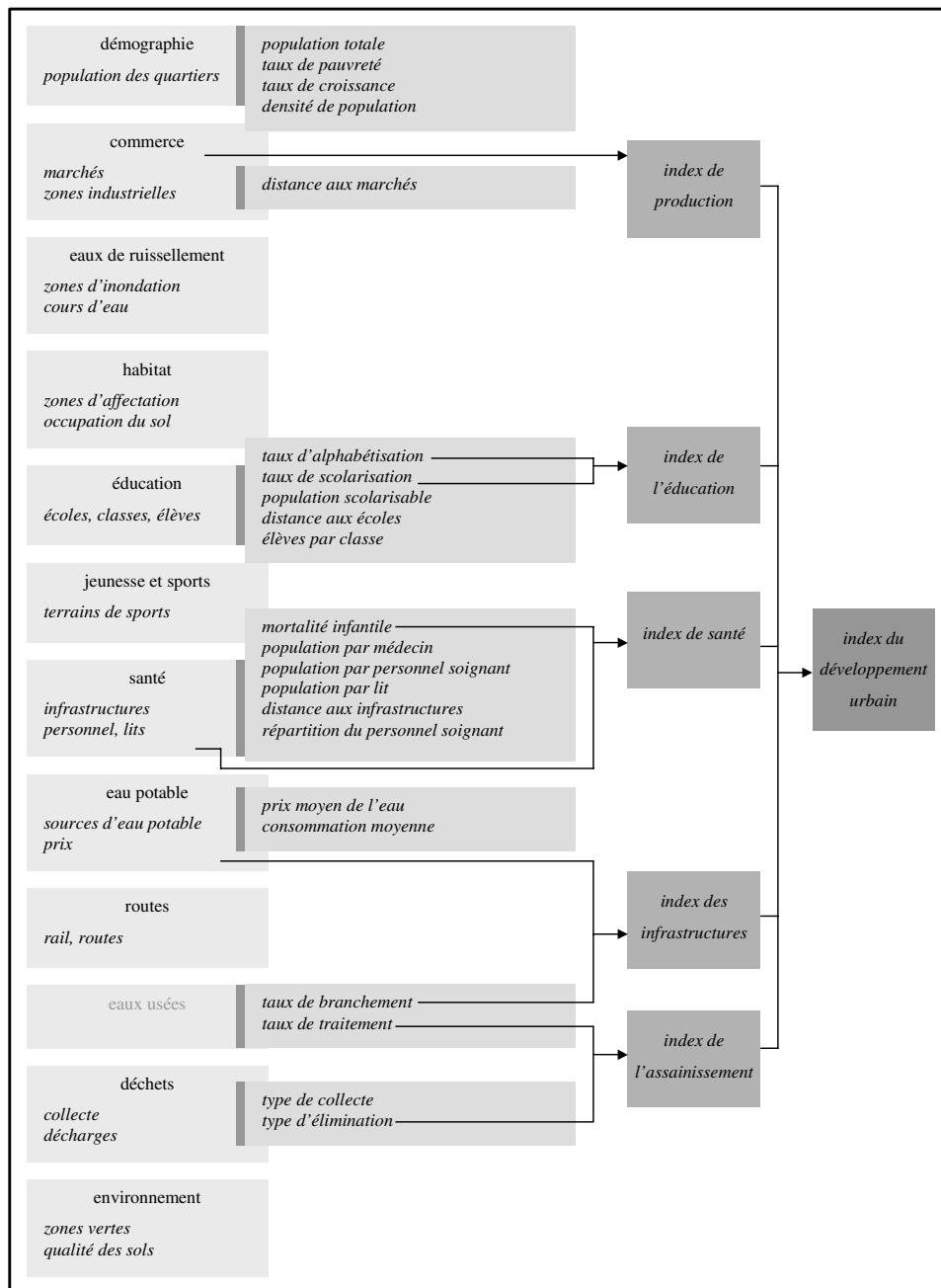


Figure 6-05 : Modèle des relations synthétiques du système d'indicateurs appliqué à la ville de Thiès.

- Le nombre d'élèves par classe permet de visualiser au travers d'une carte thématique les quartiers dans lesquels les écoles sont surchargées (au sud et au nord-est) ou, au contraire, insuffisamment remplies (au nord-ouest).
- La distance aux écoles permet de constater que seules quelques zones périphériques sont insuffisamment équipées en écoles (principalement au nord-est).
- La population scolarisable, en la recoupant avec les précédentes informations, met en évidence que certains quartiers à haute densité d'enfants en âge scolarisable manquent d'infrastructures, en particulier au nord-ouest.

- Le *taux de scolarisation* met en évidence que l'effort entrepris dans les années 1993 à 1995 n'a pas été suivi et que le taux est redescendu en 2001 à son niveau de 1993.
- Le taux d'alphabétisation met en évidence une certaine stabilité au cours du temps.
- Finalement, l'*index de l'éducation* permet de voir que le domaine de l'éducation est particulièrement faible à Thiès, en comparaison à d'autres secteurs¹⁵ (santé 63.3, etc.) et en comparaison à d'autres villes (moyenne africaine, Accra, Lagos).

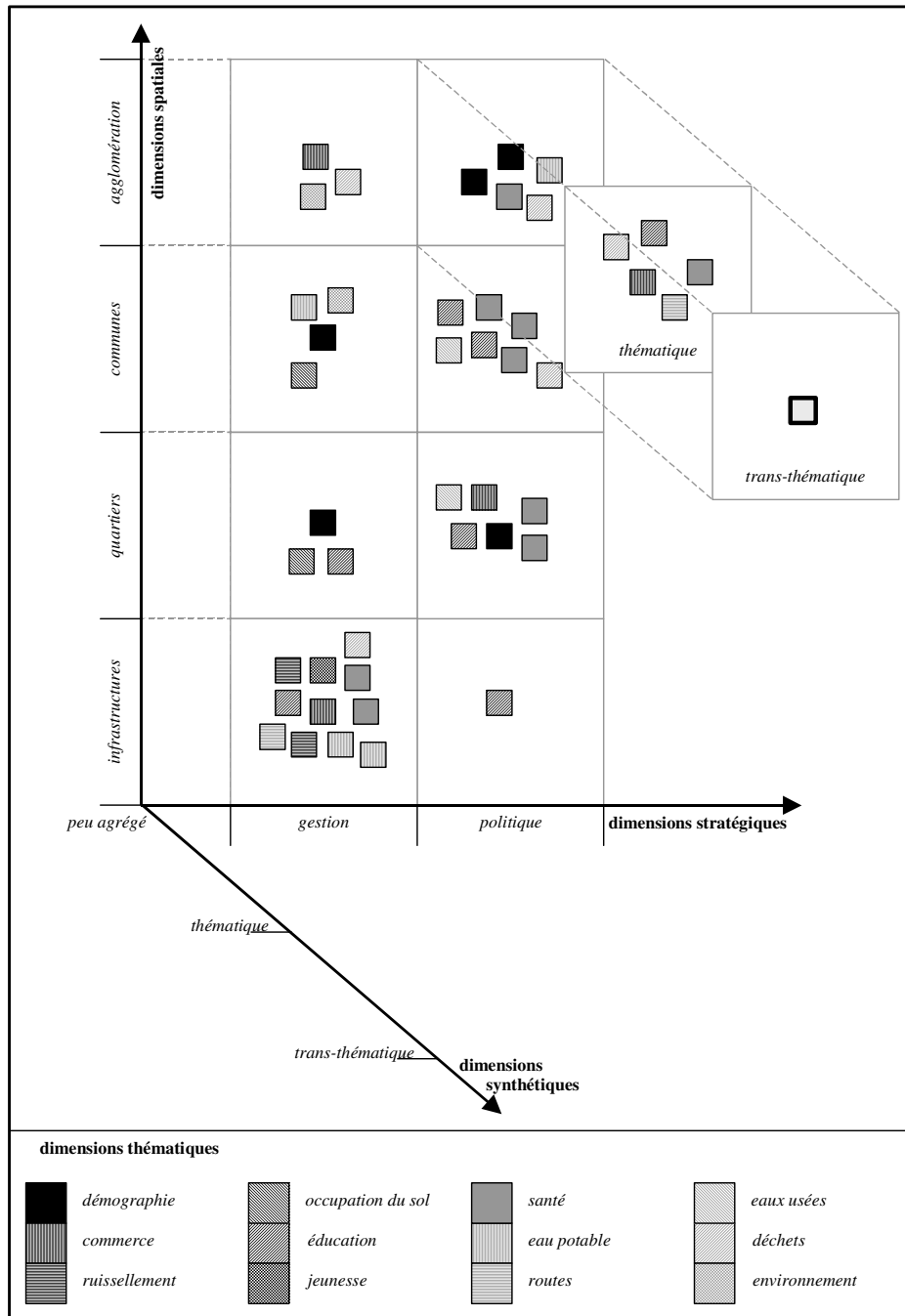


Figure 6-06 : Représentation de l'ensemble d'indicateurs de Thiès dans un graphe multidimensionnel.

¹⁵ Les index sont des indicateurs normés entre 0 et 100 (100 correspondant au maximum atteignable).

Tableau 6-02 : Exemples des données et des indicateurs de monitoring retenus pour le thème de l'éducation.

<p>Ecoles <i>Pour chaque école, emplacement, nombre de classes et d'élèves</i> degré d'agrégation nul (données de base) dimensions : gestion, infrastructure, éducation, peu agrégé</p>	<p>Elèves par classe <i>Nombre d'élève par classe pour chaque école</i> 1^{er} degré d'agrégation dimensions : politique, infrastructures, éducation, peu agrégé</p>																						
<p>Distance aux écoles <i>Distance aux écoles à vol d'oiseau pour les différents quartiers</i> 1^{er} degré d'agrégation dimensions : politique, quartiers, éducation, peu agrégé</p>	<p>Population scolarisable <i>Répartition de la densité d'enfants en âge scolaire par km²</i> 1^{er} degré d'agrégation dimensions : gestion, quartiers, éducation, peu agrégé</p>																						
<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">taux de scolarisation, calculé à partir des données de population de l'éducation</td> <td>48.6%</td> <td>Villages</td> </tr> <tr> <td>59.6%</td> <td>Ville</td> </tr> <tr> <td>69.1%</td> <td>1998</td> </tr> <tr> <td>59.7%</td> <td>1993</td> </tr> <tr> <td>86.3%</td> <td>Dakar</td> </tr> </table>	taux de scolarisation, calculé à partir des données de population de l'éducation	48.6%	Villages	59.6%	Ville	69.1%	1998	59.7%	1993	86.3%	Dakar	<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">taux d'alphabétisation, calculé à partir des données de population de l'éducation</td> <td>34.0%</td> <td>Villages</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ville</td> </tr> <tr> <td>34%</td> <td>1998</td> </tr> <tr> <td>34%</td> <td>1993</td> </tr> <tr> <td>38%</td> <td>Dakar</td> </tr> </table>	taux d'alphabétisation, calculé à partir des données de population de l'éducation	34.0%	Villages		Ville	34%	1998	34%	1993	38%	Dakar
taux de scolarisation, calculé à partir des données de population de l'éducation		48.6%	Villages																				
		59.6%	Ville																				
		69.1%	1998																				
		59.7%	1993																				
	86.3%	Dakar																					
taux d'alphabétisation, calculé à partir des données de population de l'éducation	34.0%	Villages																					
		Ville																					
	34%	1998																					
	34%	1993																					
	38%	Dakar																					
<p>Taux de scolarisation <i>Proportion d'enfants en âge scolaire qui sont inscrits dans les écoles</i> 1^{er} degré d'agrégation dimensions : gestion, agglomération, éducation, peu agrégé</p>	<p>Taux d'alphabétisation <i>Proportion de la population alphabétisée en français</i> 1^{er} degré d'agrégation dimensions : politique, agglomération, éducation, peu agrégé</p>																						
<table border="1"> <tr> <td>Index UN-HABITAT de l'éducation</td> <td>21.0</td> <td>zone IMAP</td> </tr> <tr> <td></td> <td>52.0</td> <td>Afrique</td> </tr> <tr> <td></td> <td>62.0</td> <td>Accra</td> </tr> <tr> <td></td> <td>29.1</td> <td>Lagos</td> </tr> </table>	Index UN-HABITAT de l'éducation	21.0	zone IMAP		52.0	Afrique		62.0	Accra		29.1	Lagos											
Index UN-HABITAT de l'éducation	21.0	zone IMAP																					
	52.0	Afrique																					
	62.0	Accra																					
	29.1	Lagos																					
<p>Index de l'éducation 0.5 x taux alphabétisation + 0.5 x taux scolarisation (moyenne du primaire, secondaire et universitaire) <i>Valeur variant entre 0 et 100</i> 2^{ème} degré d'agrégation dimensions : politique, agglomération, éducation, thématique</p>																							

6.3.3 Système de monitoring urbain fonctionnel IMAP (SMURF IMAP)

Présentation de l'outil

Le prototype SMURF développé dans le cadre du projet IMAP à Thiès, fonctionne sur la base du modèle élaboré pour les villes intermédiaires en développement (5.5). L'observatoire proposé aux utilisateurs (figure 6-07) offre quatre fonctionnalités d'interactions avec les données :

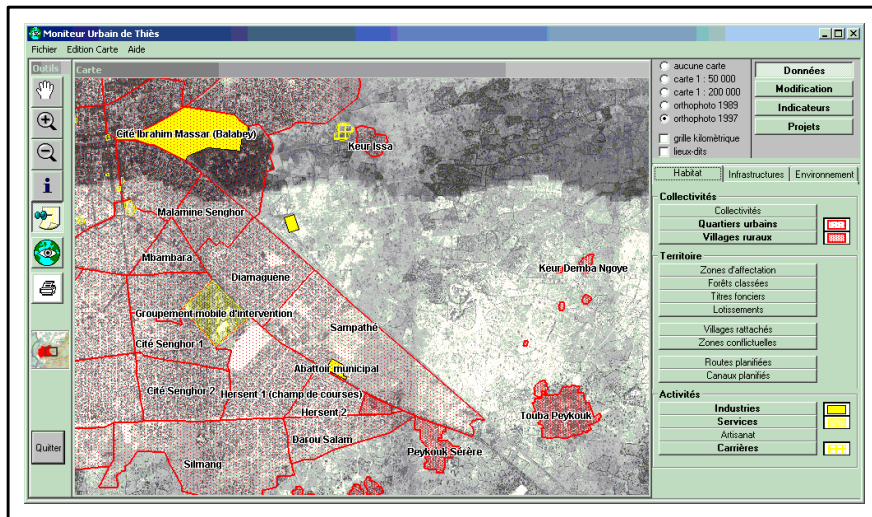


Figure 6-07 : SMURF IMAP, en mode consultation de données spatialisées sur le territoire.

- Premièrement, elle permet l'affichage des données sur le développement, spatiales (figure 6-08) et statistiques (figure 6-09).

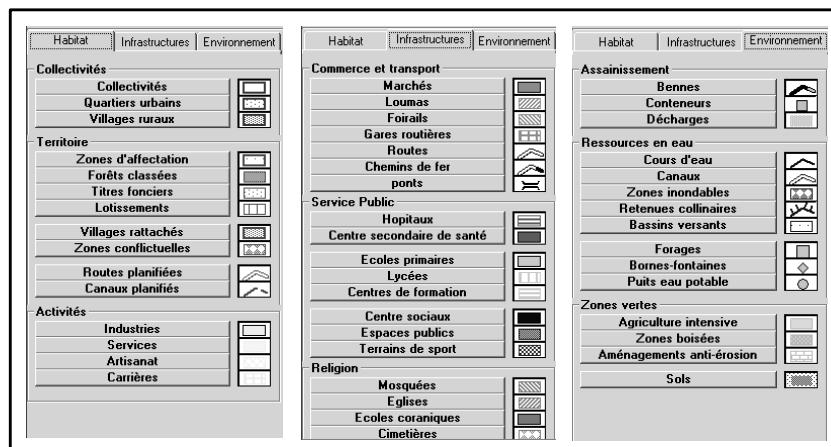


Figure 6-08 : Données spatiales disponibles au travers du SMURF IMAP.

- Elle permet ensuite d'agir sur les données du développement, au travers de quatre fonctions (figure 6-10) : (i) ajout de nouvelles données, (ii) modification de données existantes, (iii) suppression de données existantes et (iv) propositions libres, sous forme de textes. L'ensemble de ces interactions avec la base de données reste soumis à une

validation par le gestionnaire du système et n'est donc pas directement accessible aux autres utilisateurs.

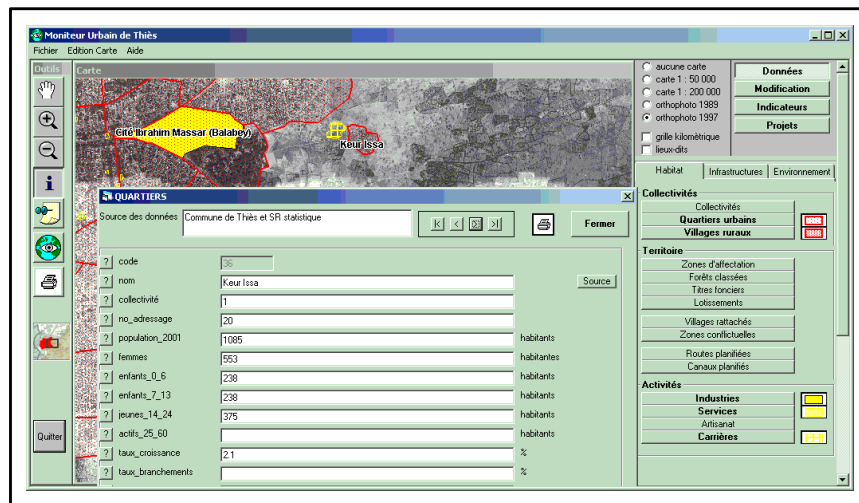


Figure 6-09 : Consultation des données statistiques sur le SMURF IMAP.

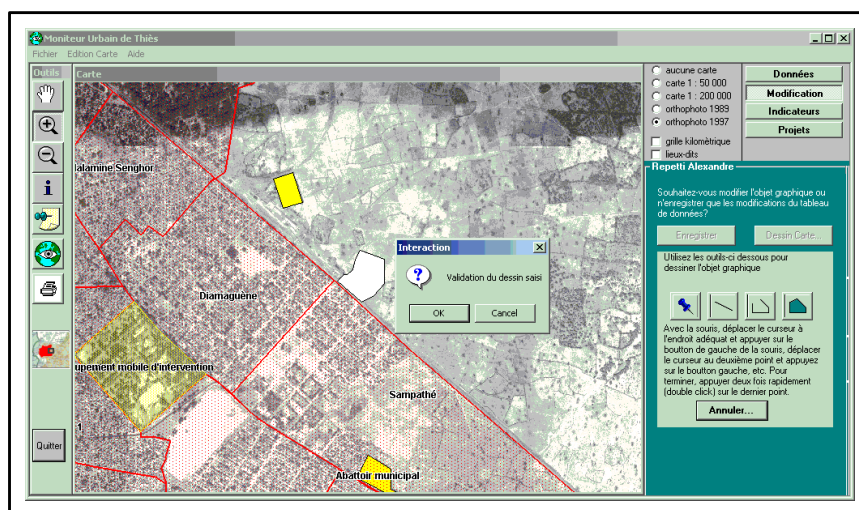


Figure 6-10 : Ajout d'une donnée à la base de donnée à l'aide du SMURF IMAP.

- Elle offre également la possibilité de consulter et d'ajouter des informations sur les différents projets des acteurs de la gestion urbaine, sous forme de fiches de projet (figure 6-11).
- Finalement, elle offre la possibilité de consulter les indicateurs. Ceux-ci sont présentés selon une structure par thème qui différencie l'index trans-thématique, les index thématiques et les indicateurs peu agrégés (figure 6-12).

Accessibilité

L'implantation du prototype SMURF IMAP dans la ville de Thiès est dépendante de la disponibilité en matériel informatique. Afin de permettre au plus grand nombre d'accéder à

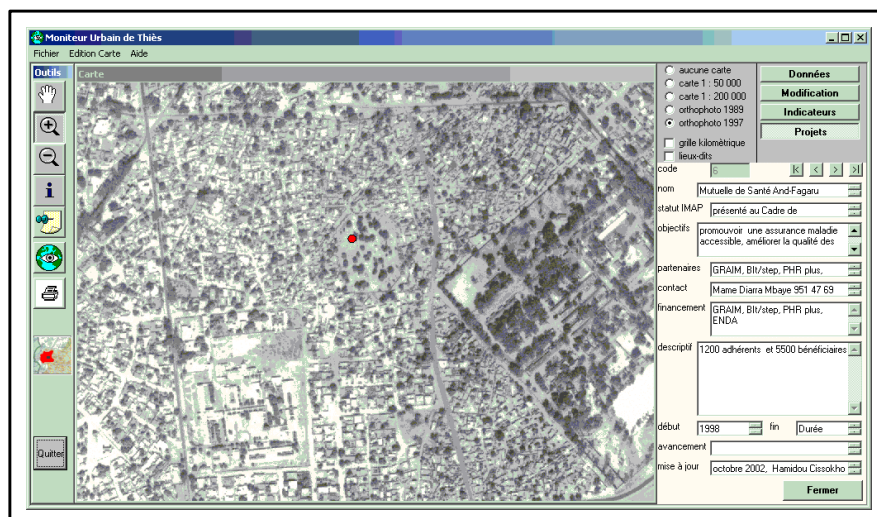


Figure 6-11 : Consultation d'une fiche de projet sur le SMURF IMAP.

l'instrument, une double stratégie a été suivie. D'une part, installer le logiciel auprès des acteurs qui disposent de l'équipement nécessaire. Le logiciel SMURF IMAP a ainsi été implanté sur les ordinateurs de la préfecture, de la sous-préfecture, de la commune de Thiès, de plusieurs services techniques déconcentrés (services régionaux de l'urbanisme, de la planification, de la statistique, de l'aménagement du territoire, de l'expansion rurale, de la santé, etc.). D'autre part, l'instrument a été installé dans un cybercafé, ainsi qu'au siège d'une association de quartier pour permettre aux autres acteurs d'y accéder librement, sans devoir s'adresser à un acteur institutionnel.



Figure 6-12 : Accès aux indicateurs à l'aide du SMURF IMAP.

Au plan de la mise en œuvre et de la maintenance, une distribution hiérarchique des tâches est mise en œuvre :

- Au niveau général, la gestion de la structure de données et la programmation du logiciel sont assurées par l'ONG ENDA-TM, appuyée par l'EPFL. Active à Thiès depuis plusieurs décennies, cette ONG est un partenaire privilégié de plusieurs villes d'Afrique

de l'Ouest, assurant notamment le secrétariat de UN-Habitat pour l'Afrique de l'Ouest et coordonnant le réseau des villes de l'OVAF.

- Au niveau local, la direction technique de la commune de Thiès assure les tâches de gestion de la base de données. Un appui est assuré par l'ONG ENDA-TM, pour renforcer les capacités techniques du niveau local, devant rapidement les amener à pouvoir assurer les tâches de gestion du réseau des utilisateurs de formation et de coordination.
- Au niveau des acteurs, un certain nombre d'utilisateurs de référence servent de relais locaux. Ils assurent l'accessibilité des outils aux différents utilisateurs, en assistant ceux qui le souhaitent à la manipulation des outils, ainsi qu'en les informant sur les différentes activités du projet. Ces utilisateurs de référence sont principalement actifs auprès des élus locaux, des associations de la société civile, ainsi que de la population.

6.4 Cadre de concertation IMAP

6.4.1 Organisation du forum

Le *cadre de concertation IMAP* a été créé par arrêté préfectoral en 1999, à l'issue de plusieurs réunions de préparation. Présidé par le maire de Thiès et par le président du conseil rural de Fandène, il réunit les acteurs de la gestion urbaine de l'agglomération, sous la forme d'un forum ouvert d'échanges et de travaux d'ateliers : élus locaux, délégués des quartiers urbains et des villages périphériques, services déconcentrés de l'Etat, associations et ONG (figure 6-13). Le forum réunit cinquante à cent participants trois à quatre fois par année, sur un à trois jours.

Le cadre de concertation IMAP est accompagné de trois organes complémentaires : (i) un comité directeur, chargé de la présidence du cadre de concertation, de l'orientation stratégique des réunions et de la représentation extérieure ; (ii) une cellule de coordination, qui prépare et anime les différentes réunions ; et (iii) une commission technique qui assure une certaine compétence dans les domaines de la gestion urbaine. L'EPFL et l'ONG ENDA-TM accompagnent le processus en facilitant les rencontres, en appuyant la mise en place des structures (appuis à la coordination et à la direction stratégique), en mettant à disposition les instruments et en dispensant la formation nécessaire.

6.4.2 Ateliers de planification

En fonction de l'état de développement des instruments, du temps nécessaire à la mise en place des processus et du rythme des élections, les réunions régulières du cadre de concertation ont permis d'appliquer un cycle complet d'ateliers (figure 6-14) : (i) les étapes de formalisation, (ii) le travail de

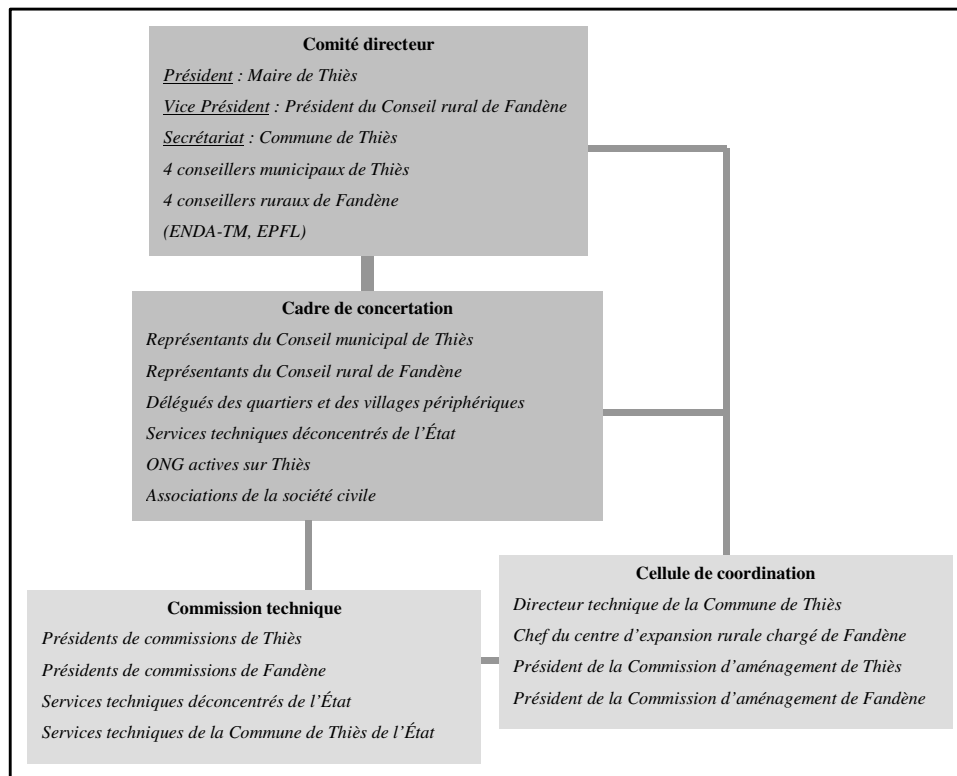


Figure 6-13 : Structure institutionnelle du forum participatif de Thiès.

diagnostic, (iii) les prises de décisions et (iv) l'action sur le territoire. A partir des résultats des étapes de diagnostic et de décision, plusieurs cycles secondaires, plus courts, ont été conduits sur des problématiques plus techniques, en suivant le modèle du cycle général :

- Le cycle général a débuté au printemps 1999, par une étape de formalisation (1) : définition de la structure organisationnelle et validation institutionnelle. Après quelques mois, le cadre de concertation IMAP et le comité directeur ont été institués et les premières réunions ont pu être tenues.
- Au printemps 2000, les premiers ateliers se sont concentrés sur le diagnostic (2) : définition des objectifs du forum, identification des forces et des faiblesses de la ville et de sa gestion, ainsi que des conflits. Les travaux ont été principalement menés sous forme d'ateliers : tables rondes de discussion, cartographie participative, restitutions au cadre de concertation, formation aux outils. Ils ont permis de définir les domaines prioritaires de la gestion urbaine locale : santé, sécurité alimentaire, foncier, environnement, développement social, habitat, eaux usées, déchets, agriculture, finances, éducation, jeunesse et économie populaire. D'autres priorités, d'ordre plus général, complètent ce diagnostic, notamment un blocage au niveau des limites communales, ainsi que les besoins en information et en formation.
- A l'été 2000, une première version du système de monitoring (3) a été développée et une première formation offerte aux membres du cadre de concertation sur l'utilisation du logiciel SMURF IMAP. L'information mise à disposition a été aussi tôt intégrée aux

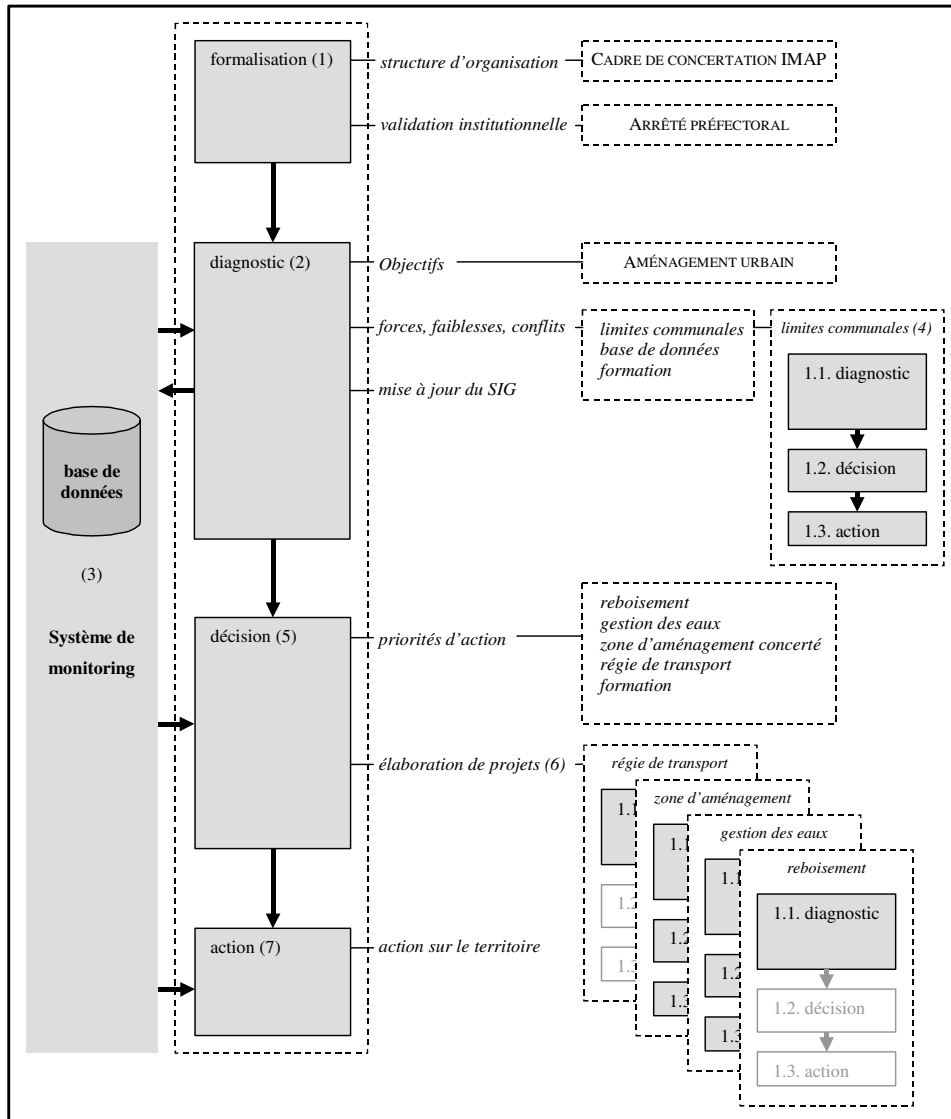


Figure 6-14 : Cycles d'ateliers de gestion urbaine menés dans cadre de la concertation IMAP.

actions de gestion urbaine de certains acteurs, des projets ont ainsi été proposés en dehors du cadre de concertation, en particulier au niveau de la gestion des déchets et de la création d'infrastructures marchandes.

- La question des limites des territoires respectifs des deux collectivités est apparue comme particulièrement conflictuelle au niveau du diagnostic. Leur contestation et le manque d'information empêchant de proposer des projets communautaires¹⁶, un cycle secondaire de réunions de concertation (4), en comité plus restreint, a été réalisé sur cette question : (i) diagnostic spécifique (objectifs, précision des points conflictuels), (ii) décision (identification d'une limite reconnue par tous, information aux différents acteurs et visites

¹⁶ Communautaire, au sens de commun aux deux collectivités (commune de Thiès et communauté rurale de Fandène).

sur le terrain) et (iii) action (matérialisation des limites sur la photographie aérienne et partiellement dans le terrain).

- A l'été 2001, un atelier de décision (5) a permis de définir différentes priorités d'actions par rapport à l'aménagement urbain : (i) foncier et habitat, (ii) création d'infrastructures (santé, éducation, marchés, etc.), (iii) environnement et (iv) diversification et intensification agricole. Le cadre de concertation a alors nommé une commission restreinte communautaire pour mener à bien ces différents projets.
- A l'automne 2001, plusieurs rencontres ont eu lieu entre les représentants de Thiès et de Fandène pour préparer des projets concrets (6). Au terme de plusieurs ateliers, un certain nombre de priorités ont été définies. Quatre d'entre elles ont été formalisées sous la forme de projets, à réaliser de façon participative au sein du cadre de concertation : (i) le reboisement d'un périmètre tampon autour d'une usine de traitement des déchets planifiée par un bailleur de fond bilatéral ; (ii) la réalisation d'aménagements pour la gestion des eaux de ruissellement (bassins de rétention intégrant des périmètres d'exploitation et ouvrages d'évacuation des eaux urbaines) ; (iii) une zone d'aménagement concerté intégrant des activités sociales et économiques ; et (iv) une régie des transports qui relie Thiès et son hinterland.
- Au cours des mois suivants, l'élection de nouvelles autorités municipales et rurales a passablement entravé les possibilités de réaliser les projets négociés par les anciens acteurs. Néanmoins, les nouvelles autorités ont repris à leur charge plusieurs des projets élaborés (7) : en 2002, plusieurs bassins de rétention ont été construits et une zone d'aménagement concerté a été créée.

6.5 Evaluation et synthèse de l'expérience

6.5.1 Enquête d'évaluation

L'évaluation du modèle de gestion territoriale dynamique mis en œuvre à Thiès, a été conduit sur la base du canevas proposé dans le chapitre méthodologique (5.5.2). Une enquête a ainsi été menée auprès des principaux acteurs locaux, avec un double objectif : (i) évaluer le système de monitoring, ainsi que sa liaison avec les ateliers de gestion et (ii) analyser les impacts de l'application du modèle sur la gouvernance urbaine. L'enquête a été conduite sous la forme d'une discussion ouverte, à partir d'un canevas en 5 points : (i) organisation du projet, (ii) type de décisions prises par les acteurs, (iii) utilisation du Système de monitoring urbain fonctionnel IMAP dans ces décisions, (iv) pertinence technique de SMURF IMAP et (v) impact sur la gouvernance urbaine.

Au total, onze acteurs ont été interrogés individuellement : le préfet de Thiès et le sous-préfet en charge de la communauté rurale de Fandène, trois cadres de la commune de Thiès (le secrétaire général, le directeur technique et le directeur financier), deux élus de la communauté rurale de Fandène (le président du conseil rural et un conseiller rural), les directeurs de deux services déconcentrés de l'État (aménagement du territoire et planification), ainsi qu'une ONG et une association de quartier qui travaillent principalement sur la question de l'interface entre la ville et le monde rural.

Si les acteurs se sont volontiers prêtés à l'exercice, il reste néanmoins nécessaire d'analyser les résultats de l'enquête avec une certaine distance. Les réponses restent en effet subjectives, liées à des intérêts particuliers et au rôle de chacun dans le système de la gestion urbaine.

6.5.2 Analyse des résultats de l'évaluation

6.5.2.1 Résultats de l'enquête

Les résultats de l'enquête sont présentés selon les cinq points du canevas :

- Au niveau de l'organisation du projet, la mise en place du cadre de concertation IMAP est jugée pertinente par tous les acteurs. Ils ont cependant observé une alternance entre des pics d'activité intenses et des périodes peu actives. Ils ont également regretté qu'un certain nombre d'éléments discutés n'aient pas débouché sur des actions concrètes. Plusieurs questionnements ont ainsi été formulés sur l'organisation institutionnelle : (i) réorganisation du comité directeur, pour qu'il s'insère mieux dans la structure administrative des collectivités locales ; (ii) renforcement de l'implication de la commune de Thiès au niveau de la coordination pour un meilleur lien entre animation et mise en œuvre ; et (iii) amélioration de la distribution des tâches entre le cadre de concertation, les commissions communales de Thiès et de Fandène et la commission technique IMAP.
- Au niveau des décisions prises par les acteurs de la gestion urbaine, une certaine répartition des domaines de compétences est mise en évidence. La préfecture travaille principalement à la planification régionale et à la gestion des conflits, en lien avec les collectivités locales. La commune de Thiès a quelques projets de développement, mais elle se concentre essentiellement sur les tâches de gestion courante : voirie, eaux, déchets, marketing, etc. Les projets plus sectoriels restent gérés par les services de l'État (santé, éducation, eau potable, réseaux, routes, foncier, etc.). Pour ce qui est de la communauté rurale de Fandène, elle consacre la plupart de son énergie à l'attribution lucrative de nouvelles parcelles résidentielles, sans pour autant avoir toutes les compétences requises.
- Au niveau de l'utilisation de SMURF IMAP, les acteurs ont des intérêts très différents. Pour les administrateurs, comme le préfet ou les services de la commune de Thiès, la base

de données et les indicateurs sont utilisés très régulièrement, comme support d'information, de gestion, de planification, de négociation et de communication. A l'inverse, pour les services techniques déconcentrés de l'État, l'outil reste trop stratégique pour pouvoir être mise en œuvre dans la gestion de leurs domaines particuliers, et son utilisation se limite aux aspects de coordination et de communication. Enfin, pour les élus et les associations, l'outil de monitoring est une base d'information très utile, pour mieux connaître le territoire ; il est régulièrement utilisé comme support de réflexion et de planification.

- Au niveau de la pertinence technique de SMURF IMAP, elle est plus difficile à caractériser. Les acteurs considèrent en effet le projet IMAP comme un tout. Ils peinent donc à isoler l'observatoire des ateliers de gestion auxquels il est lié. Néanmoins, nous relevons que l'outil a été utilisé par l'ensemble des acteurs interrogés. Pour les administrateurs et les techniciens, qui ont une vision plus technique de la gestion et une bonne formation de base, SMURF présente des fonctionnalités très intéressantes, sous une forme facilement accessible. Pour les élus et les représentants de quartiers et d'associations, l'utilisation d'un outil informatique reste un défi de taille. Certains consentent un effort important, motivés par l'intérêt pour l'outil, par l'information contenue et par l'opportunité d'exprimer des revendications. D'autres préfèrent les cartes et plans, plus faciles d'accès et qui permettent une meilleure communication avec les populations. Alors que la consultation de l'information et des projets est utilisée par tous les acteurs, les fonctions d'interaction avec les données et de consultation des indicateurs restent mal connues par la plupart d'entre eux.
- Au niveau de gouvernance urbaine, la participation des acteurs au processus paraît motivée par trois raisons principales : (i) pour obtenir de l'information sur la gestion urbaine et mieux connaître le territoire et ses acteurs, (ii) pour gérer les conflits qui existent et qui entravent le bon développement de l'agglomération et (iii) pour partager les différents points de vue sur le développement de la ville, puis voir des actions concrètes de gestion se réaliser sur la base des concertations. En terme de mise en œuvre des décisions, les avis diffèrent : certains prétendent que les discussions ne sont jamais suivies d'actes, alors que d'autres ont vu des réalisations se concrétiser (déchets, eaux de ruissellement, limites communales) et les attribuent à la concertation qui a eu lieu au niveau du forum participatif. En termes d'échanges, les acteurs locaux observent une évolution de leurs relations. Ils possèdent également une meilleure connaissance du territoire. Ainsi, plusieurs points conflictuels ont pu être gérés et la considération mutuelle s'est améliorée au cours du temps. A un niveau plus organisationnel, diverses tentatives ont visé la formalisation d'un projet urbain : intercommission entre les élus de Thiès et de Fandène, plan stratégique communal, ainsi que plan commun à la

communauté rurale, aux associations et à certaines ONG. Malgré quelques projets et priorités définis, il n'y a cependant pas de document qui fasse référence pour l'ensemble des acteurs.

Sur la base de ces discussions, nous pouvons faire ressortir les principales forces et faiblesses de l'application du modèle de gestion territoriale dynamique à la ville de Thiès. Deux principaux points forts ressortent des discussions : (i) premièrement, SMURF IMAP est utilisé comme support à la gestion urbaine (conflits, planification) et (ii) deuxièmement, la collaboration entre les acteurs a permis de résoudre plusieurs problèmes prioritaires. Le projet souffre également de faiblesses, parmi lesquelles : (i) d'une part, la difficulté d'intégrer les nouveaux acteurs (manque de formation et d'information), notamment après les élections communales lorsque de nouveaux élus doivent reprendre la direction et la coordination des activités et (ii) d'autre part, le manque de projets concrets qui portent un label IMAP et démontreraient de façon explicite l'intérêt de la collaboration entre les acteurs.

6.5.2.2 Synthèse de l'évaluation

Pour synthétiser l'ensemble des résultats, il est utile de revenir aux deux questions de base de l'analyse : (i) l'évaluation technique du système de monitoring et (ii) l'évaluation des influences sur la gouvernance urbaine locale.

Evaluation technique

Malgré les capacités informatiques limitées de la ville de Thiès, les outils ont pu être mis à disposition des différents acteurs. Sur le plan de l'accessibilité, de plus en plus d'acteurs sont équipés individuellement d'ordinateurs. C'est notamment le cas de la plupart des professionnels du territoire : administrateurs, techniciens, ONG et associations. Pour les autres acteurs, des alternatives ont pu être trouvées par le biais des cybercafés et par la mise à disposition de plans et de cartes imprimées sur papier. Malgré cela, les contraintes restent importantes et la plupart des acteurs non-équipés individuellement ne consultent les outils que lors des formations et ateliers menés au niveau du cadre de concertation.

Afin d'organiser au mieux les formations et les ateliers de gestion, il est utile de disposer d'une salle informatique. Les acteurs locaux ont consenti un effort particulier et ont pu trouver des solutions, en mobilisant les ordinateurs des services de l'État et de la commune de Thiès, ou en louant des machines dans les cybercafés et écoles professionnelles. Ces solutions ont ainsi permis d'organiser au mieux les activités collectives.

Au plan des connaissances individuelles, les contraintes ont été moins difficiles à gérer. Dans le domaine informatique, les utilisateurs sans formation trouvent un encadrement approprié au niveau des structures d'accès qui fonctionnent comme des relais locaux, que ce soit les cybercafés ou les bureaux des associations. Pour les questions de représentation du territoire, le recours aux photographies aériennes a permis aux acteurs de se repérer très rapidement et de pouvoir participer aux ateliers sans avoir de formation spécifique. Il reste néanmoins parfois difficile de faire travailler ensemble des acteurs aux niveaux techniques très différents.

Concernant l'outil informatique et ses différentes fonctionnalités, il faut d'abord rappeler que tous les acteurs interrogés ont consulté l'information contenue dans SMURF IMAP. Les fréquences d'accès et l'intérêt pour les différentes fonctionnalités offertes sont cependant très hétérogènes :

- La consultation des données est la fonctionnalité la plus fréquemment utilisée. Elle sert de base de connaissance en lien avec les problèmes prioritaires, ainsi que de support à la description des revendications et à l'esquisse graphique de projets.
- La composante d'interaction avec l'information (ajout, suppressions, modifications de données) est largement moins utilisée. Certains acteurs ont enrichi la base de données, en particulier la commune (pour certaines de leurs données), certains services techniques et une association. D'autres acteurs nous ont affirmé posséder de l'information, mais ne pas l'avoir mise à disposition, en particulier la préfecture et la commune (pour d'autres de leurs données). D'autres encore ont amené des données directement auprès du gestionnaire du système de monitoring. Pour l'expliquer, on peut penser au manque d'habitude face à de nouveaux outils et de nouvelles procédures. Il faut également se poser la question du bénéfice, pour celui qui introduit de l'information dans le système, d'autant que les enjeux liés à la possession et au partage d'informations sont importants. Pour certains acteurs institutionnels, ce problème est encore accru par l'informalité : l'introduction de certaines informations sur des occupations du sol ou des activités plus ou moins illégales pourrait être interprétée comme un message politique de reconnaissance de cette informalité.
- La troisième composante, contenant les projets, est régulièrement consultée, bien qu'elle ait été ajoutée tardivement. L'intérêt est manifeste pour l'information contenue dans les fiches, qui permet de donner une idée synthétique des différents projets de gestion urbaine au niveau de l'agglomération.
- Finalement, la fonctionnalité de représentation des indicateurs n'est réellement utilisée que par quelques techniciens. Même si les indicateurs semblent pertinents, les cartes thématiques et les agrégations statistiques sont difficiles à analyser pour la plupart des acteurs. Cette composante a également été ajoutée tardivement au prototype

informatique, alors qu'on observe que le facteur temps est essentiel pour l'appropriation des nouvelles options.

Au niveau du modèle de gestion territoriale dynamique, l'intégration entre le système de monitoring et les forums participatifs est positive, au point que la plupart des acteurs différencient mal les deux composantes du projet. Dans un sens, l'information sert de support aux discussions, et de base de négociation pour la mise en œuvre de projets. A l'inverse, les réactions des acteurs face au système de monitoring permettent d'améliorer l'adéquation des outils avec les objectifs de la gestion, et donc de contribuer à la pertinence générale du système.

Influences sur la gouvernance urbaine

En se basant sur le méta-modèle des systèmes auto-organisés, nous pouvons effectuer une analyse des influences de l'application du modèle de gestion territoriale dynamique à la ville de Thiès (figure 6-15).

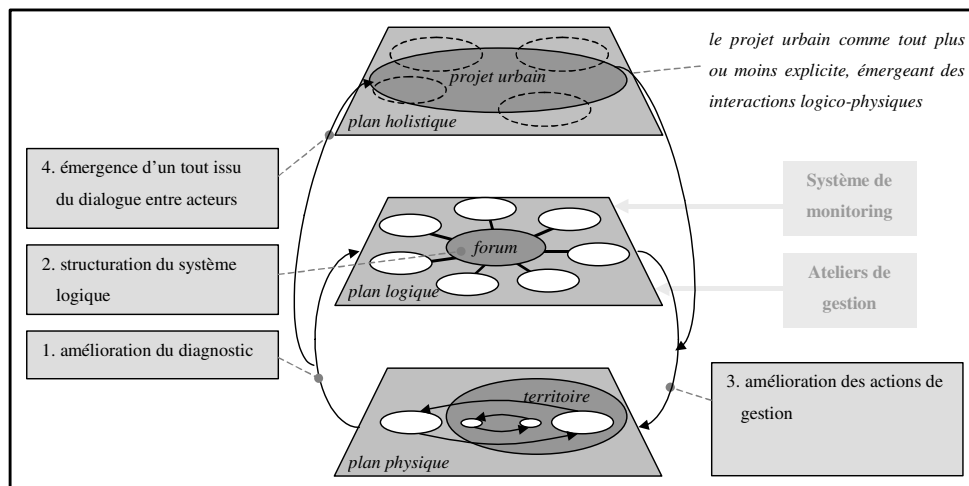


Figure 6-15 : Influences de l'application du modèle de gestion territoriale sur les processus observés à Thiès.

En premier lieu, le diagnostic des problèmes du plan physique s'est amélioré. En analysant le processus de gestion urbaine, cette modification peut être attribuée à deux éléments principaux. Le premier est l'instrumentation du diagnostic au travers de la base d'information qui donne aux différents acteurs une meilleure connaissance du territoire. Le second, tout aussi important, est lié aux échanges qui ont lieu entre les acteurs, notamment au travers des ateliers du cadre de concertation. En entendant chacun s'exprimer sur les forces, les faiblesses et sur les priorités de la gestion urbaine, chaque acteur a pu enrichir sa connaissance de la réalité de la ville.

Au plan logique, ensuite, les interrelations entre acteurs se sont intensifiées et ont évolué. L'espace d'échange, constitué par les ateliers de gestion et par le système de monitoring, a généré des rencontres entre des acteurs qui se connaissaient mal, à l'exemple de la société civile, des élus locaux

et des services techniques. Les relations se sont intensifiées et ont rapidement trouvé des prolongations en dehors des réunions du forum. Elles permettent aux uns et aux autres de mieux connaître les différents points de vue, ainsi que partager certaines priorités et projets concernant la ville. Si cette dynamique est généralement observée, tous les acteurs de la gestion urbaine ne sont pas autant actifs au sein des structures participatives : les autorités et les représentants des quartiers périphériques sont très fortement présents, alors que les milieux économiques privés ne sont, par exemple, que rarement représentés. De même, les relations hiérarchiques qui existaient entre acteurs, institutionnels notamment, restent importantes et contraignantes. Cette question des relations entre les participants au cadre de concertation relève de la coordination du projet et des relations que l'État et les collectivités entretiennent entre eux et avec les autres acteurs, en fonction de la mise en œuvre progressive de la décentralisation. Elle nécessite un engagement fort des acteurs publics pour la promotion des structures mises en place.

En troisième lieu, il faut s'intéresser aux actions de gestion sur le plan physique. Une amélioration globale ressort des analyses effectuées par les acteurs eux-même. D'une part, les gestionnaires ont une meilleure connaissance du territoire et, avec les cartes, un support de réflexion. Certains n'hésitent pas à dire qu'ils sont passé d'une gestion empirique à un pilotage supporté par l'outil de monitoring. D'autre part, une meilleure prise en compte des différents intérêts est observée : des projets ont pu être mis en œuvre pour résoudre certains points conflictuels. A l'opposé, l'information a aussi des influences négatives sur la gestion, certains acteurs ont, par exemple, utilisé de nouvelles informations pour mener individuellement à bien, des projets aux conséquences conflictuelles.

En dernier lieu se pose la question de la génération d'un plan holistique et d'un projet urbain commun. Pour l'appréhender, nous pouvons revenir au point de vue des acteurs : ils observent une meilleure coordination des activités, une meilleure prise en compte de différents intérêts dans les actions de gestion. Par ailleurs, plusieurs tentatives participatives ont été menées par les acteurs locaux, au niveau de chaque collectivité, pour mettre en place des plans stratégiques de développement. D'autres acteurs remettent cependant en cause les travaux du cadre de concertation et constatent que les échanges ne sont que rarement transformés en actes. Globalement, si les résultats de ces travaux restent discutables, on peut néanmoins mettre en évidence une volonté de rassembler les visions stratégiques dans le sens d'un projet urbain, et une prise en compte de nouvelles normes et règles lors des interventions sur le plan physique.

En revenant à un niveau plus général, nous constatons une influence positive sur les processus de gestion urbaine. Elle reste cependant faible, et remise en question par certains acteurs. Nous n'assistons donc pas à une transformation radicale du processus de gestion urbaine. Pour mieux saisir ces éléments d'analyse, il est important de les mettre en relation avec le facteur temporel. Les

phénomènes considérés sont en effet complexes et font intervenir de nombreux acteurs, au sein de dynamiques évolutives. L'observation des activités locales a démontré à maintes reprises que le temps était un facteur essentiel pour une véritable appropriation des instruments. Alors que la tenue d'un premier cadre de concertation a pris près de deux ans et que les nouvelles fonctionnalités informatiques sur SMURF mettent plusieurs mois à être utilisées, il est illusoire d'attendre une modification fondamentale des processus en quelques mois.

Un autre facteur essentiel est celui du soutien au processus. L'évolution observée ne pourra se renforcer que si les différents acteurs démontrent une réelle volonté d'avancer vers une meilleure coordination des actions de gestion. L'attitude des autorités est très importante, mais le processus concerne l'ensemble des acteurs de la gestion urbaine qui vont influencer les décisions de la direction du projet. Par ailleurs, les acteurs extérieurs, que sont l'ONG ENDA-TM et l'EPFL, jouent également un rôle important en assurant le pilotage méthodologique, la sensibilisation des acteurs et la catalyse des modifications de processus. Ce dernier point pose cependant la question de la dépendance des autorités vis-à-vis d'acteurs extérieurs.

6.5.3 Synthèse de l'expérience de Thiès

La ville intermédiaire de Thiès est confrontée à d'importants problèmes de sous-développement. Manquant de moyens techniques et financiers, les autorités en charge de la gestion urbaine ne peuvent répondre à l'ensemble des besoins. Cette situation motive de nombreux autres acteurs à intervenir sur le territoire de la ville, sous la forme de projets de développement. Chacun possède ses propres sources de financement et intervient en fonction des priorités qu'il diagnostique.

En analysant l'ensemble du processus de gestion urbaine, nous observons que les faibles investissements sont encore rendus peu efficaces par le manque de coordination des interventions. Dans la pratique, le taux de réussite des projets est faible, par manque de coordination des actions entre elles, ainsi que par manque d'adéquation avec les réalités des bénéficiaires, que sont les populations et les entreprises.

Application du modèle de gestion territoriale dynamique

Afin d'améliorer le développement local, les autorités se sont engagées dans un projet de réorganisation de la gestion urbaine. Il part de l'amélioration des processus au sein du système de gestion et va jusqu'à la définition de projets techniques de développement. La réflexion menée a abouti à l'application d'un modèle de gestion territoriale dynamique, intégrant un forum des acteurs de la gestion urbaine et un système informatisé de monitoring urbain.

Le forum participatif réunit les acteurs publics et privés de la ville, sous la présidence des collectivités locales concernées. Visant une meilleure qualité de la gestion et de la planification, il a pour objectif de mener une succession de cycles courts de planification participative : (i) diagnostic des problèmes et priorités, (ii) élaboration de projets, ainsi que (iii) décision et mise œuvre.

Un observatoire informatisé accompagne la démarche. Partant d'un modèle général pour les villes en développement, il propose un ensemble de données et d'indicateurs pour le monitoring de la ville. Les spécificités locales ont cependant demandé une adaptation du modèle général : premièrement, certaines priorités spécifiques à Thiès ont nécessité de compléter la structure de données proposée, à l'exemple de la question des inondations urbaines ; deuxièmement, quelques problèmes généraux aux villes en développement n'ont pas été repris par les acteurs locaux, à l'exemple des données et des indicateurs sur la gouvernance locale qui posaient d'importantes questions de définition et auraient demandé de longues négociations ; et troisièmement, l'indisponibilité de certaines données a réduit le système d'information aux éléments disponibles, les gestionnaires n'ayant pas mis à disposition des moyens importants pour une collecte systématique.

Malgré ces adaptations, la structure du système d'information est restée proche de celle proposée pour le cas général. Au total, même si certaines données manquent ou restent lacunaires, une importante quantité d'information a été rassemblée auprès des gestionnaires de la ville et au cours des ateliers participatifs. Pour faire face aux contraintes particulière, le système d'information intègre deux éléments méthodologiques : premièrement, des méta-données, qui enregistrent l'origine et la fiabilité des sources d'information et, deuxièmement, une gestion des valeurs manquantes lors des traitements de données pour le calcul des indicateurs.

Un cycle d'ateliers participatifs a été mené à partir de 1999 au niveau du forum de gestion. Le diagnostic a mis en évidence les principales faiblesses de la gestion urbaine locale et de sa conduite. Pour y remédier, la concertation a défini trois axes d'action : (i) s'attacher à résoudre le principal point conflictuel (les limites du territoire de la commune de Thiès) ; (ii) renforcer les processus de gestion au travers de la formation des acteurs locaux et de la création d'une base de données ; et (iii) définir et réaliser des projets de développement. Entre 2001 et 2003, la question des limites a pu être clarifiée et quatre projets prioritaires de développement ont été identifiés et portés auprès de différents bailleurs de fonds. Deux de ces projets ont été repris par l'État central et financés. Ils ont alors échappé au processus de concertation, les ministères se les étant appropriés et en ayant assuré la réalisation avec la commune de Thiès. Par ailleurs, d'autres projets ont été réalisés par l'un ou l'autre des acteurs, en prenant en compte des revendications collectées au niveau du forum, mais sans qu'ils n'aient été présentés lors des réunions de concertation.

Au niveau de l'organisation de la mise en œuvre des projets du forum, nous observons une forte décentralisation. En effet, les discussions et concertations qui ont lieu au sein du forum aboutissent à des priorités, exprimées sous forme de revendications et de projets de développement. Ces derniers sont ensuite réalisés de façon décentralisée¹⁷, c'est à dire par les acteurs individuellement. Ce processus de décentralisation des projets est ambivalent. D'abord, il est incontournable si on veut éviter un contrôle centralisé de toutes les actions de gestion, qui serait en opposition avec les objectifs de coordination des acteurs. Il offre également la possibilité de voir des projets rapidement réalisés, qui prennent en compte les différents points de vue exprimés par les acteurs et mettent en œuvre une amélioration effective de la gestion urbaine. A l'opposé, la forte décentralisation des projets pose un problème de lisibilité de l'action du forum participatif. En effet, même s'ils se basent sur les résultats des travaux du forum, les projets sont réalisés par des acteurs en toute indépendance. Il est alors difficile pour de nombreux participants aux concertations de faire le lien entre ces projets et le forum, car la prise en compte des revendications n'est pas clairement explicitée. Ce problème met en évidence l'importance d'assurer une bonne information sur l'action publique.

Réponse aux objectifs

L'objectif du projet de Thiès, comme défini par les acteurs locaux, est la mise en place d'un processus de concertation pour l'aménagement et le développement du territoire de la ville. La méthode appliquée s'est concentrée sur la réorganisation du système de gestion. Elle postule qu'il est inutile de travailler sur un plan d'aménagement du territoire, dans la mesure où sa mise en œuvre restera très partielle. Elle vise donc l'amélioration des processus de la gestion urbaine, au travers de la coordination des acteurs et de l'échange d'information.

A l'heure du premier bilan, il est possible d'évaluer dans quelle mesure les objectifs ont été remplis. Après analyse, il apparaît clairement que la concertation au niveau du forum participatif a un impact positif sur les actions de gestion urbaine : la connaissance des réalités du territoire a progressé, tout comme celle des points de vues des autres acteurs. L'adéquation s'est ainsi améliorée entre les projets de développement et les réalités des usagers du territoire. Plusieurs projets ont ainsi été réalisés, portant sur des points conflictuels ou prioritaires : clarification des limites communales, gestion des eaux de ruissellement, création d'infrastructures, etc. Le système montre cependant une limite importante liée au manque de dynamisme du processus participatif, comme l'attestent les forums qui sont fréquemment espacés ou raccourcis. Ce manque de suivi est lié à différents facteurs. D'abord (i) en terme de coût, l'organisation de forums participatifs demande une mobilisation forte en ressources humaines et financières, pour les acteurs locaux et, en particulier, pour la direction et de la

¹⁷ Par opposition à une centralisation au niveau du forum participatif.

coordination. Ensuite (ii) en terme de résultats, les influences de la concertation ne sont mesurables que dans le moyen terme ; ils sont même difficiles à appréhender pour de nombreux acteurs locaux qui ne font pas le lien entre les projets et leurs revendications. En revenant au concept de gestion urbaine participative, nous observons donc que la concertation mise en place a eu un impact positif réel sur la gestion locale, sans pour autant que des projets n'aient pu être menés jusqu'à une réalisation concertée. Finalement, il ne faut pas oublier que les processus de gestion ont une inertie importante et que leur modification prend beaucoup de temps.

La pérennité du modèle de gestion territoriale dynamique à Thiès reste donc une question ouverte. Si les contraintes techniques ont été pour la plupart levées, la principale limite tient au maintien du dynamisme des structures participatives. Elle va dépendre de la volonté politique locale de donner du temps au processus, mais également de la capacité qu'auront les gestionnaires locaux à mettre en évidence les résultats concrets de la coordination pour convaincre l'ensemble des acteurs urbains. C'est donc également un problème de marketing urbain, d'information et de communication, pour lequel les indicateurs proposés offrent un potentiel d'exploitation intéressant.

Synthèse et perspectives : système de monitoring participatif, gestion territoriale et gouvernance urbaine

Ce chapitre présente une analyse des instruments élaborés pour la gestion territoriale. Il débute par une évaluation des outils, en regard des perspectives de pérennisation du système de monitoring. Il revient ensuite sur les hypothèses centrales du travail et sur les limites méthodologiques liées aux contextes décisionnels. Le chapitre poursuit avec une évaluation des perspectives ouvertes dans le champ de la gestion territoriale : possibilités d'application des outils pour d'autres villes et régions, ainsi que perspectives méthodologiques. Il se termine par une courte conclusion.

7.1 Synthèse analytique de la méthodologie élaborée

L'idéalité plutôt que l'utopie¹...

En élaborant un observatoire urbain participatif, notre objectif n'est pas de rêver à la cité parfaite, mais bien de renforcer les acteurs, dans leurs capacités de diagnostic, de coordination et de décision. Notre analyse de la gestion des villes intermédiaires en développement a mis en exergue les défauts d'information et de communication entre les différents acteurs intervenant sur le territoire. Pour y remédier, un concept de monitoring participatif pour une gestion territoriale dynamique a été élaboré, qui allie un forum des acteurs et une plate-forme d'échange d'information. Afin d'apprécier la

¹ Voir [Jaggi, 2000].

pertinence des instruments techniques réalisés, nous proposons une réflexion qui intègre des éléments méthodologiques et les résultats de l'application du système de monitoring à la ville de Thiès.

Le système de monitoring réalisé intègre une base de données à référence spatiale et une interface informatisée d'accès à l'information et à un ensemble d'indicateurs (observatoire urbain), intitulée Système de monitoring urbain fonctionnel (SMURF). Partant des spécificités communes aux villes intermédiaires en développement, un modèle général est proposé, comme base pour la réalisation d'observatoires urbains. En fonction des particularités de chaque ville, une méthode permet néanmoins d'adapter l'ensemble des données et des indicateurs aux problèmes et priorités des acteurs locaux.

Contraintes

Un premier point de synthèse concerne les contraintes qui sont apparues au niveau de l'utilisation d'un tel système d'information dans le contexte des pays en développement (voir 5.2) : (i) l'accessibilité, (ii) la qualité des données et (iii) le cadre institutionnel.

Les questions d'accessibilité sont liées à la mise à disposition d'outils informatiques dans un contexte où les nouvelles technologies de l'information et de la communication restent peu répandues. En partant du matériel disponible localement, au niveau des institutions équipées, des cybercafés et des salles de formations et en réalisant un logiciel léger et très simple d'utilisation, les acteurs ont pu bénéficier de bonnes conditions d'accès à l'observatoire. Les techniciens ont rapidement pris l'outil en main, d'autres acteurs ont eu plus de difficultés du fait de leur manque de connaissances techniques, mais la formation dispensée et l'appui apporté par les responsables des institutions, associations et cybercafés a facilité l'intégration des nouveaux utilisateurs. Pour la gestion du réseau des postes d'accès et de la base de données, la solution proposée passe par la mise à disposition par la ville d'un gestionnaire SIG et d'équipements informatiques². Cette solution a donc un coût en ressources humaines et matérielles. Sur la question de la maintenance logicielle et de l'appui au gestionnaire local, la solution proposée passe par la mise en place d'un niveau centralisé pour plusieurs villes, au niveau de la coordination de l'observatoire régional³ pour ce qui concerne l'Afrique francophone.

Au sujet de la qualité des données, un premier point concerne l'impossibilité de collecter systématiquement l'ensemble des informations utiles. Ainsi, le système de monitoring a été conçu pour prendre en compte l'absence de certaines données ou leur caractère approximatif, en élaborant des procédures de gestion de données et de traitements pour le calcul des indicateurs, qui soient compatibles avec l'absence de certains éléments. Un deuxième point est lié à la collecte de

² PC, imprimante, unité de sauvegarde et logiciel MapInfo®, principalement.

³ Observatoire régional des villes d'Afrique francophone (OAVF), coordonné par l'ONG ENDA-TM.

l'information par les divers acteurs du cadre de concertation, qui pose la question de la validité et de la qualité de l'information. En ce sens, une procédure de validation collective permet de donner un caractère officiel aux données intégrées dans la base de données. Par ailleurs, les données sont accompagnées de méta-données qui précisent l'origine de l'information et sa qualité. Un troisième point concerne le suivi de l'évolution temporelle de l'information, qui concerne autant le territoire que les projets de développement. Cette contrainte n'a été également que partiellement levée, puisque le prototype SMURF ne permet actuellement que de réaliser un archivage de l'information.

Le dernier point se rapporte à l'institutionnalisation du monitoring participatif, nécessaire pour la mise en œuvre des résultats du processus. La solution proposée passe par une reconnaissance officielle du forum et de ses travaux par les autorités en charge de la gestion urbaine. Elle reste cependant liée à la volonté politique de mener à bien de telles démarches d'aménagement participatif.

Indicateurs et monitoring

Un autre point de synthèse concerne le modèle systémique proposé pour l'élaboration d'ensembles d'indicateurs de monitoring. Postulant qu'une évaluation se construit sur une collection d'informations et non sur des éléments pris isolément, le modèle offre la possibilité d'établir un ensemble d'indicateurs, en partant des objectifs d'évaluation. Appliqué à la gestion urbaine, ce modèle a démontré son potentiel pour les problèmes ouverts de planification, dans lesquels les décisions à prendre ne sont pas connues a priori. Son application à Thiès, a mis en évidence la complémentarité des indicateurs proposés, ainsi que l'adéquation de l'ensemble par rapport aux objectifs fixés.

Démarche participative et monitoring

Un troisième point concerne la démarche participative et son animation au travers des ateliers de gestion. L'expérience menée confirme le potentiel des techniques de cartographie participative et de SIG publics. D'une part, au niveau du diagnostic, l'identification des éléments du territoire offre la possibilité de mettre en évidence les forces et les faiblesses de la ville, ainsi que les priorités, sans recourir à un travail d'abstraction difficile pour certains acteurs. D'autre part, lors de négociations, les solutions envisagées peuvent être matérialisées sur le support cartographique. Les discussions se basent alors sur un modèle concret du territoire, qui clarifie le débat. Finalement, ces ateliers techniques facilitent également le dialogue entre des acteurs aux origines socioprofessionnelles très hétérogènes. Alors que les relations entre techniciens et élus sont souvent déséquilibrées, ces méthodes permettent aux uns et aux autres de développer un langage territorial commun et d'améliorer leur considération mutuelle.

7.2 Validation des hypothèses et limites méthodologiques

Au-delà de la pertinence des outils techniques, l'approche méthodologique élaborée a l'ambition de modifier les processus de gestion des villes intermédiaires en développement, comme le proposent les trois hypothèses centrales (4.2).

Influence du SIG public participatif

Afin de valider la première hypothèse, nous avons élaboré un concept de SIG public participatif, que nous avons ensuite appliqué à la ville intermédiaire en développement. L'analyse de l'impact de ce système sur les processus de gestion locale tend à valider cette première hypothèse :

- Premièrement, les acteurs disposent d'un observatoire urbain, qui met à leur disposition une base de donnée à référence spatiale, un ensemble d'indicateurs d'évaluation du développement et d'une liste des projets en cours. En terme de diagnostic, ils acquièrent ainsi une meilleure connaissance de leur ville et de son territoire. Leurs décisions de gestion se trouvent alors renforcées par l'utilisation de l'information comme support d'aide à la gestion.
- Deuxièmement, en terme d'échanges, un espace formalisé de concertation est créé, rassemblant les acteurs de la gestion urbaine. Forum participatif renforcé par des outils de gestion spatiale, il facilite la communication, la négociation, ainsi que la gestion des conflits. Au travers de la formalisation d'un diagnostic commun, il offre la possibilité aux acteurs de mieux connaître les initiatives, problèmes et contraintes des uns et des autres.

Ces deux points ont déjà une influence positive sur la gestion de la ville : la participation assure un meilleur diagnostic, réciproquement la qualité de l'information facilite la coordination et, globalement, le diagnostic et les échanges permettent d'améliorer les interventions sur le territoire.

Influence de la structuration du plan logique

Pour étudier la seconde hypothèse, nous avons analysé la modification des processus urbains en partant de deux modèles : (i) le méta-modèle des systèmes auto-organisés, pour comprendre les dynamiques de gestion et (ii) la gouvernance urbaine, prise comme grille d'analyse des transformations de l'action publique territoriale.

En restructurant le plan logique, constitué des acteurs et de leurs interrelations, la coordination des actions s'est améliorée. L'espace de communication offre la possibilité aux acteurs moins influents de participer aux décisions, aux autres acteurs de mieux connaître les différentes stratégies et priorités qui coexistent pour la gestion de l'espace urbain. De ces interrelations, émerge l'idée de passer d'une juxtaposition d'interventions sur le territoire, à une intégration des compétences et moyens, par rapport

à un objectif stratégique commun. Un projet urbain doit alors apparaître, au plan holistique, vision partagée de la ville, de ses forces, de ses faiblesses et des objectifs de son développement. Il est constitué de règles d'organisation et de coordination, qui peuvent, soit, être explicitées sous forme de normes, soit rester informelles mais n'en être pas moins partagées et appliquées. L'influence du projet urbain, au plan holistique, se fait alors sentir sur les interventions des divers acteurs sur le territoire. Leurs actions sont mieux coordonnées, prennent mieux en compte les priorités définies en commun, se réfèrent à de nouvelles normes et valeurs.

Cette évolution demande cependant du temps et une volonté politique continue. Elle n'a que partiellement été validée dans le champ d'expérimentation de Thiès : les tentatives des acteurs pour élaborer des programmes stratégiques et mieux coordonner les interventions vont en effet dans ce sens, même si les divergences subsistent. On observe néanmoins une amélioration de la coordination des actions, qui se sont attachées à résoudre plusieurs des priorités définies de façon collective.

A un niveau plus général, nous avons défini la gouvernance urbaine comme une grille d'analyse des équilibres de pouvoir et de responsabilité, ainsi que de la capacité des entités locales à conduire leurs responsabilités décentralisées en utilisant des mécanismes participatifs. Sur le plan de l'équilibre de pouvoir et de responsabilités, les villes en développement connaissent une forte décentralisation, qui est liée au grand nombre d'acteurs urbains et de sources de financements. En effet, les limites budgétaires des communes amènent différents organismes extérieurs, Etat central et agences de coopération en tête, à s'investir dans les problématiques de la gestion urbaine. Les centres de décisions de l'action territoriale sont alors répartis entre les élus locaux, les services de l'Etat, les ONG locales et les bailleurs de fonds extérieurs, pour ne citer que les principaux. Cette diversité positive a cependant pour conséquence un fort cloisonnement des activités, que renforcent les défauts de coordination entre acteurs.

La structuration du plan logique et l'émergence du plan holistique permettent de mieux coordonner les différentes interventions sur le territoire. La concertation des acteurs plus ou moins influents amène à un meilleur équilibre de pouvoir et de responsabilités. Il ne s'agit pas d'imposer des règles de coordination, mais de faire émerger une vision stratégique commune, qui puisse être relayée au niveau des interventions de chacun. Le projet urbain ne peut donc en aucun cas être imposé aux acteurs, mais nécessite d'être négocié et approprié par chacun. Par ailleurs, les collectivités locales décentralisées sortent renforcées du processus : partant des réalités de la gestion et des compétences des différents acteurs, elles peuvent présider à la mise en oeuvre d'une coordination participative de l'action territoriale. Elles peuvent alors assumer leurs responsabilités de gestion et disposent d'un outil de communication avec les différents acteurs et, en particulier, les populations.

De la régulation au pilotage

Le passage à une direction régulatrice nécessite de dépasser la gestion des problèmes les plus urgents pour s'attacher à la mise en œuvre d'une vision stratégique de la ville. Pour valider cette troisième hypothèse, il est nécessaire de s'intéresser de plus près à l'application réalisée à Thiès. Sur la base du système de monitoring et des priorités définies dans le forum, certains objectifs stratégiques ont été suivis et ont abouti à la réalisation de projets concrets. Ce processus répond ainsi au concept systémique du pilotage, soit à la volonté de quitter l'état actuel du système pour aller vers un nouvel état. Cette mise en œuvre reste cependant très partielle, rendant difficile la validation de l'hypothèse. En effet, les gestionnaires de la ville font face à un manque important de moyens humains et financiers pour faire face à la gestion urbaine. Les ressources locales sont donc, en grande majorité, allouées à la résolution des problèmes urgents et manquent pour passer à la mise en œuvre des plans stratégiques. Par ailleurs, les investissements stratégiques sont généralement liés à des investisseurs extérieurs qui ne se sont pas réellement impliqués dans le processus local et donc, n'en partagent pas la vision stratégique.

Limites de la méthodologie liées aux contextes décisionnels

L'analyse effectuée met également en évidence les limites de la méthodologie, liées à l'intervention dans les processus décisionnels.

La réalité du comportement des acteurs est liée aux enjeux de pouvoir et d'influences, ainsi qu'aux différents intérêts personnels et collectifs. Quelle que soit leur pertinence, les outils d'aide à la gestion ont pour objectif de préparer les décisions, tout en laissant ouvert des espaces politiques de négociation. Ainsi, les listes de projets qui résultent du processus de concertation ne doivent pas être considérées comme définitives : les gestionnaires vont rejeter certains projets acceptés au niveau du forum, alors que d'autres seront réalisés individuellement par des acteurs, sans que la décision n'ait été prise de façon concertée.

A un autre niveau, la bonne gestion du système d'information et la coordination effective des activités sont nécessaires pour le bon fonctionnement du modèle proposé de gestion territoriale dynamique. Les compétences de la gestion territoriale revenant aux collectivités décentralisées, ce rôle de coordination leur revient par principe. Entre contrôle de l'information, subjectivité et défenses des différents intérêts, la compétence du gestionnaire et sa marge de manœuvre vont cependant conditionner la réussite du processus. Le choix de la personne et de son rattachement institutionnel restent donc à définir au cas par cas, entre collectivités locales, administration déconcentrée et acteurs indépendants (universités, ONG).

Finalement, le processus reste tributaire de la volonté politique réelle des autorités. Bien que l'ensemble des acteurs ait une influence sur les décisions stratégiques locales, les compétences de la gestion territoriale sont entre les mains des élus locaux. Ainsi, la réussite du processus reste liée aux moyens humains et financiers qui seront mis à disposition de la coordination : organisation des forums, information du public, soutien à la participation de tous les acteurs, mise à jour des données, maintenance des outils, ainsi que mise en œuvre des résultats de la concertation.

7.3 Perspectives d'application et de transposition

Partant de l'analyse de la gouvernance des villes en développement, plusieurs itérations successives, menées dans le cas d'application de Thiès, ont abouti à l'élaboration du concept de monitoring participatif. Pour analyser les perspectives de réplifications, une évaluation des forces, faiblesses et priorités de la gestion urbaine a été menée à partir principalement de trois autres villes intermédiaires : Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), Saint-Louis (Sénégal) et Nakuru (Kenya). Parallèlement, des échanges et confrontations d'expériences avec différents acteurs du développement territorial en Afrique et en Europe ont permis d'élargir la réflexion. Il est ainsi intéressant d'aborder la question des perspectives et conditions-cadres de réplification dans d'autres villes intermédiaires en développement, ainsi que de transposition à d'autres contextes.

7.3.1 Diagnostic de la gestion de trois villes en développement

Bobo-Dioulasso

La ville de Bobo-Dioulasso est un centre administratif, commercial et industriel qui compte près de 520'000 habitants [Spicher, 2003]. Elle connaît une croissance démographique particulièrement forte : 5.5% par an entre 1975 et 1996, puis estimée à 7% par an pour 1996 à 2010. Depuis la mise en œuvre de la décentralisation au Burkina Faso⁴, la gestion et la planification du territoire urbain sont du ressort de la mairie, bien que l'Etat conserve une fonction de contrôle. Même si les services communaux ont été considérablement renforcés ces dernières années, ils manquent de ressources pour faire face à l'ensemble des problèmes posés.

Dans la perspective d'une application du concept de gestion territoriale dynamique, un premier diagnostic des problèmes de la gestion urbaine a été effectué [Spicher, 2003]. Celui-ci a montré les potentialités d'un système de monitoring intégrant observatoire et participation pour la gestion, ainsi

⁴ Textes d'orientation de la décentralisation, 1998.

que l'intérêt des autorités. Il a également mis en évidence les priorités locales et ainsi, la nécessité d'adapter le modèle général en y ajoutant des données et indicateurs relatifs à trois thématiques spécifiques : (i) l'agriculture urbaine, (ii) la qualité des eaux de surface et (iii) la sécurité publique.

Saint-Louis

La ville de Saint-Louis est un centre administratif, commercial et touristique qui compte près de 150'000 habitants. Elle connaît une croissance démographique modérée : 2.2% par an depuis 1976 [Sall, 2000]. Tout comme Thiès, Saint-Louis a obtenu, dans le cadre de la décentralisation, les compétences de la planification du développement, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme (voir ch. 6.1.1.3). Pour renforcer les capacités de gestion communale, la mairie a créé en 2000 une *agence de développement communal* qui réunit quelques professionnels de la gestion urbaine et planche à la fois sur le développement des quartiers et sur celui d'infrastructures urbaines à l'échelle de la ville [Schmoll, 2004].

Le diagnostic effectué a montré les potentialités que pourrait offrir un système de monitoring urbain. Il a également mis en évidence les priorités locales et, ainsi, la nécessité d'adapter le modèle général en y ajoutant des données et indicateurs relatifs aux thématiques spécifiques (i) des eaux de surface (inondations), (ii) de la gestion du bord de mer (activités, érosion, ensablement) et (iii) du patrimoine architectural [Schmoll, 2004].

Nakuru

Dans la perspective d'une réplique du concept de monitoring participatif pour la ville de Nakuru au Kenya, un premier diagnostic des problèmes de gestion urbaine a été effectué [Mbuguah et Ehrensperger, 2003]. Avec 400'000 habitants en 2003, la ville intermédiaire est un centre administratif, agro-industriel, commercial et touristique qui connaît une très forte croissance démographique (7% par an). Le diagnostic a montré la pertinence du système de monitoring pour la gestion de cette ville et l'intérêt des autorités. Il a abouti en 2003 à une collaboration entre la ville de Nakuru, l'Université de Berne et l'EPFL pour l'application d'un système de monitoring issu directement du concept général élaboré à Thiès. Il a également mis en évidence les priorités de la gestion urbaine et ainsi, l'intérêt d'adapter le modèle général en y ajoutant des données et des indicateurs relatifs aux thématiques (i) de la sécurité publique, (ii) de la mobilité, (iii) de la culture et (iv) de la religion.

7.3.2 Perspectives de répllication et conditions-cadres

Conditions cadre de la répllication pour les villes intermédiaires d'Afrique

Les villes intermédiaires du Sénégal, mais également des autres pays subsahariens, font face à des réalités très semblables, entre croissance rapide et manque de moyens pour la gestion. Ayant eu connaissance de l'expérience de Thiès⁵, plusieurs villes de la sous-région ont déjà manifesté leur intérêt pour les instruments élaborés. La répllication du concept de monitoring participatif est alors basée sur les instruments développés à Thiès, sans requérir d'importantes modifications. Elle nécessite cependant certaines conditions-cadres et adaptations des instruments et méthodes pour garantir les bonnes conditions de mise en œuvre.

Le modèle général proposé pour la ville intermédiaire en développement (chapitre 5.1.3) reste pertinent, de même que les contraintes. Par contre, la structure de données et les traitements demandent certaines adaptations. En effet, l'application à Thiès, ainsi que les diagnostics effectués sur les trois autres villes intermédiaires, ont montré que quelques priorités de la gestion restent spécifiques aux contextes particuliers. En suivant le processus d'élaboration de la base de données (chapitre 5.3.1), les composantes physiques doivent alors être adaptées en fonction des conditions spécifiques de chaque site d'application. Il en va de même pour les indicateurs à partir du modèle systémique proposé (chapitre 5.4). Ces modifications concernent la base de données et peuvent être effectuées à l'aide du logiciel MapInfo. Elles ont également pour conséquence des modifications mineures⁶ de la programmation de l'outil informatique SMURF. A partir de l'organisation hiérarchique des tâches (chapitre 5.5.2), ces modifications de structure de données, de traitements et de programmation peuvent être gérées par le niveau général, qui possède les compétences informatiques nécessaires (ONG, université, entreprise publique ou privée qui centralise les travaux pour plusieurs villes, à l'exemple de ENDA pour l'Afrique de l'Ouest).

Sur le plan de la mise en œuvre du système de monitoring, le cycle d'ateliers (chapitre 5.6) doit s'adapter à chaque application particulière. En effet, la structure d'organisation du forum, de même que sa validation institutionnelle, dépendent des conditions spécifiques à chaque ville. En fonction des compétences locales, des ressources disponibles et des structures existantes, il est donc nécessaire de préparer un cadre d'intervention locale pour la gestion des données et l'animation de la démarche. La mise en œuvre d'un tel concept de monitoring participatif nécessite une certaine quantité de ressources

⁵ Au travers du réseau OVAF [2002] et des contacts entre villes du Sénégal.

⁶ En termes de programmation, les modifications concernent quelques intitulés (nom de la ville apparaissant sur la fenêtre principale, mise en page des commandes d'accès aux données) et les modifications des traitements préprogrammés dans le cas de l'ajout de nouveaux indicateurs.

pour pouvoir fonctionner. Au niveau financier, il s'agit de prévoir un matériel informatique ordinaire (PC, unité de sauvegarde, imprimante, logiciels SMURF et MapInfo®), ainsi qu'une ligne budgétaire pour la logistique des activités du forum⁷ (salles de réunion, location de salles informatiques lors des formations, impressions de cartes, photocopies et collations). Au niveau des ressources humaines, deux tâches sont à différencier : (i) la gestion des données par un responsable ayant une bonne aptitude à manipuler l'outil informatique⁸ et (ii) la coordination et l'animation des activités du forum⁹. Ces deux tâches peuvent éventuellement être assumées par une seule personne.

Généralisation de la réplication au travers du réseau des observatoires urbains de UN-Habitat

Au-delà de la réplication au cas par cas, se pose la question de la généralisation des instruments informatiques : base de données, indicateurs et SMURF. Cette perspective est particulièrement intéressante pour les réseaux de villes, notamment le réseau du *Global Urban Observatory* promu par UN-Habitat [2002]. Ce dernier cherche en effet à mettre en place des observatoires urbains¹⁰ intégrés à différentes échelles, du niveau mondial à celui de l'agglomération, en passant par différents échelons intermédiaires¹¹. Il a obtenu des résultats pertinents aux niveaux les plus globaux [UN-Habitat, 2001], mais son implantation locale pour l'aide à la gestion urbaine souffre d'un manque d'adéquation avec la réalité des acteurs.

A partir de l'application de Thiès, les instruments élaborés ont démontré la pertinence des données à référence spatiale pour une mise en œuvre locale de l'observatoire régional OVAF¹². Le concept de monitoring participatif offre ainsi une double opportunité dans le contexte des observatoires : (i) d'une part de mettre l'information à la disposition des acteurs de la gestion locale et (ii) d'autre part de proposer un véritable observatoire de la ville, complémentaire des échelons national, régional et mondial. Des perspectives s'ouvrent ainsi pour la généralisation des instruments pour une application aux autres villes en réseau.

⁷ Base d'estimation : salle de réunion 12 jours par an, salle informatique 4 jours par an.

⁸ Compter au minimum une personne à 75% la première année, puis à 40% ensuite.

⁹ Compter au minimum une personne à 25% la première année, puis 10% ensuite.

¹⁰ Composés de données et d'indicateurs statistiques exclusivement.

¹¹ Pour le cas du Sénégal, on distingue (i) les observatoires locaux, gérés par les communes ; (ii) l'observatoire national, coordonné par le ministère de l'urbanisme et l'ONG ENDA-TM ; (iii) l'observatoire régional (observatoire des villes d'Afrique francophone OVAF) coordonné par l'ONG ENDA-TM ; et (iv) l'observatoire mondial urbain coordonné directement par UN-Habitat.

¹² Observatoire des villes d'Afrique francophone.

L'élaboration d'un système de monitoring général pose le défi de l'adaptation aux spécificités contextuelles de chacune des villes. Partant du réseau régional, il est cependant possible d'effectuer un diagnostic pour toutes les villes de ce réseau¹³ (objectifs, forces, faiblesses, conflits). Cette analyse permettra alors d'élaborer un système de données et d'indicateurs qui regroupe l'ensemble des thématiques prioritaires pour le réseau. Ce système de monitoring général va également demander une modification du logiciel SMURF, pour l'adapter à la nouvelle structure de données, ainsi qu'aux traitements d'indicateurs complémentaires. En fonction des priorités de chaque ville, les gestionnaires locaux pourront alors choisir les thématiques prioritaires selon un mode optionnel. Le logiciel SMURF étant compatible avec des données manquantes, l'abandon d'une partie de la structure des données ne limitera pas le fonctionnement des autres parties. Au-delà, dans la perspective d'une multiplication des utilisations du système de monitoring, il est envisageable de réaliser un wizard qui adapte la configuration de la composante de visualisation de SMURF en fonction des thématiques optionnelles retenues localement.

7.3.3 Transposition à d'autres contextes

Le concept de monitoring participatif a été développé spécifiquement pour la gestion des villes intermédiaires en développement de l'Afrique Subsaharienne. Dans une perspective de transposition, il est nécessaire d'évaluer l'intérêt des instruments pour d'autres contextes.

Petites et grandes villes en développement

Les petites villes en développement connaissent des difficultés très proches de celles des villes intermédiaires. Si la complexité de leur gestion est généralement moins importante, en raison d'une diversification moindre des activités et fonctions, elles sont soumises à des dynamiques de croissance très rapides et ne disposent que de ressources techniques et financières limitées pour la gestion du territoire. Le concept de monitoring participatif offre donc un potentiel intéressant pour les petites villes, pour autant qu'elles disposent de capacités suffisantes pour prendre en charge la coordination de tels processus et la gestion locale du système d'information. Il reste également à confirmer l'intérêt des municipalités concernées.

Les grandes villes en développement sont également confrontées au syndrome urbain et périurbain. En raison des facteurs d'échelle et des enjeux particulièrement importants que connaissent la plupart des mégapoles, les dynamiques et problématiques sont fortement complexes et aboutissent à des situations extrêmes de développement. Par ailleurs, ces agglomérations s'étendent souvent sur plusieurs communes, voire départements, ce qui multiplie encore le nombre d'acteurs prenant part à la

¹³ 20 villes dans le cas du réseau régional OVAF.

gestion. La situation institutionnelle des grandes villes est cependant souvent très différente de celle des villes intermédiaires. Capitales économiques et vitrines internationales des pays, elles bénéficient d'une relation étroite avec l'Etat, souvent renforcée par un statut territorial particulier. Elles reçoivent généralement un soutien fort des institutions centralisées, disposant alors de moyens techniques et financiers relativement importants, sans commune mesure avec ceux des villes intermédiaires. Dans un tel contexte, le potentiel des instruments développés est plus difficile à appréhender. Le concept de monitoring participatif présente un intérêt certain pour la coordination des acteurs et pour la communication ; il peut également offrir aux décideurs un support à la gestion. A l'opposé, les grandes villes disposent de services techniques compétents qui utilisent des outils performants, dont des SIG spécifiques pour la gestion urbaine. Ceci pose donc la question de l'adéquation du système de monitoring avec les bases de données existantes, ainsi qu'avec l'organisation institutionnelle de ces villes.

Gestion régionale

Le concept de monitoring participatif repose sur un projet stratégique au niveau de l'agglomération, relayé par des dynamiques plus locales au niveau des différentes communes et quartiers. A une échelle plus globale, se pose également la question de l'intégration avec des dynamiques de niveau régional ou national. L'aménagement du territoire à ces échelles pose en effet des difficultés de coordination, autant dans la planification des macro-infrastructures que dans la mise en cohérence des projets pilotés par les différentes collectivités locales.

L'application de Thiès (chapitre 6.5) a montré l'intérêt des autorités régionales pour le schéma général et pour le système de monitoring. Les outils les plus pertinents sont alors la plate-forme d'échange d'informations et l'observatoire d'aide à la décision, qui nécessitent cependant quelques adaptations aux spécificités de l'échelle régionale (données, indicateurs, SMURF). La question de la mise en place d'un forum de concertation est en revanche plus délicate. En effet, selon les décisions et les échelles des projets, les compétences de la gestion territoriale de la planification reviennent soit à l'Etat central, soit aux acteurs déconcentrés de la région, du département ou des arrondissements, soit encore aux acteurs décentralisés des collectivités locales ou des conseils régionaux. Le pilotage et la coordination du processus sont donc particulièrement sensibles en raison de la multiplication des acteurs. Au-delà, les données peuvent être gérées sur le même mode hiérarchique que pour les villes intermédiaires, avec un niveau régional qui complète le dispositif proposé.

Autres pays en développement

Bien que l'histoire du développement et que le contexte institutionnel varient d'une situation à l'autre, les principales difficultés que connaissent les villes en développement restent très proches à

travers le monde. La mise en place de forums participatifs est courante en Asie ou en Amérique Latine. L'instrumentation de ces processus par un cycle d'ateliers de planification, ainsi que par un système de monitoring, offre donc d'intéressantes perspectives de transposition. A priori, les adaptations nécessaires concernent autant la structure d'organisation et d'animation – qui doit correspondre aux différentes organisations institutionnelles existantes – que la structure des données et le système d'indicateurs¹⁴.

Pays industrialisés

Dans les pays industrialisés, les problématiques du développement sont très différentes, de même que les moyens alloués à la gestion des villes. Le concept de monitoring participatif offre cependant quelques éléments de réflexion qui concernent l'Europe ou l'Amérique du Nord.

Premièrement, les réflexions actuelles sur les nouveaux instruments de gestion territoriale (chapitre 2.2.4.2) s'appuient généralement sur une planification stratégique renforcée par le management territorial. Le système de monitoring urbain élaboré pour les villes en développement peut contribuer à cette réflexion. C'est en effet une expérience originale qui présente un intérêt pour les gestionnaires des villes occidentales. Une réplication des travaux de Thiès dans un projet de gestion urbaine participative à Genève [Repetti et Desthieux, 2003] montre ainsi le potentiel de transposition du système de monitoring élaboré.

Deuxièmement, certaines problématiques de gestion urbaine ou territoriale souffrent également de difficultés de communication et d'échanges d'information. C'est en particulier le cas de la gestion intercommunale qui se met en place en Suisse. Elle constitue donc un potentiel intéressant de transposition de la plate-forme d'échange de données et des indicateurs d'aide à la décision. Des premiers contacts avec les acteurs du territoire ont ainsi montré leur intérêt pour un système de monitoring adapté aux problématiques européennes. Le potentiel d'un logiciel de type SMURF est également intéressant pour la mise à disposition de l'information auprès des décideurs.

Finalement, la transposition des instruments offre des perspectives pour d'autres types d'utilisations : les Agendas 21 locaux – qui visent à faire participer la société civile dans la gestion locale – et la planification environnementale – qui travaille à partir de la négociation de différents intérêts – entre autres. Une mise en relation des travaux de Thiès avec ceux de la gestion des ressources en eau du Canton de Vaud [Crausaz et Musy, 1996 ; Soutter et Mattei, 2002] montre également le potentiel de tels outils pour la gestion régionale.

¹⁴ Une application du concept de monitoring participatif à une première ville d'Amérique Centrale pourrait ainsi être réalisée au niveau du Pôle de recherche national Nord-Sud.

7.4 Perspectives méthodologiques

Le travail de recherche effectué ouvre également un certain nombre de perspectives méthodologiques, qui vont au-delà des questions liées à l'application et à la transposition des instruments à d'autres contextes de gestion territoriale.

Indicateurs et monitoring

Un premier champ d'investigation concerne le monitoring et les processus ouverts de planification. Dans ce domaine, les ensembles d'indicateurs sont des outils pertinents, pour autant qu'ils reflètent correctement la réalité. Le modèle systémique proposé pour l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs (chapitre 5.4.2) offre ainsi d'intéressantes perspectives méthodologiques. Une expérience d'application à un ensemble d'indicateurs de gestion de quartier à Genève [Repetti et Desthieux, 2003] a mis en évidence l'intérêt de la poursuite de la réflexion méthodologique, notamment au niveau de la prise en compte des relations causales entre les indicateurs, dans la perspective de modélisation territoriale et de simulation.

Consolidation du prototype SMURF

Le prototype de Système de moniteur urbain fonctionnel (SMURF) ouvre également des perspectives d'évolution vers une certaine stabilité, puis vers son utilisation en dehors des laboratoires de recherche. Plusieurs points techniques demandent ainsi à être consolidés :

- Un premier point concerne la gestion temporelle des données, puisque le SIG n'offre actuellement que des possibilités d'archivage périodique de l'information. Il s'agit alors d'intégrer les périodes de validité des données et des projets au sein de la structure du SIG, ce qui permettra de visualiser l'évolution temporelle et d'automatiser les traitements des indicateurs de suivi de dans le temps.
- Un deuxième point concerne les aspects de gestion de réseau. Différentes possibilités existent pour faciliter la distribution de l'information et la collecte des modifications proposées par les utilisateurs, notamment au travers du développement d'un prototype SMURF sur Internet. Cette perspective reste limitée dans les villes intermédiaires en développement, qui souffrent d'un manque d'infrastructures informatiques, mais concerne d'avantage la transposition à d'autres contextes.
- Un troisième point concerne la gestion de la base de données par le responsable local. Il est envisageable de rendre cette gestion indépendante du logiciel commercial MapInfo® en élaborant un programme spécifique du type SMURF. Cette solution aura l'avantage de faciliter la gestion pour les gestionnaires ayant peu de connaissance spécifiques en SIG. La réalisation d'un tel logiciel peut également intégrer une base générale de données et

d'indicateurs optionnels, facilement adaptables à chaque cas d'application, dans le sens des perspectives de généralisation de la réplication.

- Un dernier point concerne la compatibilité du SIG avec d'autres domaines et échelles de gestion. Dans le cas de l'intégration des niveaux locaux (communes, quartiers) et globaux (région, pays), un système modulaire doit permettre de mettre différentes bases de données décentralisées en relation. Le même type de solutions s'applique à la complémentarité entre le monitoring stratégique (tel qu'élaboré) et la gestion de domaines plus techniques qui nécessitent davantage de données et des indicateurs complémentaires. Les premiers contacts avec la région de Thiès et d'autres villes qui s'y trouvent montrent le potentiel d'un tel système modulaire, de même que l'intérêt de différents acteurs¹⁵ pour une mise en relation de la gestion urbaine stratégique avec celle spécifique de l'assainissement et de la santé.

Méthodes de diagnostic participatif

Un autre champ d'investigation concerne la cartographie et les systèmes d'information participatifs. L'expérience de Thiès a en effet démontré les potentialités de l'observatoire urbain comme outil d'interaction avec un SIG public participatif. Particulièrement adapté aux capacités des utilisateurs, il leur offre la possibilité d'accéder à l'information, de la compléter et de l'interpréter, sans l'assistance d'un technicien. En associant le SMURF et la méthode d'animation des forums, le monitoring offre une solution intéressante qui permet d'établir un lien entre participation et système d'information, ainsi que de gérer certaines limites des SIG publics.

Approche systémique

Un dernier champ méthodologique est celui de l'utilisation de méthodes systémiques pour le diagnostic de problèmes complexes. Dans la perspective de l'approche syndrome, le recours au méta-modèle des systèmes auto-organisant permet une analyse intégrée des problèmes. Les syndromes du plan physique sont mis en évidence, par rapport aux relations qui les lient aux problèmes de processus et d'organisation de la gestion. L'approche intégrée prend alors en compte les différentes thématiques spécifiques qui se retrouvent dans le syndrome urbain et périurbain. Les solutions proposées ne se limitent donc plus aux problèmes rencontrés, mais sont élargies aux contextes et aux processus de gestion. Une approche interdisciplinaire et alors appliquée, permettant d'aborder la problématique comme un tout, duquel sont issus les éléments plus spécifiques.

¹⁵ Notamment dans le cas de Saint-Louis (Sénégal), ainsi qu'en lien avec d'autres travaux du Pôle de recherche national Nord-Sud.

7.5 Conclusion

Un concept de monitoring participatif au service des acteurs de la ville en développement. En agissant sur l'information et la communication, le modèle proposé veut s'intégrer aux processus décisionnels et les renforcer. De même, le système de monitoring participatif ne vise pas à identifier automatiquement la meilleure solution de gestion, mais à offrir un support à la décision et à la coordination pour le pilotage du système urbain. Le concept ne cherche pas non plus à révolutionner le système d'acteurs en imposant une participation dogmatique, mais à amener les autorités publiques, les techniciens du territoire, les milieux économiques et les défenseurs des droits citoyens à se coordonner au mieux, au travers d'un espace formalisé d'échanges.

En comparaison avec les travaux existants dans le domaine des observatoires urbains, l'approche proposée ouvre des perspectives de mise en œuvre locale des instruments pour la gestion. Il ne s'agit plus de développer des bases de données statistiques externes, mais d'offrir une réponse aux besoins des gestionnaires de l'urbain. A cette fin, l'observatoire réalisé intègre les objectifs de la gestion, les priorités locales et les projets existants, au travers d'une interface cartographique combinant plusieurs échelles pour répondre aux différents besoins d'analyse. L'observatoire urbain ne cherche pas à réduire la complexité de la gestion urbaine, mais à offrir un outil interactif et facile d'utilisation, qui permette aux décideurs de s'informer, d'évaluer, de suivre, de comparer et de communiquer.

La recherche d'adéquation entre les instruments élaborés et la réalité du terrain a été rendue possible par le recours à une méthodologie qui allie expérimentation en grandeur nature et recherche interdisciplinaire. L'intégration des sciences techniques et sociales a ainsi permis de mener un processus complet de recherche : diagnostic systémique, élaboration d'instruments techniques, expérimentation dans une réalité urbaine et validation des impacts. Ce type d'approches interdisciplinaires est particulièrement pertinent dans le cas de problèmes complexes aux interactions nombreuses et non-linéaires¹⁶ qui ne peuvent être analysés qu'au travers de l'étude du système dans sa totalité et dans sa dynamique, en s'appuyant sur la perception globale. Dans le cas de l'atténuation des changements globaux, une telle méthodologie offre alors la possibilité d'étudier l'effet des interactions au sein du système global, tout en réalisant des outils concrets pour atténuer l'effet de ces changements.

¹⁶ Comme le proposent les préceptes de l'approche systémique (chapitre 3.1.1) et de l'approche syndrome (chapitre 3.1.3).

Bibliographie

- Abbot, J., Chambers R. et al., 1998. Participatory GIS: opportunity or oxymoron? IIED PLA Notes, 33: 27-33.
- Abbot, J. et Guijt, I., 1998. Changing views on change: participatory approaches to monitoring the environment. SARL Discussion Paper, 2 (July 1998).
- Abbott, J., 1996. Sharing the City. Earthscan, London.
- Aberley, D., 1993. The lure of mapping. In: D. Aberley (Editor), Boundaries of Home. New Society Publishers, Philadelphia, pp. 1-7.
- Agora21, 2002. Le site francophone du développement durable. <http://www.agora21.org>.
- Agostini, A., De Michelis, G. et al., 2002. Design and deployment of community systems: reflections on the Campiello experience. Interacting with Computers, 14: 689-712.
- Al-Kodmany, K., 2000. Extending geographic information systems to meet neighborhood-planning needs: the case of three Chicago communities. URISA Journal, 12(3): 19-37.
- Allain, J.-C., 2001. Approche systémique : questions d'environnement. Notes de cours, IUFM de Bourgogne, Dijon.
- Argent, R. M. et Grayson, R. B., 2001. Design of information systems for environmental managers: an example using interface prototyping. Environmental Modeling and Software, 16: 433-438.
- Assemblée Mondiale des Habitants, 2000. Appel général de Mexico. <http://www.laneta.apc.org/hic-al/appel.html>.
- Bachimon, P., 2001. La rurbanité au centre de la recherche action. Sempervira, 10: 9-12.
- Bachofen, C., Claude, V., Révault, P. et Tabouret, R., 1993. Les professionnels dans le projet urbain. Proc.: Conférence Euro-Conception, Ecole d'Architecture de Paris-la-Défense et Ministère du Logement, Paris, pp. 33-68.
- Bailly, A., Brun, P., Lawrence, R. J. et Rey, M.-C., 2000. Développement Social Durable des Villes. Economica, Paris.
- Baron, C., 2003. Gouvernance et pauvreté urbaine en Afrique : concepts polysémiques et débats contradictoires. Proc.: 5^{ème} Séminaire du Réseau N-Aérus, Université Denis-Diderot, Paris.
- Bassand, M., 2003. Développement urbain et territorial : interdisciplinarité et/ou transdisciplinarité. Leçon d'honneur, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Baudrillard, J., 2001. L'esprit du terrorisme. Le Monde, 3 novembre 2001.
- Bell, S. et Morse, S., 1999. Sustainability Indicators : Measuring the Immeasurable. Earthscan, London.
- Berger, A., 1998. Environmental change, geoindicators and the autonomy of nature. GSA Today, January 1998: 3-8.
- Berger, A., 2002. Tracking rapid geological change. Episodes, 25(3): 154-159.
- Berghäll, E. et Koncitz, J., 1997. Urbanisation and sustainability. In: Sustainable Development: OECD Policy Approaches for the 21st Century. OECD Publications, Paris, pp. 117-127.

- Bird, R. M., 2002. Setting the stage: municipal finance and intergovernmental finance. Internal paper, World Bank, Washington.
- Birungi, J. B., 1998. Local agenda 21 model communities program in Jinja. In: Best Practices Database. UN-Habitat, Together Foundation.
- Blanchet, C., 1998. Les indicateurs du développement durable : approches, concepts méthodologiques et applications. Séminaire du Centre Universitaire d'Ecologie Humaine, Genève.
- Blanc-Pomard, C. et Cambézy, L., 1995. Transitions Foncières en Afrique Noire. ORSTOM, Paris.
- Bolay, J.-C., 1995. Régularisation urbaine dans les pays en voie de développement : des acteurs dans un système. In: L'Intégration des Quartiers Irréguliers. INTERURBA, Pratiques Urbaines 12, AITEC, Paris, pp. 57-63.
- Bolay, J.-C., 1996. Planifier Autrement: Habitat Urbain et Participation Populaire en Amérique Latine. Office Fédéral du Logement, Berne.
- Bolay, J.-C., 2000. Le groupe de projets "Gestion de l'environnement urbain": une recherche-action dans la coopération Nord-Sud. In: De la Gestion de l'Environnement Urbain vers le Développement Durable Urbain. Institut de Recherche sur l'Environnement Construit, Ho Chi Minh City, pp. 13-23.
- Bolay, J.-C., 2001. Pauvreté urbaine : des stratégies communautaires. In: Pauvreté Urbaine, Direction du Développement et de la Coopération, Berne.
- Bolay, J.-C., 2003. Globalisation du monde, développement durable et coopération scientifique. Proc.: Conférences Territoire et Société, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Bolay, J.-C. et Pedrazzini, Y., 1999. Villes Intermédiaires : Environnement et Développement Durable. Direction du Développement et de la Coopération, Berne.
- Bolay, J.-C. et Cissé, G., 2001. Urban environmental management: new tools for urban players. In: Enhancing Research Capacity in Developing and Transition Countries. KFPE, Geographica Bernensia, Berne, pp. 175-182.
- Bolay, J.-C. et Rabinovich, A., 2002. Villes intermédiaires en Amérique Latine : risques et potentiels pour un développement urbain cohérent. Proc.: Medium-Sized Cities and Globalization Conference: Renewing the Analysis and Strategies, Montreal.
- Bolay, J.-C., Kullock, D. et al., 1996. New Opportunities: Participating and Planning. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Fondation pour l'Homme et Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Bolay, J.-C., Pedrazzini, Y. et Rabinovich, A., 2000. Quel sens au "développement durable" dans l'urbanisation du tiers monde. Les Annales de la Recherche Urbaine, 86: 77-84.
- Bolay, J.-C., Rabinovich, A., Cabannes, Y. et Carrion, A., 2001. Monitoreo de ciudades intermedias: informe final. Publication interne, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et UN-Habitat, Lausanne.
- Bolay, J.-C., Pedrazzini, Y., et al., 2002. Innovations in the urban environment and social disparities in Latin America: the shift from technical to social issues as the true challenge of change. Internal paper, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Booty, W. G., Lam, D. C. L., Wong, I. W. S. et Siconolfi, P., 2001. Design and implementation of an environmental decision support system. Environmental Modeling and Software, 16: 453-458.
- Borja, J. et Castells, M., 1997. Local and Global: Management of Cities in the Information Age. United Nations Centre for Human Settlements (Habitat), Earthscan, London.

- Boulémia, C., Henry, et al., 2000. Axes de développement d'outils d'aide à la décision dans les moyennes collectivités à partir d'un SIG. Proc.: J.-C. Mangin et M. Miramond (Editors), 2nd International Conference on Decision Making in Urban and Civil Engineering DMinUCE-2000, INSA, Lyon, pp. 473-482.
- Braichet, A. L., 1996. L'approche systémique. Notes de cours, Centre d'Etude sur les Systèmes Autonomes, Université de Neuchâtel.
- Brown, M. M., 2001. Les TIC peuvent-elles aider les pauvres ? Choix, juin 2001.
- Bruff, G. E. et Wood, A. P., 2000. Local sustainable development: land-use planning's contribution to modern local government. *Journal of Environmental Planning and Management*, 43(4): 519-539.
- Brun, P., 2001. Vers une démocratisation de l'accès aux données territoriales : le cas du système genevois d'information du territoire. In: L. Vodoz (Editor), *NTIC et Territoires*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 229-235.
- Burgi Diop, A., 1997. *Traité Amusant d'Ecologie Urbaine*. Editions Jouvence, Genève.
- Burkhalter, R., 1994. Vers une conception plus dynamique de l'aménagement du territoire : le projet PDE. In Ruegg, J., Decoutère, S. et Mettan, N., (Editors), *Le Partenariat Public-Privé*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 139-148.
- Calame, P., 1996. Vers des Quartiers plus Humains : Action Publique et Initiatives des Habitants. Dossier pour un Débat, 55, Habitat International Coalition HIC, Groupe de Salvador, Fondation pour l'Homme, Paris.
- Cammack, R. G., 1999. New map design challenges: Interactive map products for the World Wide Web. In: W. Cartwright, M. P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 155-172.
- Caquard, S., 2001. Des cartes multimédias dans le débat public. Thèse, Université Jean Monnet, Saint-Etienne.
- Cardon, A., 1993. L'approche holistique en organisation. *Transactional Analysis Journal*, 23(2): 66-69.
- Carrière, J., 1999. Atlas du Québec et de ses régions. In: W. Cartwright, M. P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 113-118.
- Cartwright, W., 1999. Development of multimedia. In: W. Cartwright, M. P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 11-30.
- Cartwright, W. et Peterson, M. P., 1999. Multimedia cartography. In: W. Cartwright, M. P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 1-10.
- Carver, S., 2002. The future of participatory approaches using geographic information: developing a research agenda for the 21st Century. *URISA Journal* (submitted).
- Cassel-Gintz, M., 2002. Syndromes of global change: historical development of the approach. NCCR North-South integrated training course 2002, Aeschiried.
- Cassel-Gintz, M., 2003. Reflections on the syndrome approach for the NCCR North-South. Internal paper, NCCR North-South, Berne.
- Cassen, B., 2001. Le piège de la gouvernance. *Le Monde Diplomatique*, Juin 2001: 28.
- Chambers, R., 1994. Participatory rural appraisal (PRA): challenges, potentials and paradigm. *World Development*, 22(10): 1437-1454.
- Chapuis, A. et de Golbéry, L., 1999. Aux cartes citoyens ! la démocratie par les cartes. Publication interne, Université de Rouen.

- Cinderby, S., 1999. Geographic information systems (GIS) for participation: the future of environmental GIS? *International Journal of Environment and Pollution*, 11(2): 304-315.
- Coen, L. (Editor), 2000. *A la Recherche de la Cité Idéale*. Saline Royale d'Arc et Senans, Arc et Senans.
- Cohen, B., 2002. *Cities transformed: the dynamics of urban demographic change*. Proc.: Urban Research Symposium, World Bank, Washington.
- Cot, J.-P., 2001. Des responsabilités partagées. *Le Monde Diplomatique*, janvier 2001: 11-12.
- Couret, D., 1996. Système d'informations urbaines ou systèmes de penser la ville ? *Cahiers des Sciences Humaines*, 32(4): 787-802.
- Craig, W. J., Harris, T. M. et Weiner, D. (Editors), 2002. *Community Participation and Geographic Information Systems*. Taylor and Francis, London.
- Crausaz, P.-A., 2000. *Du rôle intégrateur des systèmes d'information à référence spatiale dans la gestion institutionnelle des eaux : analyse, méthode, limites et perspectives*. Thèse no 2193, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Crausaz, P.-A. et Musy, A., 1996. GESREAU: un outil d'aide à la gestion des eaux appliqué au canton de Vaud. *Mensuration, Photogramétrie, Génie Rural*, 5: 217-224.
- Crivelli, R., 1996. Territoires et MT : éléments pour une théorie des échelles. In: Decoutère, S., Ruegg, J. et Joye, D. (Editors), *Le Management Territorial*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 39-46.
- Crivelli, R., 2001. L'espace, lest du territoire. In: L. Vodoz (Editor), *NTIC et Territoires*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 77-88.
- Cueni, C., 1992. Pratique de l'aménagement du territoire : entre planification et réalité. In Ruegg, J., Mettan, N., et Vodoz, L. (Editors), *La Négociation*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 21-29.
- Cunha, A. et Bochet, B., 2002. Développement urbain durable. *Vues sur la Ville*, 1(1): 3-5.
- Dale, V. H. et Beyeler, S. C., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, 1: 3-10.
- DDC, 2003. *Au fait, qu'est-ce que...* Publication interne, Direction du Développement et de la Coopération, Berne.
- de Graaf, R. et Dewulf, G., 2002. Interactive urban planning, hype or reality? Proc.: F. Khosrowshahi (Editor), 3rd International Conference on Decision Making in Urban and Civil Engineering DMinUCE-2002, London.
- de Leener, P. et Sow, M., 1995. *Rapport de recherche-action pour un aménagement urbain plus intégratif: le cas de Thiès*. Publication interne, ENDA GRAF, Dakar.
- de Leener, P., Ndione, E. S. et al., 1999. *Pauvreté, Décentralisation et Changement Social*. ENDA, Dakar.
- de Montmollin, A. et Altwegg, D., 1999. *Le Développement Durable en Suisse*. Office Fédéral de la Statistique et Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage, Neuchâtel.
- de Robert, P., 2000. De Babel à Jerusalem, la cité humaine entre deux mythes. In : Coen, L. (Editor), *A la Recherche de la Cité Idéale*. Saline Royale d'Arc et Senans, Arc et Senans, pp. 42-49.
- de Sède, M.-H. et Moine, A., 2001. Systémique et bases de données territoriales. *Revue Internationale de Géomatique*, 333-358.

- Decoutère, S., 1996. Finalités et modalités du MT. In: Decoutère, S., Ruegg, J. et Joye, D. (Editors), *Le Management Territorial*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 25-38.
- Decoutère, S. et Ruegg, J., 1996. Management territorial, nouvelle gestion publique, développement social durable... In: Decoutère, S., Ruegg, J. et Joye, D. (Editors), *Le Management Territorial*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 1-10.
- Delèze, J.-M., 2002. Refonder (fonder ?) l'Etat africain. In: *Quelle Coopération pour quel Développement ? Ecrits sur le développement*, Direction de la Coopération et du Développement, Berne, pp. 28-33.
- Desthieux, G., 2000. Gestion durable des ressources naturelles et aménagement périurbain : conception d'un SIG pour les collectivités locales de Thiès et Fandène (Sénégal). Mémoire de Diplôme, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Desthieux, G., 2001. Elaboration d'un système relationnel d'indicateurs. Publication interne, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Desthieux, G., 2002. Eléments à considérer dans l'élaboration d'indicateurs appliqués à la gestion du territoire. Publication interne, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Desthieux, G., Joerin, F. 2003 (in press). Systemic approach for the development of a system of indicators in urban management processes. *Studies on Urban and Regional Planning*.
- Desthieux, G., Joerin, F. et Prélaz-Droux, R., 2002. Systemic approach for the development of an urban indicators system in a decision making process. Proc.: F. Khosrowshahi (Editor), 3rd International Conference on Decision Making in Urban and Civil Engineering DMinUCE-2002, London.
- Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme, 1992. *Comprendre, Penser, Construire la Ville*. Editions du STU, Paris.
- Dransch, D., 1999. Theoretical issues in multimedia. In: W. Cartwright, M. P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 41-50.
- Drescher, A. W., 2001. Urban land use planning: technical tools. *Urban Agriculture Magazine*, 5: 27-28.
- Drew, C. H., 2002. Transparency: considerations for PPGIS research and development. *URISA Journal* (submitted).
- Dumanski, J. et Pieri, C., 2000. Land quality indicators: research plan. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 81: 93-102.
- Durand-Lasserve, A. et Pajoni, R., 1995. Synthèse des études de cas préparatoires au débat. In: *L'Intégration des Quartiers Irréguliers*. INTERURBA, Pratiques Urbaines 12, AITEC, Paris, pp. 12-28.
- Duverget, J.-C., 2000. Ruptures dans la ville, rupture de la ville. In : Coen, L. (Editor), *A la Recherche de la Cité Idéale*. Saline Royale d'Arc et Senans, Arc et Senans, pp. 176-181.
- Eastman, J.-R., 1991. Idrisi, a grid-based geographic analysis system. Internal paper, Clark University, Worcester.
- Edney, M. H. et Harley, J. B., 1992. Questioning maps, questioning cartography, questioning cartographers. *Cartography and Geographic Information Systems*, 19(3): 175-178.
- Egger, M., Gabathuler, E. et Bürki, J.-F. (Editors), 2000. *Pauvreté - Bien-être: Un Cahier d'Information, de Formation et de Travail pour la Lutte contre la Pauvreté*. Direction du Développement et de la Coopération, Berne.
- Esfeld, M., 2001. *Holism in Philosophy of Mind and Philosophy of Physics*. Synthese Library, 298, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

- Estrella, M. et Gaventa, J., 1998. Who counts reality? participatory monitoring and evaluation: a literature review. IDS Working Paper, 70, London.
- Farvacque-Vitkovic, C. et Godin, L., 1997. The future of African Cities. Directions in Development, World Bank Publications, Washington.
- Fayman, S. et Santana, L., 2001. Rapport introductif sur la ville inclusive. Proc.: Quatrième Forum International sur la Pauvreté Urbaine, UN-Habitat, Marrakech.
- Focas, C. (Editor), 1998. The Four World Cities Transport Study. London Research Center, London.
- Fornet, J. et Tempesta, M., 2001. Les NTIC dans les pays en voie de développement. Mémoire d'étude, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Forrester, J., Cambridge, H. et Cinderby, S., 1999. The value and role of GIS to planned urban management and development in cities in developing countries. Internal paper, University of York.
- Fourie, C. et Nino-Fluck, O., 1999. Cadastre and land information systems for decision-makers in the developing world. Proc.: International Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development, United Nations et FIG, Melbourne.
- Foy, C. et Goldstein, A., 2000. L'Afrique émergente : une synthèse des débats. In: L'Afrique : Réforme et Croissance. OCDE Publications, Paris, pp. 21-32.
- Frérot, A.-M., 1999. Les Grandes Villes d'Afrique. Ellipses, Paris.
- Friedmann, J., 1996. Rethinking poverty: empowerment and citizen rights. International Social Science Journal, 148: 161-172.
- Fuerxer, J., 1992. Economie et systémique. In: F. le Gallou et B. Bouchon-Meunier (Editors), Systémique. Lavoisier, Paris, pp. 248-258.
- G8, 2000. Charte d'Okinawa sur la société mondiale de l'information. Publication interne, sommet des chefs d'États et de gouvernement du G7-G8, Okinawa.
- Gaye, M., 1996. Entrepreneurial Cities. ENDA, Dakar.
- Gaye, M. et Prélaz-Droux, R., 2000. Instruments and methods for a participative development planning: case study Thiès (Senegal). Proc.: Urban Agriculture and Horticulture International Symposium, Berlin.
- Gaye, M. et Prélaz-Droux, R., 2001. Instruments and methods for participatory development planning: a case study in Senegal. In: Enhancing Research Capacity in Developing and Transition Countries. KFPE, Geographica Bernensia, Berne, pp. 137-143.
- Genro, T. et de Souza, U., 1998. Quand les Habitants Gèrent Vraiment leur Ville. Dossier pour un Débat, Charles Leopold Mayer, Paris.
- GHK Group, 2000. City development strategies (CDSs): taking stock and signposting the way forward. Internal paper, DFID et World Bank, London.
- Giraut, F., 1999. Les racines et le réseau : les petites villes dans la transition territoriale ouest-africaine. In: J.-L. Chaléard et A. Dubresson (Editors), Villes et Campagnes dans les Pays du Sud. Karthala, Paris, pp. 207-238.
- Golay, F., 1992. Modélisation des systèmes d'information à référence spatiale et de leurs domaines d'utilisation spécialisés : aspects méthodologiques, organisationnels et technologiques. Publication interne, Institut de Géomatique, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

- Golay, F., 1997. Systèmes d'information à référence spatiale. Notes de cours, Département du Génie Rural, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Golay, F. et Riedo, M., 2001. NTIC et systèmes d'information territoriale. In: L. Vodoz (Editor), NTIC et Territoires. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 11-30.
- Gonzalez, R. M., 2000. GIS for joint learning in watershed management. In: I. Guijt, J. A. Berdegú et M. Loevinsohn (Editors), Deepening the Basis of Rural Resources Management. ISNAR et RIMISP, The Hague, pp. 125-137.
- Grant, D. M., 1999. Spatial data infrastructures: the vision for the future and the role of government in underpinning future land administration systems. Proc.: International Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development, United Nations et FIG, Melbourne.
- GTZ, 1991. Methods and Instruments for Project Planning and Implementation. GTZ Publications, Eschborn.
- Gugler, J., 1996. Urbanization in Africa south of the Sahara: new identities in conflict. In: J. Gugler (Editor), The Urban Transformation of the Developing World. Oxford University Press, Oxford, pp. 226-233.
- Guilhot, N., 2000. D'une vérité à l'autre, les politiques de la Banque mondiale. Le Monde Diplomatique, septembre 2000: 20-21.
- Gupta, A., 2002. Geoinicators for tropical urbanization. Environmental Geology, 42: 736-742.
- Halkatti, M., Purushothaman, S. et Brook, R., 2003. Participatory action planning in the peri-urban interface: the twin city experience, Hubli-Dharwad, India. Environment & Urbanization, 15(1): 149-158.
- Halla, F., 2002. Preparation and implementation of a general planning scheme in Tanzania: Kahma strategic urban development planning framework. Habitat International, 26: 281-293.
- Hamdok, A. et Kifle, H., 2000. Gouvernance et croissance. In: L'Afrique: Réforme et Croissance. OCDE Publications, Paris, pp. 121-140.
- Hammond, A., Adriaanse, A. et al., 1995. Environmental Indicators: a Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development. World Resources Institute Publications, Washington.
- Hardoy, J. E., Mitlin, D. et Satterthwaite, D., 1992. Environmental Problems in Third World Cities. Earthscan, London.
- Harley, J., 1989. Deconstructing the map. Cartographica, 26(2): 1-20.
- Healey, J. et Robinson, M., 1992. Democracy, Governance and Economic Policy. Overseas Development Institute, London.
- Hisam, Z. et Viaro, A., 2002. Mingora, the Unplanned City. City Press, Karachi.
- Hofstede, G. J., 1995. Open problems, formal problems. Journal of Decision Systems, 4(2):155-165.
- Holec, N. et Brunet-Jolivald, G., 1999. Gouvernance. Publication interne, Centre de Documentation de l'Urbanisme, Paris.
- Huang, S.-L., Wong, J.-H. et Chen, T.-C., 1998. A framework of indicator system for measuring Taipei's urban sustainability. Landscape and Urban Planning, 42: 15-27.
- Hurni, H., 2000. Assessing sustainable land management (SLM). Agriculture Ecosystems and Environment, 81: 83-92.

- Hurni, L., 1999. The atlas of Switzerland as an interactive multimedia atlas information system. In: W. Cartwright, M.P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 99-112.
- ICLEI, 1996. *The Local Agenda 21 Planning Guide*, ICLEI, Toronto.
- IISD, 2002. International institute for sustainable development. <http://www.iisd.org>.
- INFRAS et ORL, 2000. *Planification directrice cantonale durable, synthèse*. Publication interne, Office Fédéral de l'Aménagement du Territoire, Berne.
- Ingallina, P., 2001. *Le Projet Urbain. Que Sais-je ?*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Institut Français de l'Environnement, 1998. *Test des Indicateurs de Développement Durable des Nations Unies, Rapport de la France*. Etudes et Travaux, IFEN, Orléans.
- Jacolin, P., Dupriez, H. et al., 1991. *Diobass: les Paysans et leurs Terroirs*, ENDA, Dakar.
- Jaggi, Y., 2000. Idéauté et gouvernance. In : Coen, L. (Editor), *A la Recherche de la Cité Idéale*. Saline Royale d'Arc et Senans, Arc et Senans, pp. 186-191.
- James, J., 2002. Low-cost information technology in developing countries: current opportunities and emerging possibilities. *Habitat International*, 26: 21-31.
- Jankowski, P. et Nyerges, T., 2002. Toward a framework for research on geographic information-supported participatory decision making. *URISA Journal* (submitted).
- Joerin, F., 1998. *Décider sur le territoire; proposition d'une approche par utilisation de SIG et de méthodes d'analyse multicritère*. Thèse no 1755, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Joerin, F., 2002. *Citycoop : un diagnostic de quartier par et pour les habitants, application à St-Jean*. Proc.: Séminaire Citycoop sur l'Aide à la Décision et la Participation, Genève.
- Joerin, F., Nembrini, A., Rey, M.-C. et Desthieux, G., 2001. Information et participation pour l'aménagement du territoire. *Revue Internationale de Géomatique*, 11(3-4): 309-332.
- Kangas, J. et Store, R., 2003. Internet and teledemocracy in participatory planning of natural resources management. *Landscape and Urban Planning*, 62: 89-101.
- Karjala, M. K. et Dewhurst, S. M., 2003. Including aboriginal issues in forest planning: a case study in central interior British Columbia, Canada. *Landscape and Urban Planning*, 64: 1-17.
- Kelly, K. L., 1998. A systems approach to identify decisive information for sustainable development. *European Journal of Operational Research*, 109: 452-464.
- KFPE, 1998. *Guide du Partenariat Scientifique avec les Pays en Développement*, KFPE, Berne.
- Ki-Zerbo, J., 1978. *Histoire de l'Afrique Noire*. Hatier, Paris.
- Kolarov, T., 2001. Version révisée 2001 du benchmark metrex. Publication interne, METREX, Glasgow.
- Kombe, W. J. et Kreibich, V., 2000. Reconciling informal and formal land management: an agenda for improving tenure security and urban governance in poor countries. *Habitat International*, 24: 231-240.
- Koussouladou, A., 1999. Geographical references in multimedia cartography. In: W. Cartwright, M.P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 149-154.
- Kwaku Kyem, P. A., 2002. Examining the community empowerment process in public participation GIS applications. Proc.: Public Participation GIS Conference, New Brunswick.

- Lambrecht, C., 1999. Project "Atlas of the Federal Republic of Germany". In: W. Cartwright, M.P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, pp. 149-154.
- Lapointe, J., 1998. *L'approche systémique et la technologie de l'éducation*. Publication interne, université Laval, Québec.
- Laryea-Adjei, G., 2000. Building capacity for urban management in Ghana: some critical considerations. *Habitat International*, 24: 391-401.
- Latouche, S., 2001. En finir, une fois pour toutes, avec le développement. *Le Monde Diplomatique*, mai 2001: 6-7.
- le Galès, P., 1995. Du gouvernement des villes à la gouvernance urbaine. *Revue Française de Science Politique*, 45(1): 57-95.
- Le Gallou, F., 1992. Nature et objectifs de la systémique. In: F. le Gallou et B. Bouchon-Meunier (Editors), *Système*. Lavoisier, Paris, pp 3-13.
- Lemoigne, J.-L., 1977. *Théorie du Système Général, Théorie de la Modélisation*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Lerebourgs Pigeonnière, A. et Ménager, M. T. (Editors), 2001. *Burkina Faso. Les Atlas de l'Afrique*, Edition du Jaguar, Paris.
- Leresche, J.-P., 2002. La gouvernance urbaine comme enjeu de la durabilité. *Vues sur la Ville*(3): 3-5.
- Lieberherr, F. et Bolay, J.-C., 2001. Pour un développement urbain durable: En Suisse comme pour l'ensemble du monde habité. *Urbanews*(4): 3.
- Liecgti, P. et Junet, M., 2001. Les géoindicateurs : un outil de pilotage et de communication. Publication interne, *Système d'information du territoire genevois*, Genève.
- Lindblom, C. E., 1977. *Politics and Markets*. Yale University Press, New Heaven.
- Ling, O. G., 1999. Civil society and the urban environment. In: T. Inoguchi, E. Newman et G. Paoletto (Editors), *Cities and the Environment*. United Nations University Press, Tokyo, pp. 105-126.
- Longet, R., 1998. Les Agendas 21 locaux: typologie, revue de méthodologie et contenus. Séminaire Développement Durable, Université de Genève.
- Lopez, E. R., 1998. Participatory urban planning for improved local governance, province of Guimaras. In: *Best Practices Database*. UN-Habitat Together Foundation.
- Lydon, M., 2000. Finding our way home. *Alternatives Journal*, 2000.
- Lyons, M., Smuts, C. et Stephens, A., 2001. Participation, empowerment and sustainability: How do the links work ? *Urban Studies*, 38(8): 1233-1251.
- Macquat, J., 2002. *Projet territorial: entre destin, dessein et dessin*. Publication interne, Communauté d'Etudes pour l'Aménagement du Territoire, Lausanne.
- Major, W., 1999. Approche de la concertation territoriale par l'analyse systémique et l'analyse lexicale du discours des acteurs : perspectives d'application aux systèmes d'information géographique. Thèse no 2003, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Massam, B. H., 2002. Quality of life: public planning and private living. *Progress in Planning*, 58: 141-227.
- Mathai, L., 1998. Slums information development and resources centres. In: *Best Practices Database*. UN-Habitat Together Foundation.

- Mattingly, M. et Winarso, H., 1999. Integrated action planning in Nepal: spatial investment planning in urban areas. Department for International Development of the British Government, London.
- Mattingly, M. et Winarso, H., 1999. Urban spatial planning and public capital investments: the experience of Indonesia's integrated urban infrastructures investment programme. Internal paper, University College of London.
- May, R. et al., 2000. UN Habitat indicators database: evaluation as a source of the status of urban development problems and programs. *Cities*, 17(3): 237-244.
- Maystre, L. Y. et Bollinger, D., 1999. Aide à la Négociation Multicritère. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.
- Mbuguah, S. et Ehrensperger, A., 2003. Nakuru local urban observatory. Internal paper, Municipal Council of Nakuru and University of Bern.
- McConchie, J. A. et McKinnon, J. M., 2002. Using GIS to produce community-based maps to promote collaborative natural resource management. *Asean Biodiversity*, 2(1): 27-34.
- McWilliams, H. et Rooney, P., 1997. Mapping our city. Proc.: Annual Meeting of the American Educational Research Association, TERC, Chicago.
- Mehta, M., 1997. A global review of case studies from five regions. Proc.: Building the City with the People, Habitat International Coalition, Mexico, pp. 34-72.
- Meillassoux, C., 1993. A bas le développement ! Cahiers des Sciences Humaines, hors série(trente ans): 77-80.
- Mestelan, P., 2002. Le projet territorial. Atelier Institutions de la Cité, Lausanne.
- Mettan, N., 1992. Place de la négociation dans les processus d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement. In Ruegg, J., Mettan, N., et Vodoz, L. (Editors), *La Négociation*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 79-94.
- Metzger, P., 1994. Contribution à une problématique de l'environnement urbain. *Cahiers des Sciences Humaines*, 30(4): 595-619.
- Milbert, I., 2002. A framework for research on governance. NCCR North-South integrated training course 2002, Aeschried.
- Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat et ENDA-TM/RUP, 2000. Rapport sur les indicateurs urbains. Publication interne, République du Sénégal, Dakar.
- Minvielle, J.-P., 1996. Les systèmes d'information : fausses évidences, contraintes et réalités. *Cahiers des Sciences Humaines*, 32(4): 743-763.
- Minvielle, J.-P., 1996. Systèmes d'information et questions de développement. *Cahiers des Sciences Humaines*, 32(4): 735-740.
- Moldan, B. et Billharz, S. (Editors), 1997. *Sustainability Indicators*. Scope, Chichester.
- Moor, P., 1994. Définir l'intérêt public : une mission impossible ? In: J. Ruegg, S. Decoutère et N. Mettan (Editors), *Le Partenariat Public-Privé*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 217-235.
- NCCR North-South, 2002. Regional and global perspectives on syndrome mitigation research. Internal paper, NCCR North-South, Berne.
- Ndione, E. S., de Leener, P. et al., 1993. *La Ressource Humaine, Avenir des Terroirs*, Karthala, Paris.

- Ng'ayu, M. M., 2000. Local agenda 21 for Nakuru. In: Best Practices Database. UN-Habitat, Together Foundation.
- Nicolas, P. et Gaye, M., 1988. Naissance d'une Ville au Sénégal. Ministère de la Coopération, Karthala, Paris.
- Nielinger, O., 1998. Demokratie und Good Governance in Afrika. Demokratie und Entwicklung, LIT Verlag, Hamburg.
- Nigg-Wolfrom, C., 2002. Une expérience de coopération originale a Ouahigouya, Koudougou, Fada N'Gourma au Burkina Faso. Publication interne, Direction du Développement et de la Coopération, Berne.
- Noisette, P., 1994. PPP et marketing urbain. In Ruegg, J., Decoutère, S. et Mettan, N., (Editors), Le Partenariat Public-Privé. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 261-281.
- Noisette, P., 1996. Le marketing urbain : outils du MT. In: Decoutère, S., Ruegg, J. et Joye, D. (Editors), Le Management Territorial. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 166-192.
- Norese, M.F., 2002. Participative approach, multicriteria analysis and GIS support. Proc.: F. Khosrowshahi (Editor), 3rd International Conference on Decision Making in Urban and Civil Engineering DMinUCE-2002, London.
- OECD, 1993. OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. Environment Monographs, 83, OECD Publications, Paris.
- OECD, 1994. DAC orientations on participatory development and good governance. Internal paper, OECD, Paris.
- OECD, 1997. Better Understanding our Cities: The Role of Urban Indicators. Territorial Development, OECD Publications, Paris.
- OECD, 1997. Toward Sustainable Development: Environmental Indicators. OECD Publications, Paris.
- OECD, 1998. Vers un Développement Durable: Indicateurs d'Environnement. OCDE Publications, Paris.
- OECD, 2001. Mieux Vivre dans la Ville. OCDE Publications, Paris.
- OECD, 2001. Society at a Glance: OECD Social Indicators. OECD Publications, Paris.
- OFAT, 1998. Vade-Mecum : Aménagement du Territoire Suisse, Office Fédéral de l'Aménagement du Territoire, Berne.
- Oh, K., 2001. Landscape information system: a GIS approach to managing urban development. Landscape and Urban Planning, 54: 78-89.
- OVAF, 2002. Observatoire des villes d'Afrique francophone. <http://www.ovaf.net>.
- Peña, L. F. C., 2000. Community participation in land use management. In: Best Practices Database. UN-Habitat, Together Foundation.
- Perianez, M., 1986. L'expérience de Vaulréal : la dynamique des acteurs dans une rex de participation des habitants à la conception de leur futur logement. Publication interne, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris.
- Pettang, C., Kouamou, G. et Mbumbia, L., 1997. Pour un système interactif d'aide à la décision pour la résorption de l'habitat spontané en milieu urbain. Journal of Decision Systems, 6(2): 163-179.
- Pettit, C. et Pullar, D., 1999. An integrated planning tool based upon multiple criteria evaluation of spatial information. Computers, Environment and Urban Systems, 23: 339-357.

- Pfammatter, R., 2000. Geographical information systems for rural water and sanitation in low-income countries. Master diploma, Postgraduate Program in Environmental Management and Engineering, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Piermay, J.-L., 2000. Land tenure, local authorities and urban management. APT-Reports, 11: 30-33.
- PolicyLink, 2003. Community mapping. <http://www.policylink.org>.
- Prélaz-Droux, R., 1995. Système d'Information et Gestion du Territoire. Meta, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.
- Prélaz-Droux, R., 1998. Aménagement de l'espace. Notes de cours, Département du génie rural, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Prélaz-Droux, R. et Thériault, M., 2001. SIG et développement du territoire. Revue Internationale de Géomatique, 469-474.
- Prélaz-Droux, R. et Repetti, A., 2002. IMAP, aménagements et modèles pour un aménagement participatif, rapport final phase I. Publication interne, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Prescott-Allen, R., 1995. Barometer of Sustainability: a Method of Assessing Progress toward Sustainable Societies. UICN Publications, Gland.
- Pumain, D., 2000. Le système des villes du monde. In : Coen, L. (Editor), A la Recherche de la Cité Idéale. Saline Royale d'Arc et Senans, Arc et Senans, pp. 164-171.
- Pumar Vilches, M., 2000. Participatory urban action of Villa El Salvador-Peru: Villa Can. In: Best Practices Database. UN-Habitat, Together Foundation.
- Rabinovich, A., 1996. Participation et architecture : mythes et réalités, quelques cas d'habitats groupés en Suisse. Thèse no 1514, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Rabinovich, A., 2000. La participation citoyenne: vieux rêve ou innovation ?, Proc.: Cities of the South: Sustainable for Whom ?, Genève.
- Rambaldi, G. et Callosa, J., 2000. Manual on Participatory 3-Dimensional Modeling for Natural Resources. Areas and Wildlife Bureau, Department of Environment and Natural Resources, Quezon City.
- Rechatin, C. et Theys, J., 1997. Indicateurs de Développement Durable: Bilan des Travaux Etrangers et Eléments de Réflexion. Notes et Méthodes, 8, Institut Français de l'Environnement, Paris.
- Repetti, A. et Prélaz-Droux, R., 2002. Planning infrastructures and resources: a DSS for sustainable development. Journal of Decision Systems, 11(3-4): 297-315.
- Repetti, A. et Prélaz-Droux, R., 2003 (à paraître). Un système de monitoring pour la gestion participative de la ville de Thiès, au Sénégal. In: J.-C. Bolay (Editor). Projets de Coopération (titre provisoire), Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.
- Repetti, A. et Prélaz-Droux, R., 2003. An urban monitor as support for a participative management of developing cities. Habitat International, 27: 653-667.
- Repetti, A. et Desthieux, G., 2003 (submitted). Territorial indicators as a relational system for urban management. Landscape and Urban Planning.
- République du Sénégal, 2003. Site officiel du gouvernement. <http://www.gouv.sn/index.html>.
- Rey, M. et Macquat, J., 2002. Projet territorial en Suisse. Publication interne, Communauté d'Etudes pour l'Aménagement du Territoire, Lausanne.

- Richard, D., 1999. Web atlases - Internet atlas of Switzerland. In: W. Cartwright, M. P. Peterson et G. Gartner (Editors), *Multimedia Cartography*, Springer, Berlin, pp. 113-118.
- Riedo, M. et Mottier, V., 2001. Les langages orientés développement. In: *Information Géographique et Aménagement du Territoire, Langages et Interfaces SIG*. Hermès, Paris.
- Riedo, M. et Pointet, A., 2001. Compression d'images en télédétection et systèmes d'information géographique. *Flash Informatique*, 4: 3-9.
- Riley, E., Fiori, J. et Ramirez, R., 2001. Favela Bairro and a new generation of housing programmes for the urban poor. *Geoforum*, 32: 521-531.
- Rohozinski, R., 2001. Les TIC au service du développement : de la rhétorique à la réalité. *Choix*, juin 2001: 22.
- Roseland, M., 2000. Sustainable community development: integrating environmental, economic and social objectives. *Progress in Planning*, 54: 73-132.
- Rosemberg-Lasorne, M., 1997. Marketing urbain et projet de ville : paroles et représentations géographiques des acteurs. Thèse, Université Paris I.
- Ruegg, J., 1996. Champs du MT. In: Decoutère, S., Ruegg, J. et Joye, D. (Editors), *Le Management Territorial*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 11-24.
- RUP, 2002. Les observatoires urbains en Afrique au Sud du Sahara : fonctions et logiques opératoires. Publication interne, ENDA-TM / RUP, Dakar.
- Rybaczuk, K. Y., 2001. GIS as an aid to environmental management and community participation in the Negril Watershed, Jamaica. *Computers, Environment and Urban Systems*, 25: 141-165.
- Sagna, O., 2001. Les technologies de l'information et de la communication et le développement social au Sénégal. Publication interne, Institut de Recherche des Nations Unies pour le Développement Social, Genève.
- Saint-Paul, L., 1992. Eléments de cybernétique. In: F. le Gallou et B. Bouchon-Meunier (Editors), *Systémique*. Lavoisier, Paris, pp. 25-45.
- Sall, M. M. (Editor), 2000. Sénégal. Les Atlas de l'Afrique, Edition du Jaguar, Paris.
- Santandreu, A., 2001. Rapid visual diagnosis, a rapid, low cost, participatory methodology applied in Montevideo. *Urban Agriculture Magazine*, 5: 13-14.
- SARD, 2001. Land-related issues raised during the e-conference "toward Rio+10 and beyond: assessing progress and next steps for land and agriculture. Internal paper, FAO, Rome.
- SARPI, 2000. NCCR North-South: research partnerships for mitigating syndromes of global change. Internal paper, NCCR North-South, Bern.
- Savonnet, G., 1955. La Ville de Thiès: Etude de Géographie Urbaine. *Etudes Sénégalaises*, 6, Saint-Louis.
- Sawadogo, R.A., 2002. La refondation de l'Etat africain, la décentralisation et la société civile. In: *Quelle Coopération pour quel Développement*. Ecrits sur le développement, Direction de la Coopération et du Développement, Berne, pp. 18-28.
- Schacter, M., 2000. Evaluation Capacity Development: Sub-Saharan Africa: Lessons from Experiences in Supporting Sound Governance. ECD Working Paper, 7, World Bank, Washington.
- Schäfli, B., 2001. Habitat et lotissement en milieu périurbain : le cas de Thiès et Fandène, Sénégal. Mémoire de Diplôme, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

- Schilter, C., 1991. *L'Agriculture Urbaine à Lomé*. Economie et Développement, Karthala, Paris.
- Schmoll, F., 2004 (à paraître). Un système d'information géographique pour l'aide à la gestion urbaine de Saint-Louis, Sénégal. Mémoire de Diplôme, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Schneider, D. K., 1996. Modélisation de la démarche du décideur politique dans la perspective de l'intelligence artificielle. Thèse no 415, Université de Genève.
- Schönhuth, M. et Kievelitz, U., 1994. *Les Méthodes Participatives de Recherche et de Planification dans la Coopération au Développement : Diagnostic Rapide en Milieu Rural, Diagnostic Participatif*. GTZ Publications, Eschborn.
- Schwarz, E., 1994. A metamodel to interpret the emergence, evolution and functioning of the viable natural systems. Proc.: R. Trappl (Editor), Twelfth European Meeting on Cybernetics and System Research, World Scientific, Vienna, pp. 1579-1586.
- Sendaula, G.M., 2000. Les réformes en Ouganda. In: *L'Afrique : Réforme et Croissance*, OCDE Publications, Paris, pp. 35-40.
- Seshu, M. V. R., 1998. Preparation of the Surat inner city revitalization plan. In: *Best Practices Database*. UN-Habitat, Together Foundation.
- Shihembetsa, L. U. et Olima, W. H. A., 2001. The rationalisation of residential densities in an inner city area of Nairobi. *Habitat International*, 25: 291-301.
- Skyttner, L., 2001. *General Systems Theory*. World Scientific Publishing, Singapore.
- Sloley, N., 2000. Local governance and citizen-driven planning for the new millenium: Montego Bay. In: *Best Practices Database*. UN-Habitat, Together Foundation.
- Soutter, M. et Mattei, A., (2002). GESREAU : Développement d'outils d'exploitation d'une base de données relative à la gestion des ressources en eau. Proc.: GIS/SIT2002, Zurich.
- Space Imaging, 2002. IKONOS images: products and solutions. <http://www.spaceimaging.com>.
- Spangenberg, J. H., Pfahl, S. et Deller, K., 2002. Towards indicators for institutional sustainability: lessons from an analysis of Agenda 21. *Ecological Indicators*, 2: 61-77.
- Spicher, F., 2003. Le potentiel des systèmes d'information pour la gestion de l'agriculture urbaine à Bobo-Doioulasso. Mémoire de Diplôme, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Srinivas, H., 1999. Urban environmental management: a partnership continuum. In: T. Inoguchi, E. Newman et G. Paoletto (Editors), *Cities and the Environment*. United Nations University Press, Tokyo, pp. 30-46.
- Steiner, K., Herweg, K. et Dumanski, J., 2000. Practical and cost-effective indicators and procedures for monitoring the impacts of rural development projects on land quality and sustainable land management. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 81: 147-154.
- Stiglitz, J. E., 2002. La mondialisation à l'œuvre. *Le Monde Diplomatique*, avril 2002: 10-11.
- Stone, M., 1998. Map or be mapped. *Whole Earth*, 94.
- Store, R. et Kangas, J., 2001. Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modeling. *Landscape and Urban Planning*, 55: 79-93.
- Strahler, A. N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Trans American Geophysical Union*, 38(6).

- Tallet, B., 1999. Le maraîchage à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) : un dynamisme agricole sous influence urbaine. In: J.-L. Chaléard et A. Dubresson (Editors), *Villes et Campagnes dans les Pays du Sud*, Karthala, Paris, pp. 47-58.
- The Borneo Project, 2002. Community-based mapping, http://www.earthisland.org/borneo/topic/about_us.html.
- Thériault, M., 1996. Systèmes d'information géographique: concepts fondamentaux. Notes de cours, Département de Géographie, Université Laval, Québec.
- Thériault, M et Prélaz-Droux, R., 2001. Utilisation des SIG en aménagement du territoire. *Revue Internationale de Géomatique*, 303-308.
- Together Foundation et UN-Habitat, 2002. Best practices database. <http://www.bestpractices.org/>
- Turner, J. F. C., 1976. *Le Logement est votre Affaire*. Techno-Critique, Seuil, Paris.
- Ullauri, G., 2000. Local development with equity and sustainability. In: *Best Practices Database*. UN-Habitat, Together Foundation.
- UNDP, 1996. *Urban Agriculture: Food, Jobs and Sustainable Cities*, UNDP Publications, New York.
- UNDP, 1997. *Participatory Local Governance*, UNDP Publications, New York.
- UNDP, 2000. *Overcoming Human Poverty*. UNDP Publications, New York.
- UNDP, 2001. *Human Development Report 2001: Making New Technologies Work for Human Development*. Oxford University Press, New York.
- UNDP, 2002. *Democratic governance*. <http://magnet.undp.org>.
- UNECA, 1998. *An integrated geo-information system with emphasis on cadastre and land information systems for decision makers in Africa*. Internal paper, United Nations Economic Commission for Africa, Addis Ababa.
- UN-Habitat, 1996. *Habitat Agenda*. UN-Habitat Publications, Nairobi.
- UN-Habitat, 2001. *Cities in a Globalizing World: Global Report on Human Settlements 2001*. Earthscan, London.
- UN-Habitat, 2001. *City profiles 2001: Thies*. Internal paper, UN-Habitat, Nairobi.
- UN-Habitat, 2001. *The State of the World's Cities*. UN-Habitat Publications, Nairobi.
- UN-Habitat, 2002. *Global campaign on urban governance*. Proc.: World Urban Forum, UN-Habitat, Nairobi.
- UN-Habitat, 2002. *Monitoring urban conditions and trends*. Proc.: World Urban Forum, UN-Habitat, Nairobi
- UN-Habitat et BADC, 1997. *Localising Agenda 21 : Nakuru, Kenya*. <http://www.unhabitat.org/programmes/agenda21/habrdd/nakuru21.htm>.
- United Nations, 1992. *Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement : Déclaration de Rio*. Publication interne, Nations Unies, New York.
- United Nations, 1996. *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*. United Nations Publications, New York.
- United Nations, 2002. *World Urbanization Prospects*. United Nations Publications, New York.

- Uran, O. et Janssen, R., 2003. Why are spatial decision support systems not used ? Some experiences from the Netherlands. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27: 511-526.
- Utting, P. et Jaubert, R., 1998. Discours et Réalités des Politiques Participatives de Gestion de l'Environnement : Le Cas du Sénégal. UNRISD & IUED, Genève.
- Vallin, J., 1993. Le défi démographique. *Cahiers des Sciences Humaines, Hors Série*: 115-118.
- Valsangiacomo, A. et Herweg, K., 2002. Inter- and transdisciplinary research: characteristics and challenges. NCCR North-South integrated training course 2002, Aeschirried.
- Van Herzele, A. et Wiedemann, T., 2003. A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 63: 109-126.
- Vannier, T., 2001. Environnement et développement urbain : l'assainissement et la gestion des ordures ménagères dans la ville de Thiès (Sénégal). Mémoire de DESS, ENDA Tiers-Monde RUP et Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Viveret, P., Braouzec, P., Bandrés, J. M. et Pont, R., 2000. Quand la ville est porteuse des espérances de la citoyenneté. *Le Monde Diplomatique*, mai 2000(Supplément ville).
- Vodoz, L., 1992. Enjeux et limites du recours à la négociation. In Ruegg, J., Mettan, N., et Vodoz, L. (Editors), *La Négociation*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 279-296.
- Vodoz, L., 2001. Du numérique au virtuel : cadrage. In: L. Vodoz (Editor), *NTIC et Territoires*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 1-8.
- Vodoz, L. et Rey, M., 2001. La négociation en aménagement du territoire. Publication interne, Communauté d'Etudes pour l'Aménagement du Territoire, Lausanne.
- von Bertalanffy, L. (Editor), 1968. *General System Theory*, George Braziller, New York.
- von Stokar, T., Frick, R. et al., 2001. *Planification directrice cantonale et développement durable*. Publication interne, Office du Développement Territorial, Berne.
- Vullierme, J.-L., 1992. Système social et système politique. In: F. le Gallou et B. Bouchon-Meunier (Editors), *Systémique*. Lavoisier, Paris, pp. 276-289.
- Wahab, D. A., 2002. Renforcement des capacités de gestion des collectivités locales de Thiès : la planification participative, un outil indispensable. Mémoire d'étude, Institut Universitaire d'Etudes du Développement, Genève.
- Warin, P., 1994. Participation du public à la préparation des grands projets d'infrastructure. In Ruegg, J., Decoutère, S. et Mettan, N., (Editors), *Le Partenariat Public-Privé*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 189-215.
- Winarso, H. et Mattingly, M., 1999. Local participation in Indonesia's urban infrastructure investment programming: sustainability through local government involvement ? Internal paper, Institute of Technology Bandung.
- Wood, D., 1992. How maps work. *Cartographica*, 29(3-4): 66-74.
- World Bank, 1992. *Governance and Development*. World Bank Publications, Washington.
- World Bank, 1994. *Adjustment in Africa*. Oxford University Press, New York.
- World Bank, 2000. *Cities in Transition*. World Bank Publications, Washington.
- World Bank, 2001. *World Development Indicators*. World Bank Publications, Washington.

World Bank, 2002. 2002 urban population in World Bank regions. Internal paper, World Bank, Washington.

World Bank, 2002. Local economic development. Internal paper, World Bank, Washington.

World Bank, 2002. Making cities work for all. Internal paper, World Bank, Washington.

Wright, D. W., 1996. Infrastructure planning and sustainable development. *Journal of Urban Planning and Development*, 122(4): 111-117.

Wust, S., Bolay, J.-C. et Ngoc Du, T. T., 2002. Metropolization and the ecological crisis: precarious settlements in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Environment and Urbanization*, 14(2): 211-224.

Zurayk, R., el-Awar, F. et al., 2001. Using indigenous knowledge in land use investigations: a participatory study in a semi-arid mountainous region of Lebanon. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 86: 247-262.

Annexe 1

Modélisation conceptuelle de données : formalisme et dictionnaire de données¹

Dictionnaire de données

Un *dictionnaire de données* correspond à un inventaire contenant une définition et une description des données qui sont susceptibles d'être insérées et traitées par l'application informatique (tableau A-01). Pour chaque information, le dictionnaire contient un *nom* identifiant et un *code* informatique, un *commentaire* correspondant à une description, une *table* spécifiant l'entité, ainsi que les caractéristiques de l'information (*type de données, longueur et précision*).

Tableau A-01 : Exemple de dictionnaire de données tiré du projet IMAP Thiès.

Nom	population_2001
Code	population_2001
Commentaire	population du quartier estimée pour 2001
Table	QUARTIER
Type de données	integer
Longueur	8
Précision	0
Primaire	FALSE

Formalisme

A partir du dictionnaire, un modèle conceptuel est construit, fournissant la structure de données et des traitements. Il se base sur un langage graphique appelé *formalisme*. Une codification graphique représente le meilleur support pour la communication des liens existants entre les données et pour la construction logique des traitements effectués sur ces données. Le formalisme ne doit pas être confondu avec la méthode de conception qui est plus générale. Une même méthode peut être conduite en utilisant différents formalismes.

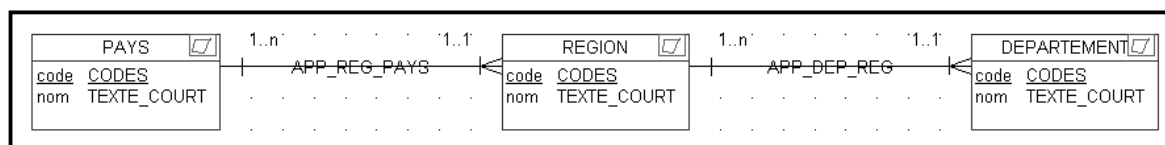


Figure A-01 : Formalisme entité-association.

¹ Adapté de Crausaz [2000].

Le formalisme le plus couramment utilisé pour la structuration des données et nommé entité-association, puisqu'il se base essentiellement sur les notions d'entités (éléments) et d'associations (relations) pour structurer le système décrit (figure A-01).

Une *entité* ou *élément* est une personne, un lieu, un objet ou un concept, dont les caractéristiques présentent un intérêt pour l'institution et au sujet duquel on veut conserver des informations. Un *attribut* représente l'élément d'information de base rattaché à une entité. Enfin, une *association* ou *relation* est une connexion identifiable entre entités.

Ces définitions d'entités et d'associations correspondent en réalité à un abus de langage couramment pratiqué. Pour être précis, il faut comprendre *type d'entités* et *type d'associations*, résultant d'une généralisation. L'ensemble des communes existantes peut être décrit par une même série d'informations, à savoir un code administratif et un nom. La définition des informations décrivant l'objet, en l'occurrence une commune, correspond donc à un type d'entité, qui, par abus de langage est appelé entité. La description d'une commune particulière, par exemple celle de Thiès, est dénommée *occurrence* d'une entité.

Les associations peuvent également comprendre des attributs. Les liens unissant une entité et une association sont décrites par un *rôle* et une *cardinalité*. Cette dernière fixe le nombre minimum et maximum de relations existant entre occurrences d'objets associés.

Annexe 4

Descriptif des indicateurs pour les villes intermédiaires en développement

<i>Indicateur 1</i>	population totale
<i>Descriptif</i>	nombre total d'habitants
<i>Présentation</i>	valeur statistique et évolution temporelle
<i>Dimension thématique</i>	démographie et population
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 2</i>	taux de pauvreté
<i>Descriptif</i>	pourcentage de la population urbaine vivant au-dessous du seuil de pauvreté
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	démographie et population
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 3</i>	taux de croissance
<i>Descriptif</i>	taux de croissance démographique, moyenne sur les cinq dernières années
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	démographie et population
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 4</i>	densité de population
<i>Descriptif</i>	densité de population des quartiers, en habitants par hectare
<i>Présentation</i>	carte thématique basée sur des pixels de 1 km ² [<5 ; 5-30 ; 30-100 ; >100 habitants par hectare]
<i>Dimension thématique</i>	démographie et population
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 5</i>	produit urbain brut
<i>Descriptif</i>	produit urbain brut de la ville
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	économie et production
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 6</i>	distance aux marchés
<i>Descriptif</i>	distance aux marchés de la ville, à vol d'oiseau
<i>Présentation</i>	carte thématique matérialisant la distance au marché le plus proche depuis tous les points du territoire
<i>Dimension thématique</i>	économie et production
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 7</i>	taux d'activité secteurs I, II, III
<i>Descriptif</i>	proportion de la population travaillant dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	économie et production
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 8</i>	taux d'emploi formel, informel
<i>Descriptif</i>	Proportion de la population travaillant dans le secteur formel, dans les activités informelles et étant sans-emploi.
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	économie et production
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 9</i>	index de production
<i>Descriptif</i>	$\frac{\log(\text{produit_urbain}) - 4.61}{0.0599}$
<i>Présentation</i>	index normé variant entre 0 et 100 (maximum)
<i>Dimension thématique</i>	économie et production
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	thématique

<i>Indicateur 10</i>	décentralisation
<i>Descriptif</i>	niveau de pouvoir, qualifié par les descriptifs (i) du pouvoir des niveaux supérieurs du gouvernement, (ii) du pouvoir des autorités locales et (iii) de la transparence budgétaire
<i>Présentation</i>	donnée qualitative
<i>Dimension thématique</i>	gouvernance
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 11</i>	participation
<i>Descriptif</i>	participation des citoyens aux principales décisions de planification
<i>Présentation</i>	donnée qualitative
<i>Dimension thématique</i>	gouvernance
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 12</i>	coopération décentralisée
<i>Descriptif</i>	engagement dans la coopération décentralisée
<i>Présentation</i>	donnée qualitative
<i>Dimension thématique</i>	gouvernance
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 13</i>	taux d'alphabétisation
<i>Descriptif</i>	taux d'alphabétisation moyen de la population adulte
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	éducation
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 14</i>	taux de scolarisation
<i>Descriptif</i>	taux de scolarisation des enfants en âge scolaire (7 à 13 ans)
<i>Présentation</i>	valeur statistique et évolution temporelle
<i>Dimension thématique</i>	éducation
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 15</i>	population scolarisable
<i>Descriptif</i>	densité d'enfants en âge scolaire (7 à 13 ans) des quartiers, en enfants par km ²
<i>Présentation</i>	carte thématique basée sur des pixels de 1 km ² [aucun ; <200 ; 200-1000 ; 1000-4000 ; >4000 enfants par km ²]
<i>Dimension thématique</i>	éducation
<i>Dimension stratégique</i>	gestion
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 16</i>	distance aux écoles
<i>Descriptif</i>	distance aux écoles de l'agglomération, à vol d'oiseau
<i>Présentation</i>	carte thématique matérialisant la distance à l'école la plus proche depuis tous les points du territoire
<i>Dimension thématique</i>	éducation
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 17</i>	élèves par classe
<i>Descriptif</i>	densité moyenne d'élèves par classe pour chaque école de la ville
<i>Présentation</i>	carte thématique matérialisant la densité d'élèves par classe pour chaque école
<i>Dimension thématique</i>	éducation
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	infrastructures
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 18</i>	index de l'éducation
<i>Descriptif</i>	$25 \times \left(\text{taux_alphabétisation} + \sum_{\text{primaire, lycée, universitaire}} \text{taux_scolarisation} \right)$
<i>Présentation</i>	index normé variant entre 0 et 100 (maximum)
<i>Dimension thématique</i>	éducation
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	thématique

<i>Indicateur 19</i>	associations par terrain
<i>Descriptif</i>	nombre moyen d'associations sportives par terrain de sport
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et évolution temporelle
<i>Dimension thématique</i>	jeunesse et sports
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 20</i>	mortalité infantile
<i>Descriptif</i>	taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 21</i>	population par médecin
<i>Descriptif</i>	par commune, nombre d'habitants par médecin
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d'autres villes et avec les normes OMS
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 22</i>	population par personnel soignant
<i>Descriptif</i>	par commune, nombre d'habitants par infirmiers et médecin
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d'autres villes et avec les normes OMS
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 23</i>	population par lit
<i>Descriptif</i>	nombre d'habitants par lit d'hôpital
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 24</i>	distance aux infrastructures
<i>Descriptif</i>	distance aux hôpitaux et centres de santé de l'agglomération, à vol d'oiseau
<i>Présentation</i>	carte thématique matérialisant la distance à l'infrastructure de santé la plus proche, depuis tous les points du territoire
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 25</i>	répartition du personnel soignant
<i>Descriptif</i>	densité de médecins et infirmiers par habitant
<i>Présentation</i>	carte thématique basée sur des pixels de 4 km ² [aucune habitation ; aucun personnel soignant ; <1'000 ; 1'000-5'000 ; 5'000-10'000 ; >10'000 habitants par infirmier ou médecin]
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 26</i>	index de la santé
<i>Descriptif</i>	$(\text{espérance_vie} - 25) \times \left(\frac{50}{60}\right) + (32 - \text{mortalité_inf antile}) \times \frac{50}{31.92}$
<i>Présentation</i>	index normé variant entre 0 et 100 (maximum)
<i>Dimension thématique</i>	santé
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	thématique

<i>Indicateur 27</i>	prix moyen de l'eau
<i>Descriptif</i>	prix médian de l'eau par commune
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	eau potable
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 28</i>	consommation moyenne
<i>Descriptif</i>	consommation moyenne en eau potable
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes, en litres par personne et par jour
<i>Dimension thématique</i>	eau potable
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 29</i>	accès à l'eau
<i>Descriptif</i>	proportion de la population située à moins de 200 mètres d'un accès à l'eau potable
<i>Présentation</i>	valeur statistique et comparaison avec d'autres villes, en litres par personne et par jour
<i>Dimension thématique</i>	eau potable
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 30</i>	taux de branchement
<i>Descriptif</i>	taux de branchement individuel des ménages au réseau d'eau potable
<i>Présentation</i>	carte thématique basée sur des pixels de 1 km ² [<5% ; 5%-35% ; 35%-65% ; 65%-95% ; >95%]
<i>Dimension thématique</i>	eau potable
<i>Dimension stratégique</i>	gestion
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 31</i>	distance à la source publique d’approvisionnement
<i>Descriptif</i>	distance à la source publique d’approvisionnement, à vol d’oiseau
<i>Présentation</i>	carte thématique matérialisant la distance à la source publique la plus proche, depuis tous les points du territoire
<i>Dimension thématique</i>	eau potable
<i>Dimension stratégique</i>	gestion
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 32</i>	taux de raccordement téléphonique
<i>Descriptif</i>	proportion de la population raccordée au réseau téléphonique
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d’autres villes
<i>Dimension thématique</i>	réseaux
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 33</i>	taux de branchement électrique
<i>Descriptif</i>	proportion de la population raccordée au réseau électrique
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d’autres villes
<i>Dimension thématique</i>	réseaux
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 34</i>	temps d’accès au centre ville (bus)
<i>Descriptif</i>	temps d’accès au centre ville, en transport public
<i>Présentation</i>	carte thématique matérialisant le temps au centre ville depuis tous les points du territoire
<i>Dimension thématique</i>	réseaux
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 35</i>	index des infrastructures
<i>Descriptif</i>	$25 \times (\text{taux_téléphone} + \text{taux_électricité} + \text{taux_égouts} + \text{taux_eau_potable})$
<i>Présentation</i>	index normé variant entre 0 et 100 (maximum)
<i>Dimension thématique</i>	réseaux et eaux usées
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	thématique

<i>Indicateur 36</i>	taux de branchement
<i>Descriptif</i>	proportion de la population raccordée au réseau des eaux usées
<i>Présentation</i>	carte thématique basée sur des pixels de 1 km ² [<5% ; 5%-35% ; 35%-65% ; 65%-95% ; >95%]
<i>Dimension thématique</i>	eaux usées
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 37</i>	taux de traitement
<i>Descriptif</i>	proportion des eaux usées subissant une forme de traitement
<i>Présentation</i>	valeurs statistiques et comparaison avec d'autres villes
<i>Dimension thématique</i>	eaux usées
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	communes
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 38</i>	type de collecte
<i>Descriptif</i>	type de collecte des déchets solides
<i>Présentation</i>	carte thématique présentant les différents types de collecte des déchets en fonction des quartiers (commune, privé, informel)
<i>Dimension thématique</i>	déchets
<i>Dimension stratégique</i>	gestion
<i>Dimension spatiale</i>	quartiers
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 39</i>	type d'élimination
<i>Descriptif</i>	type d'élimination des déchets solides
<i>Présentation</i>	Valeurs statistiques présentant les différents types d'élimination des déchets [décharge contrôlée ; incinération ; décharges sauvages ; recyclage ; brûlés à ciel ouvert ; autres]
<i>Dimension thématique</i>	déchets
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	peu agrégé

<i>Indicateur 40</i>	index de l'assainissement
<i>Descriptif</i>	$50 \times (\text{taux_traitement_eaux} + \text{taux_traitement_formel_déchets})$
<i>Présentation</i>	index normé variant entre 0 et 100 (maximum)
<i>Dimension thématique</i>	déchets et eaux usées
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	thématique

<i>Indicateur 41</i>	index de développement urbain
<i>Descriptif</i>	$\frac{\sum \text{index}(\text{production}, \text{éducation}, \text{santé}, \text{infrastructures}, \text{assainissement})}{5}$
<i>Présentation</i>	index normé variant entre 0 et 100 (maximum)
<i>Dimension thématique</i>	
<i>Dimension stratégique</i>	politique
<i>Dimension spatiale</i>	agglomération
<i>Dimension synthétique</i>	trans-thématique

Annexe 5

SMURF IMAP : manuel de référence

SMURF 0.1.0 (MONITEUR URBAIN 0.3.1)

MANUEL DE RÉFÉRENCE

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Installation2. Mise en route3. Navigation4. Accès aux données5. Modification des données6. Accès aux indicateurs7. Base de données projets8. Mise à jour de l'information |
|---|

HYDRAM – EPFL, NOVEMBRE 2003

1. INSTALLATION

Copyright

Le programme SMURF 0.1 (développé sur la base du Moniteur Urbain 0.3.1) est utilisé sous licence et copyright © 1999-2003, EPFL HYDRAM, CH-1015 Lausanne et ENDA-TM RUP. Tout droits réservés.

La distribution est réservée © MapInfo 1997-1999.

Pour plus d'information, contacter EPFL.

Capacités nécessaires

SMURF fonctionne avec Windows® 95, 98, NT v4.0, XP et 2000. Il nécessite un minimum de 100 mb d'espace disque libre au total.

Installation

L'installation du logiciel nécessite de recourir à trois étapes successives à partir du CD d'installation:

- lancer l'application SETUP1.exe
- lancer l'application setup2.exe
- copier tous les fichiers contenus dans le dossier FILE aux emplacements correspondants.

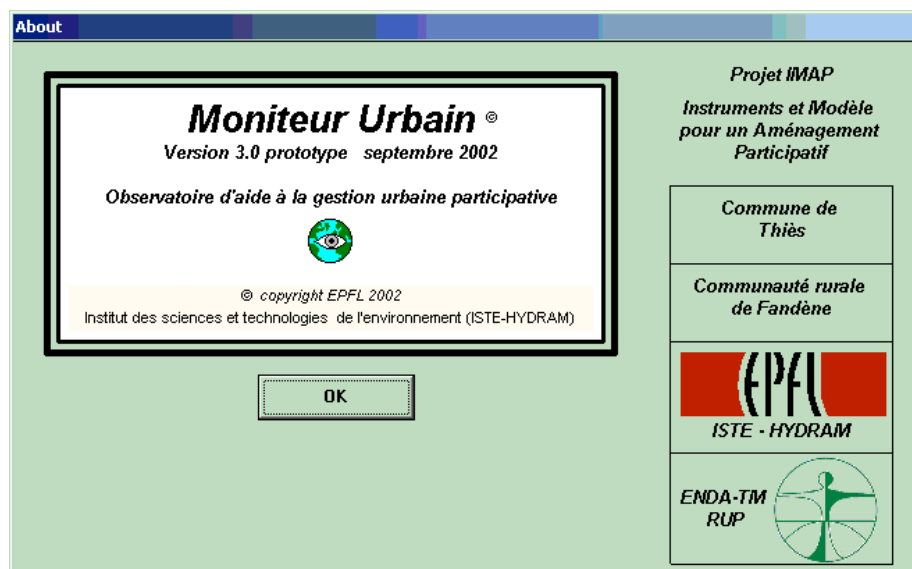
2. MISE EN ROUTE

Démarrage

Pour lancer l'application :

- Démarrer \ programme \ I-map \ Moniteur urbain

Une information apparaît alors à l'écran :



Enregistrement Utilisateurs

Après quelques secondes, le contrôle des utilisateurs apparaît à l'écran :

SMURF comprend des fonctionnalités d'accès libre (consultation de l'information) et d'autres qui nécessitent une identification (modification, interaction, indicateurs). Seuls les utilisateurs qui s'identifient pourront donc accéder à toutes les fonctions de l'instrument.

Pour les nouveaux utilisateurs, l'enregistrement se fait au moyen de la fonction **Nouvel utilisateur**.

Pour les utilisateurs déjà enregistrés, il suffit d'utiliser la commande **Valider** après avoir rempli les champs d'identification.

Si un utilisateur souhaite accéder au mode du programme limité à la consultation, il peut procéder en sélectionnant la commande **Annuler**.

3. NAVIGATION

Les composantes

Le Moniteur Urbain est composé de six composantes principales :

- le menu
- la carte
- la barre outils
- le gestionnaire des cartes
- le gestionnaire de l'information
- la fenêtre information

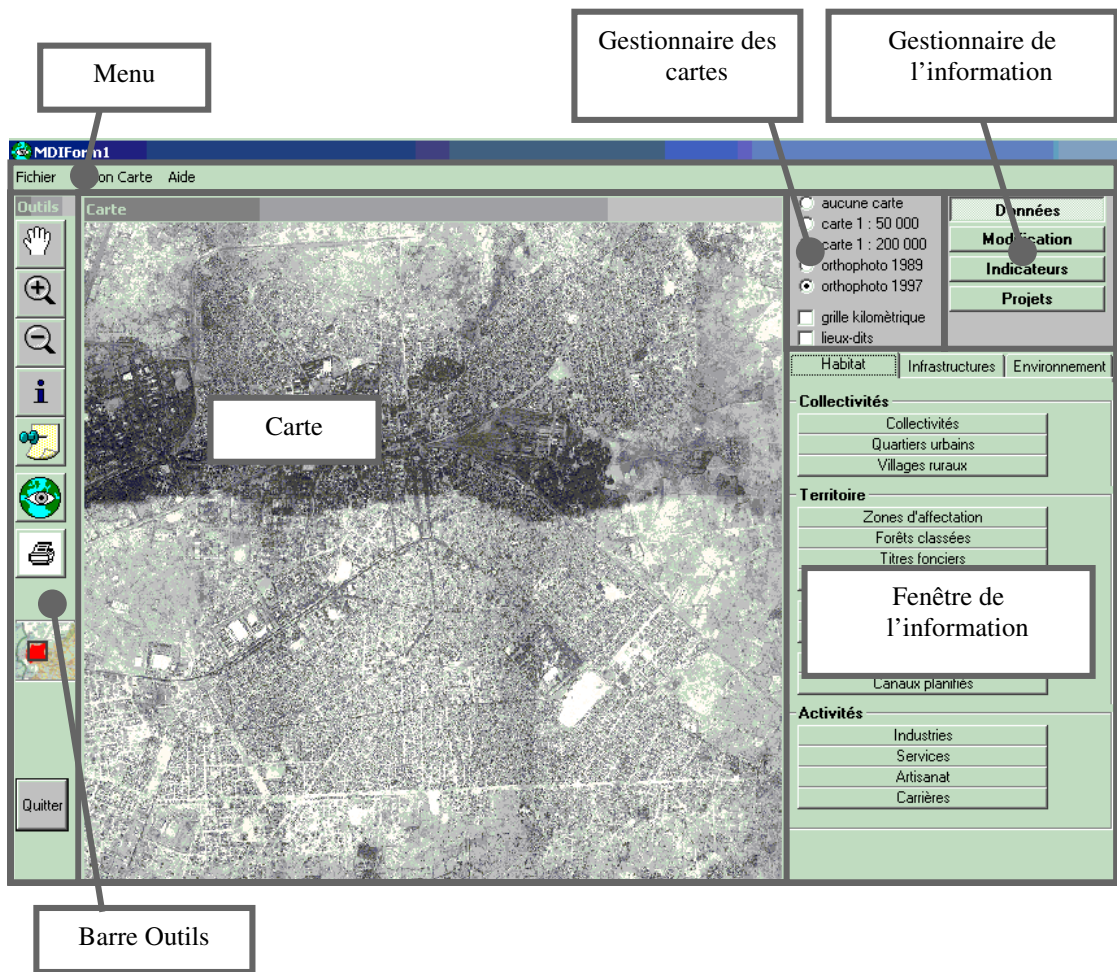
Menu

La barre menu permet d'accéder à quatre fonctions particulières :

- **Quitter** Permet de fermer le programme
- **Imprimer** Imprime la carte telle qu'elle est configurée sur l'imprimante par défaut
- **Copier** Copie la carte pour la coller dans d'autres logiciels (word par exemple)
- **A propos** Affiche une information sur le logiciel SMURF

Carte

La carte est au centre du Moniteur. Sa taille peut être adaptée à la taille de l'écran de l'utilisateur au moyen de la souris en modifiant la position du coin inférieur droit de la carte, puis en quittant et redémarrant l'application.












Gestionnaire des cartes

Le gestionnaire des cartes permet de choisir la carte qu'on souhaite afficher comme base d'information. Le recours aux différentes solutions se fait en fonction de la quantité d'information affichée, du niveau de zoom et des besoins d'information de l'utilisateur.

aucune carte		
carte 1 : 50 000	carte nationale de la région à l'échelle 1:50000	source : Service national de la cartographie
carte 1 : 200 000	carte nationale de la région à l'échelle 1:200 000	
orthophoto 1989	photographie aérienne de 1989 couvrant toute la zone IMAP	
orthophoto 1997	photographie aérienne de 1997 couvrant principalement la zone urbanisée	
grille kilométrique	grille kilométrique (carrés de 1 kilomètre carré)	
Lieux-dits	liste des lieux-dits et autres dénominations	

Barre outils

La barre outil permet d'accéder à un ensemble d'outils de navigation sur la carte :

icône	Nom	Fonction
	Main	Déplacement de la carte
	Zoom plus	Agrandissement d'une zone de la carte
	Zoom moins	Elargissement de la zone de carte
	Information	Information sur les données affichées (menu données)
	Etiquette	Affichage des noms des objets affichés
	Remise à zéro	Retour à la configuration de départ
	Imprimer	Impression de la cartes sur l'imprimante par défaut
	Mini carte	Visualisation de la carte par rapport à l'ensemble de la zone IMAP
	Quitter	Fermeture du programme

Gestionnaire de l'information

Cette fonction permet de choisir un mode de fonctionnement parmi les quatre existants :

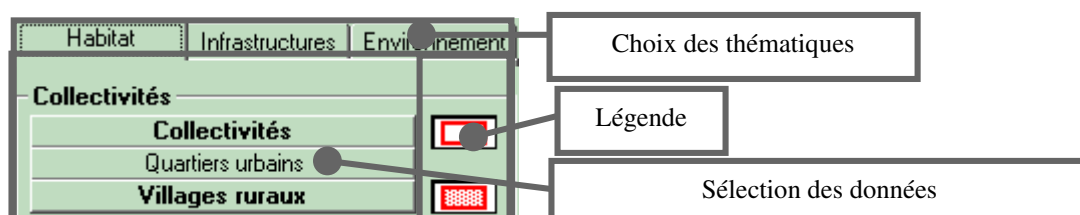
Données	Accès à la consultation des données
Modification	Ajout, modification ou suppression de données
Indicateurs	Accès à la base d'indicateurs urbains
Projets	Accès à la base de donnée sur les projets

Fenêtre information

Le fenêtre information permet d'accéder aux différents modes d'information sélectionnés à l'aide du gestionnaire de l'information. Ces différents modes sont détaillés dans les chapitres suivants.

4. ACCÈS AUX DONNÉES

La consultation des données se fait au moyen du menu **Données** proposé dans le gestionnaire de l'information. La fenêtre information fait alors apparaître le mode données.

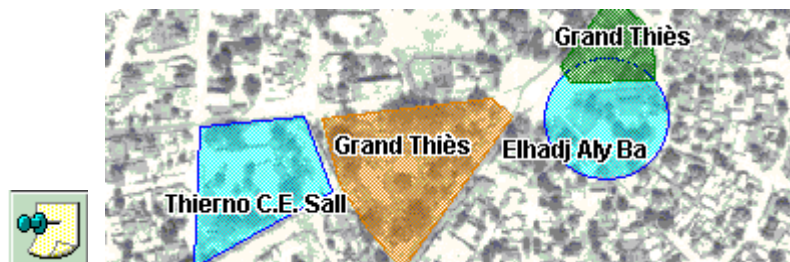


Les données sont structurées selon trois thématiques principales :

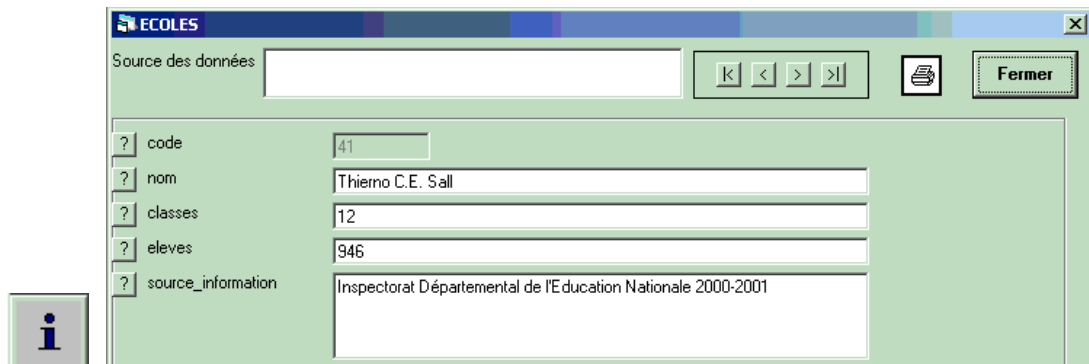
Habitat	Données liées aux collectivités, au territoire et aux activités de production
Infrastructures	Données sur les infrastructures commerciales, de transport, de service public et de religion
Environnement	Données sur l'assainissement, les ressources en eau et les zones vertes

L'affichage des données se fait en sélectionnant la commande portant le nom de la donnée correspondante. Les données affichées sont alors celles dont le nom apparaît en gras et dont la légende correspondante est visible.

Les données affichées apparaissent sur la carte. On peut alors afficher le nom de la donnée au moyen de l'outil **Etiquette** :



On peut également afficher une fenêtre des données liées à un objet au moyen de l'outil **Information**.



La fenêtre d'affichage des données comporte plusieurs commandes :

icône	Nom	Fonction
	Navigation	Affichage les données correspondant aux différents enregistrements de la liste
	Imprimer	Impression la feuille de donnée
	Fermer	Fermeture de la feuille de données
	Information	Précisions sur l'information correspondante

5. MODIFICATION DES DONNÉES

La modification des données se fait au moyen du menu **Modification** proposé dans le gestionnaire de l'information. La fenêtre information fait alors apparaître le mode modification :

Ajouter de nouvelles données	Ajout de nouvelles données à la base de données
Modifier des données existantes	Modification, correction ou mise à jour de données existantes
Supprimer des données enregistrées	Suppression de données erronées ou obsolètes
Consulter les modifications proposées	Consultation de l'ensemble des modifications proposées
Propositions écrites, remarques, compléments	Propositions libres
Ces informations sont enregistrées et seront traitées lors de la prochaine mise à jour.	Les modifications se font en suivant les explications qui apparaissent au fur et à mesure des besoins dans la fenêtre Information

Les modifications proposées par un utilisateur ne peuvent pas être consultées par d'autres utilisateurs. Ces modifications sont collectées par le gestionnaire de la base de données IMAP qui va ensuite vérifier l'information et mettre à jour l'information contenue dans le Moniteur Urbain.

6. ACCÈS AUX INDICATEURS

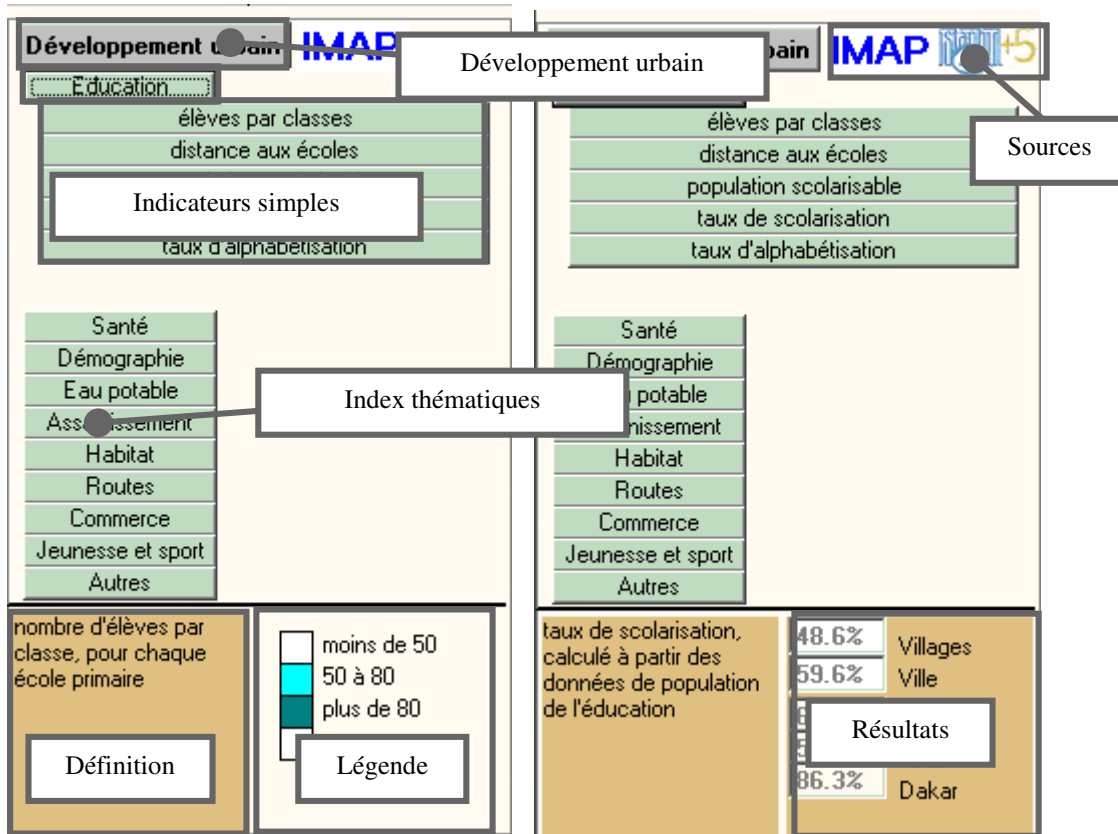
L'accès aux indicateurs se fait au moyen du menu **Indicateurs** proposé dans le gestionnaire de l'information. La fenêtre information fait alors apparaître le mode indicateurs.

Le mode indicateur propose un ensemble d'indicateurs de gestion urbaine développé dans le cadre du projet IMAP en liaison avec les travaux des programmes des observatoires urbains OVAF et UN-HABITAT.

Les indicateurs proposés présentent trois niveaux d'agrégation :

Développement urbain	Indice de développement urbain calculé selon le standard UN-HABITAT
Index thématiques	Indices thématiques de développement, agrégés par thématiques (éducation, santé, assainissement, infrastructures et production)
Indicateurs simples	Indicateurs peu agrégés


Le calcul d'un indicateur se fait au moyen des commandes d'indicateurs :



Pour les indicateurs spatiaux, les résultats du calcul s'affichent sous forme de carte thématique ; une définition précise de l'indicateur et une légende apparaissent dans la fenêtre information.

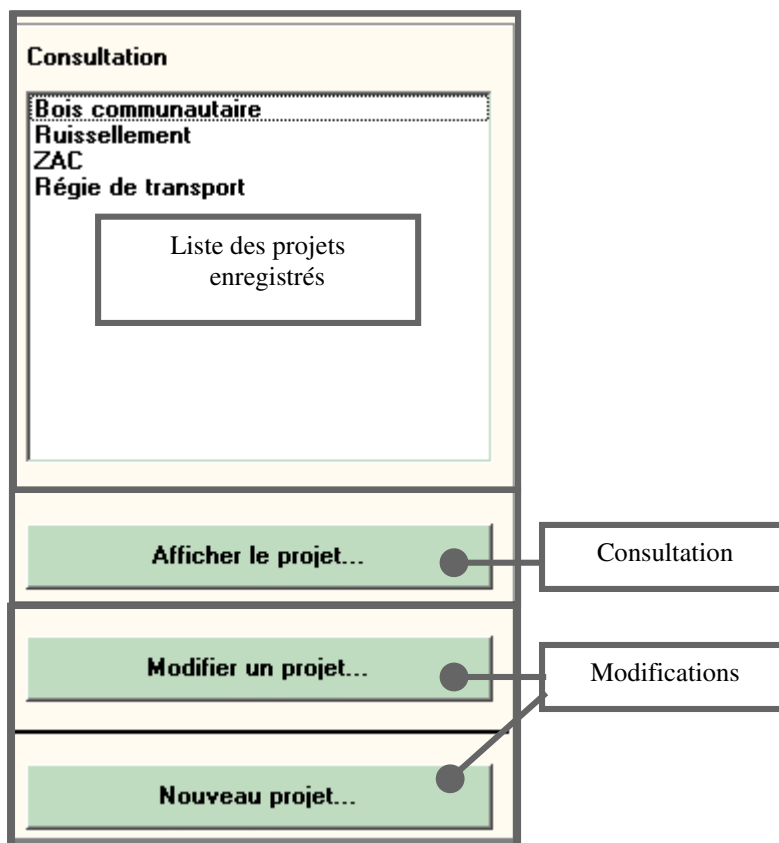
Pour les indicateurs statistiques, les résultats du calcul s'affichent dans la fenêtre information, accompagnés de la définition précise de l'indicateur et de valeurs de comparaison.

En complément, en haut de la fenêtre information, les sources de l'indicateur sont affichés :

<p>IMAP</p>	<p>Indicateur calculé sur la base des données de la base de données IMAP</p>
	<p>Indicateur évalué par le programme des Observatoires des Villes d'Afrique Francophone (OAVAF, ENDA-RUP)</p>

7. BASE DE DONNÉES DES PROJETS

L'accès à la base de données projets se fait au moyen du menu **Projets** proposé dans le gestionnaire de l'information. La fenêtre information fait alors apparaître le mode projets.



Les projets affichés dans la liste sont ceux contenus dans la base de données projets. Ils peuvent être consultés ou mis à jour et corrigés (modifications).

De nouveaux projets peuvent également être ajoutés à la base de donnée au moyen de la commande **Nouveaux projets...**

Les modifications se font en suivant les explications qui apparaissent au fur et à mesure des besoins dans la fenêtre Information.

8. MISE À JOUR DE L'INFORMATION

Les modifications proposées par les utilisateurs ne peuvent pas être consultées par d'autres utilisateurs. Ces modifications sont collectées par le gestionnaire de la base de données IMAP qui va ensuite vérifier l'information et mettre à jour l'information contenue dans le Moniteur Urbain.

Pour cette mise à jour, il est nécessaire de transmettre périodiquement au gestionnaire de la base de donnée IMAP les modifications proposées.

Pour se faire, il faut copier sur une disquette ou envoyer par e-mail les répertoires suivants (emplacement par défaut, modifiable au niveau de l'installation) :

- C:\Program Files\0Moniteur3\Projets
- C:\Program Files\0Moniteur3\Utilisateurs

Annexe 6

Evaluation du système de monitoring IMAP : questionnaire d'enquête

TEST DU SYSTÈME D'INFORMATION POUR LA VILLE DE THIÈS

Evaluation du système d'information

- Quelles sont les informations du MU actuellement utilisées (données, indicateurs, projets) ? Par qui ? Dans quel but ?
- Certaines données de base ont-elles été collectées pour viser une amélioration (complément, mise à jour) du système d'information ? Par qui ? Quelle est leur disponibilité pour le MU ?
- Quelles sont les priorités communales et régionales dans le domaine du développement ?
- Pour ces domaines prioritaires, les données et indicateurs sont-ils disponibles au travers du MU ? Quelles autres informations (données et indicateurs, autres) correspondent à ces priorités et ne sont pas intégrées au MU ? Quels moyens devraient être mis en œuvre pour leur collecte ?
- Y a-t-il d'autres données ou indicateurs d'usage courant ? Pour qui ? Sont-elles actuellement utilisées au niveau de la ville ? Des bases de données sont-elles constituées pour la gestion de ces informations ? Quelle est leur disponibilité pour le MU ?
- Quelles sont les raisons qui peuvent amener à écarter certaines informations du MU ?
- La forme de diffusion (MU) est-elle adaptée ? Qui en sont les utilisateurs, quel en est leur usage ?

Validation des indicateurs pris isolément

- Clarté de l'information et perception de l'indicateur. Quelles comparaisons sont possibles ?
- Evaluation et discussion du contenu technique de l'indicateur (formule, forme, seuils...) et propositions de modifications.
- Evaluation de la disponibilité des données associées et caractérisation des sources de données (fiabilité, régularité, sources)
- Discussion de l'utilité de l'indicateur pour les décideurs politiques. Est-il pertinents ? Le lien avec les enjeux est-il adapté ?

Evaluation des aspects institutionnels

- Evaluation et discussion de l'organisation institutionnelle associée aux projets IMAP. Utilité du cadre de concertation et des autres organes. Gestion de l'information et du processus, durabilité.
- Evaluation des besoins institutionnels autour de la question des données et indicateurs.

Evaluation de l'impact du système d'information

- Quel est l'intérêt pour les acteurs de Thiès de participer au projet ? Pour qui ?
- Quels sont les points forts et les points faibles du projet ?
- Quelles informations ont été utilisées pour des prises de décisions ?
- Quels impacts peut-on attendre d'un tel système d'information sur le développement local ? Sur les membres du cadre de concertation et leurs relations ? Sur les conflits existants ?

Annexe 7 :

Evaluation du système de monitoring IMAP : résultats de l'enquête

	Préfet de Thiès en place depuis 2000	Secrétaire général de la commune de Thiès en place depuis le début du projet	Directeur technique de la commune de Thiès en place depuis 2002	Directeur des finances de la commune de Thiès en place depuis le début du projet	Sous-préfet de Keur Moussa en place depuis le début du projet	Président du conseil rural de Fandène en place depuis 2002	Conseiller rural de Fandène en place depuis le début du projet	Service régional de la planification en place depuis le début du projet	Direction régionale de l'aménagement du territoire en place depuis le début du projet	Association CHANGIN en place depuis le début du projet	ONG GRAIM en place depuis le début du projet
Organisation	Revoir la structure organisationnelle: un point focal à la commune et un comité de suivi avec la commune, la communauté rurale de Fandène et les services déconcentrés de l'Etat.		Implanter la coordination au niveau de la commune de Thiès.	Consultation des données géographiques, configuration des quartiers, gestion de l'occupation de l'espace, gestion des infrastructures et équipements urbains, comparaison entre le plan directeur d'urbanisme et la planification communale, limites administratives de la commune de Thiès, gestion de la santé, de l'éducation, de la mobilité urbaine et des eaux de ruissellement. Découpage de la ville en arrondissements.	La sous-préfecture n'est pas suffisamment impliquée.	Manque d'interlocuteur au niveau de la commune de Thiès.	Décentraliser les forums pour également gérer les problèmes liés à une seule commune. Tous les problèmes n'intéressent pas toujours tous les acteurs.	Identifier quelques conseillers ruraux et municipaux pour créer une mission d'information et de sensibilisation des élus et des autres acteurs.	Renforcer le comité technique pour la réalisation de projets IMAP.	Associés de plus impliqué la sous-préfecture et les techniciens en charge de la communauté rurale de Fandène. Il faut que les associations et ONG soient plus actives pour porter des projets issus du processus.	Nécessité de plus impliqué la sous-préfecture et les techniciens en charge de la communauté rurale de Fandène. Il faut que les associations et ONG soient plus actives pour porter des projets issus du processus.
Mise en œuvre : le Moniteur Urbain est-il utilisé ?	Utilisation pour la gestion des bureaux de vote, le tracé d'un projet d'autoroute Dakar Thiès, la réalisation de bassins de rétention, l'implantation de nouvelles infrastructures sanitaires, le découpage de la commune en arrondissements et la délimitation de nouveaux quartiers.	District sanitaire: planification des centres de santé. Un comité eau a été créé et ils utilisent les informations contenues dans le Moniteur Urbain. Des bassins de rétention ont été créés.	Gestion des eaux de ruissellement, gestion des déchets, information sur les limites communales. Les fiches de projet sont également intéressantes. Mais l'information nécessite une validation pour être utilisée officiellement.	Les problèmes sont identifiés, mais ils souhaitent passer à certains projets par rapport à eau de ruissellement, reconversion des agriculteurs. L'information a été utilisée pour identifier des zones potentielles pour de nouveaux lotissements urbains dans la communauté rurale.	Non, il est souvent consulté, mais les décisions sont prises uniquement en fonction de la connaissance du milieu qu'ont les techniciens.	Les problèmes sont identifiés, mais ils souhaitent passer à certains projets par rapport à eau de ruissellement, reconversion des agriculteurs. L'information a été utilisée pour identifier des zones potentielles pour de nouveaux lotissements urbains dans la communauté rurale.	Obtenir une meilleure connaissance du territoire. Connaître les limites du territoire qu'ils ont à gérer.	Pour l'atténuation des conflits, mais pas pour la planification.	Ils ont repéré des bornes sur le terrain en partant des informations du Moniteur Urbain. Ils ont pu accéder aux informations foncières et aux plans d'aménagement.	Ils ont repéré des bornes sur le terrain en partant des informations du Moniteur Urbain. Ils ont pu accéder aux informations foncières et aux plans d'aménagement.	Les limites communales ont été identifiées et matérialisées. De nouvelles parcelles ont été vendues par les villageois pour des constructions urbaines. Des projets de bassins de rétention ont été effectués par la commune et bénéficient aux populations rurales.
Mise en œuvre : quelles décisions sont prises au niveau de la ville ?	Les priorités sont la gestion des conflits, la création de zones de maraîchage et la gestion de l'environnement avec, en particulier, toutes les exploitations sauvages (carières, déforestation, pâturage, etc.).	Voire, eaux, déchets, adressage, image de la ville, connaissance de l'hinterland.		Projet d'éducation avec la Banque mondiale. Projet de santé avec USAID. Ils utilisent les résultats des ateliers pour définir des projets.	Il faut des projets concrets pour les populations rurales si on veut qu'elles intègrent le projet: zones d'aménagement urbain, zones agricoles intensifiées, etc. Les problèmes identifiés n'ont pas été résolus.	Gestion des zones rurales, en collaboration avec les services déconcentrés de l'Etat.	Ils ont leur propre cadre de concentration au niveau de la communauté rurale et ont établi un plan stratégique de développement local.	Le système est pertinent, mais les discussions ne sont pas suivies d'actes.	Ils ont réuni les représentants de la communauté rurale pour créer un plan stratégique de développement.	Les cartes sont plus utilisées que le Moniteur Urbain, car elles facilitent la communication avec les populations.	Ils utilisent le Moniteur Urbain comme base d'information sur le territoire.
Evaluation : pertinence du système de monitoring	La base de donnée est régulièrement utilisée (plusieurs fois par semaine) comme outil de gestion urbaine: cartographie des projets, matérialisation spatiale des conflits comme support à la négociation, planification. Les indicateurs n'ont encore jamais été utilisés.	Le système est pertinent, mais demande un effort de sensibilisation et de formation au niveau des acteurs.		Intérêt marqué pour le Moniteur Urbain de la part des techniciens du territoire comme SIG. Intérêt pour l'outil d'aide à la décision pour les politiques.	Un plan local de développement a été élaboré par la communauté rurale de Fandène, avec l'appui de la sous-préfecture et de l'ONG GRAIM.	La relation avec la commune de Thiès a évolué, mais la volonté politique réelle n'est pas aussi forte que celle qui est affichée.	Leurs revendications ont été prises en compte: moins de déchets sauvages, amélioration de la gestion des eaux de ruissellement.	Le système est pertinent, en particulier les indicateurs. La structure de données pourrait être complétée.	Il y a un problème lié à fait que les acteurs changent constamment: nouveaux élus, nouveaux techniciens, associations, ce qui gêne l'avancement des travaux. Les gens se connaissent, leurs relations évoluent, mais le système d'acteur est si dynamique qu'il demande un cycle très court de planification.	Dans la théorie, les gens ont compris la démarche, mais dans la mise en œuvre, les actions ne changent pas: il y a toujours beaucoup de corruption, des décisions prises sans concertation, etc. Les conflits ont été apaisés, mais il manque de résultats concrets et matériels qui fasse suite aux discussions.	L'information est liée au contrôle du pouvoir. Les représentants des quartiers et villages, ainsi que les associations participent pour obtenir une information sur leur propre situation et pour prendre part aux décisions. Ils recherchent un bénéfice direct: obtenir des projets qui les concernent. Il y a un éveil de conscience.
Gouvernance	Chaque acteur continue de planifier des projets individuellement. Les associations et ONG devraient être impliquées d'avantage car elles ont une meilleure connaissance des quartiers dans lesquels elles sont actives.	Il y a une évolution dans la relation entre acteurs. Les acteurs se connaissent mieux, se respectent d'avantage, comprennent les préoccupations des uns et des autres.		Malgré le cadre de concentration IMAP, des projets aux conséquences conflictuelles ont été initiés sans tenir compte des recommandations d'autres acteurs, en particulier pour les questions de lotissement spéculatif des terres.	Les données sont utilisées partiellement et les indicateurs n'ont encore jamais été consultés.	Le cadre de concertation et l'information.	Le projet offre une opportunité de collaboration entre les acteurs qui n'existaient pas.	Le système de monitoring.	Gestion de conflits et mise à disposition de l'information.	Mieux comprendre son environnement, c'est une formation à la recherche de connaissances.	Mieux comprendre son environnement, c'est une formation à la recherche de connaissances.
Forces	Support à la gestion urbaine. Gestion des conflits, en confrontant les parties et l'information spatiale. Connaître les associations et ONG actives.	Gestion des conflits et instauration d'un véritable dialogue.	L'instrument de monitoring.	Intérêt marqué pour le Moniteur Urbain de la part des techniciens du territoire comme SIG. Intérêt pour l'outil d'aide à la décision pour les politiques.	La démarche et l'instrument ont du potentiel.	Le cadre de concertation et l'information.	Le projet offre une opportunité de collaboration entre les acteurs qui n'existaient pas.	Le système de monitoring.	Gestion de conflits et mise à disposition de l'information.	Mieux comprendre son environnement, c'est une formation à la recherche de connaissances.	Mieux comprendre son environnement, c'est une formation à la recherche de connaissances.
Faiblesses	Manque d'information au niveau des nouveaux élus. Manque de concertation effective entre les acteurs du développement.	L'accessibilité au Moniteur Urbain pose problème. Dépendance face à la volonté politique. La modification des processus de gestion urbaine demande du temps.	Le manque d'information des nouveaux élus.	Manque de projets centralisés au niveau du cadre de concertation qui soient financés à l'échelle de l'agglomération. Le nouveau maire n'a pas encore consulté le Moniteur Urbain.	Manque d'ordinateurs et de formation. Faible utilisation des instruments.	Le manque de dynamisme et de projets concrets.	Manque de suivi et de mise en œuvre des décisions. Manque de support par les élus.	Le manque d'actions concrètes.	Les participants au cadre de concertation ne relient pas tous les avis des acteurs. Les associations d'opposition ne sont pas convoquées. Fosse entre les paroles et les actes.	Le dialogue manque de continuité et d'intensité.	Le dialogue manque de continuité et d'intensité.
Perspectives	Utiliser l'outil de façon systématique. Utiliser l'outil comme une base d'information et de suivi pour les élus.	Sensibiliser les nouveaux élus aux instruments.	La commune a engagé un ingénieur pour s'occuper spécifiquement des programmes de concertation et de SIG.	Aller vers des projets concrets et renforcer l'information au niveau des élus locaux.	Aller vers une mise en œuvre de l'outil plus importante au niveau des populations rurales.	La communauté rurale a acheté un PC pour mieux s'intégrer au processus.	Intensifier la sensibilisation des élus.	Proposer des projets concrets avec un label IMAP pour fédérer les acteurs au projet.	Améliorer un centre d'information avec un ordinateur et des cartes, une sorte de bureau IMAP.	Renforcer le dialogue entre les acteurs.	Renforcer le dialogue entre les acteurs.

Annexe 8

Fiche de projet de la ville de Bobo-Dioulasso

Présentation générale

Deuxième ville du Burkina Faso en population, Bobo-Dioulasso se situe à 360 km au sud-ouest de Ouagadougou. Grande ville coloniale jusqu'à l'indépendance (1958), elle était alors un centre commercial, une ville du chemin de fer Abidjan-Niger, un centre industriel et la capitale économique du pays. En 1960, la ville comptait 55'000 habitants, puis 230'000 en 1985 pour atteindre 520'000 en 2000 [Lerebours Pigeonnière et Ménager, 2001].

Le territoire urbanisé de Bobo-Dioulasso est entièrement contenu dans la commune du même nom. Celle-ci est divisée en trois arrondissements, qui ont chacun un maire élu, et 25 secteurs (ou quartiers). Les maires d'arrondissements ont les compétences de gestion décentralisée, alors que le maire de la ville a un rôle de coordination et de définition de lignes stratégiques.

Thèmes prioritaires de gestion urbaine

Une enquête menée auprès des acteurs politiques, des techniciens, des populations, ainsi que d'associations et d'ONG [Spicher, 2003] a mis en évidence les priorités des acteurs pour la gestion urbaine :

- Economie et production
- Gouvernance
- Occupation du sol
- Jeunesse et sports
- Réseaux
- Environnement
- Agriculture urbaine
- Sécurité publique
- Eaux de surface

Annexe 9

Fiche de projet de la ville de Saint-Louis

Présentation générale

Cinquième ville du Sénégal en population, Saint-Louis se situe à 270 km de Dakar. Fondée au XVII^{ème} siècle par les Français, elle est restée la capitale de l'Afrique Occidentale Française jusqu'en 1904 et du Sénégal jusqu'en 1957. Depuis l'indépendance, la ville se développe tranquillement, sans forte augmentation de population, excepté lors de la période de sécheresse 1970-1974. Centre administratif, de pêche, commercial et touristique, la ville compte 150'000 en 2003, avec une croissance démographique modérée (2.2% par an entre 1976) [Sall, 2000].

Thèmes prioritaires de gestion urbaine

Une enquête menée auprès des acteurs politiques, des comités de développement, des associations et ONG et des populations [Schmoll, 2004] a mis en évidence les priorités des acteurs pour la gestion urbaine :

- Economie et production
- Eaux de surface
- Assainissement (eaux usées et déchets solides)
- Habitat
- Education
- Santé
- Eau potable
- Erosion marine
- Trafic et communication
- Réseaux
- Patrimoine bâti
- Environnement

Annexe 10

Fiche de projet de la ville de Nakuru

Présentation générale

Quatrième ville du Kenya en population, Nakuru se situe à 160 km de Nairobi. Fondée au début du siècle, elle est une escale de chemin de fer et une villégiature coloniale. Depuis l'indépendance, la ville se développe rapidement. Centre administratif, agro-industriel, commercial et touristique, elle connaît une croissance démographique extrême (7% par an entre 1995 et 2005). Elle compte 400'000 habitants en 2003 [Mbuguah et Ehrensperger, 2003].

Thèmes prioritaires de gestion urbaine

Une enquête menée auprès des acteurs politiques, des comités de développement, des associations et ONG et des populations [Mbuguah et Ehrensperger, 2003] a mis en évidence les priorités des acteurs pour la gestion urbaine :

Priorité 1 : eau potable, réseaux techniques, eaux usées, déchets

Priorité 2 : économie et production

Priorité 3 : gouvernance et sécurité publique

Priorité 4 : éducation et santé

Priorité 5 : environnement

Priorité 6 : habitat

Priorité 7 : occupation du sol

Priorité 8 : trafic et communication

Priorité 9 : culture et religion

Curriculum Vitae

Alexandre Repetti

Né le 5 juin 1973, à Lausanne

Adresse HYDRAM – EPFL, 1015 Lausanne, Suisse

Téléphone 021 693 3748 bureau

E-mail alexandre.repetti@epfl.ch

Formation

1998 Ingénieur du génie rural, spécialisation en environnement, École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

1993 Maturité Fédérale, type C, Gymnase CESSRIVE, Lausanne.

Formation continue

2002 Integrated Training Course, **NCCR North South**: Research Partnerships to Mitigate the Syndromes of Global Change.

2001 **Urban Projects and Geo-Information**, International Institute for Geo-Information Science, Netherlands (ITC) and French Urban Planning Institute.

2000 **Urban Development**, course of the Swiss Development and Cooperation Agency (SDC).

2000 Accès aux bases de données avec **Visual Basic**, cours EPFL.

1999 **Analyse multicritère**, cours EPFL.

Expérience professionnelle

1994 Stage professionnel à l'École d'ingénieurs de Winterthur, en méthode d'analyse du cycle de vie.

1998 – 2003 Laboratoire d'hydrologie et aménagements (HYDRAM), École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

Ingénieur de projets en recherche appliquée, spécialisé en planification territoriale.

- Projet IMAP pour la réalisation d'un système participatif de monitoring urbain.
- Projet POLEDURME pour la planification intégrée de sites agro-industriels.
- Chargé de cours du cycle postgrade sur le développement, sessions 2000 et 2002.

Publications

- Repetti A. and Desthieux G. (2004, submitted). Land-use indicators as a relational system for urban monitoring. *Landscape and Urban Planning*.
- Repetti A. et Prélaz-Droux R. (2004, sous presse). SIG, monitoring et gestion participative pour la ville de Thiès au Sénégal. *Expériences Originales de la Coopération Scientifique*, Bolay J.-C. ed. , Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Repetti A. et Prélaz-Droux R. (2003). An urban monitor as support for a participative management of developing cities. *Habitat International*, 27: 653-667.
- Sall A. et Repetti A. (2003). Développement et suivi d'un instrument de monitoring de la ville en développement. *Proceedings of the AfricaGIS 03 conference*, Dakar.
- Repetti A. et Prélaz-Droux R. (2002). Planning infrastructures and resources. *Journal of Decision Systems*, 11(3-4): 297-315.
- Repetti A. et Prélaz-Droux R. (2002). An urban monitor as support for a participative management of developing cities. *Proceedings of the GISDECO 2002 Conference on Governance and the Use of GIS in Developing Countries*, Enschede 2002.
- Prélaz-Droux R. et Repetti A. (2002). IMAP : Instruments et modèles pour un aménagement participatif, rapport final phase I. Publication interne, École Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Gaye M., Prélaz-Droux R. et Repetti A. (2001). L'utilisation des NTIC pour la planification et la gestion urbaine participative. *Actes du 4^e Forum International sur la Pauvreté Urbaine*, Marrakech 2001.
- Repetti A., Prélaz-Droux R. et Musy A. (2000). Multicriteria decision support system applied to integrated development centers in Tunisia. *Proceedings of the Second International Conference on Decision Making in Urban and Civil Engineering 2000*: 729-741.
- Repetti A., Prélaz-Droux R., Musy A. et al. (1999). Multicriteria decision support system applied to sustainable and integrated energy centers for rural development in the Mediterranean area. *Proceedings of the Second Inter-Regional Conference on Environment-Water 99*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes.
- Favrat D., Pelet X., Musy A., Prélaz-Droux R. et Repetti A. (2000). POLEDURME : Pôles énergétiques intégrés pour un développement durable en régions méditerranéennes, rapport exécutif. Publication interne, École Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Favrat D., Pelet X., Musy A., Prélaz-Droux R. et Repetti A. (2000). POLEDURME : Pôles énergétiques intégrés pour un développement durable en régions méditerranéennes, rapport final. Publication interne, École Polytechnique Fédérale de Lausanne.