

# La cartographie de l'environnement urbain

**Moïse M.Ballo\* et Jacques Champaud\***

Le terme d'environnement urbain connaît depuis quelque temps un succès certain<sup>1</sup>, malgré des controverses sur sa définition et ses limites. Pour les pays en développement il faut le relier à plusieurs préoccupations : les retombées de la conférence de Rio et la vogue du thème du « développement durable », la croissance inquiétante des très grandes villes (les mégapoles) et la consommation d'espace qui résulte de leur développement horizontal, mais aussi la crise financière sérieuse qui empêche les États de consacrer des ressources suffisantes aux villes. Se greffe aussi sur ces phénomènes la revendication démocratique qui aspire à moins d'intervention de l'État dans la gestion et à une plus grande participation des citoyens. Tout ceci concourt à mettre en avant le souci d'économiser (l'espace, l'argent, les biens durables), de mieux gérer, et au delà, à réfléchir à l'avenir des villes.

Quel peut être dans cette perspective l'apport des cartes, et plus largement, des modes de représentation de l'analyse spatiale ?

Nous essaierons de voir, en prenant appui sur des documents déjà publiés :

- comment dans des publications récentes a été cartographié l'environnement urbain.
- comment cartes et atlas peuvent être les éléments constitutifs d'observatoires urbains.
- comment la cartographie peut être un instrument d'aide à la décision et participer à la démocratisation de la vie publique.

---

\*Laboratoire Population-environnement, Université de Provence/Orstom, case 10, 3 place Victor Hugo, 13331 Marseille cedex 03

<sup>1</sup>Parmi les publications récentes sur ce thème : Armand M. (1996), Couret D. (1996), Metzger P. (1996), Pigeon P. (1994),

## **Les principaux thèmes représentés dans les atlas :**

### ***Le site***

La représentation du site sur lequel est implantée une ville suppose deux choses. D'une part de replacer la ville dans son ensemble régional, seule façon de comprendre (ou parfois de reconstituer) l'écosystème antérieur à l'urbanisation. D'autre part d'examiner plus précisément ce qui à l'échelle de la ville et de ses environs immédiats est créateur de paysages nouveaux ou porteurs de difficultés. À Lubumbashi (Zaïre) par exemple, à la suite d'une carte géomorphologique régionale, les auteurs ont représenté à l'échelle du 1/200 000<sup>e</sup> la situation de la ville montrant les contraintes qui pèsent sur les constructions : inselbergs et autres reliefs résiduels, zones inondables etc... Aujourd'hui, plusieurs logiciels de SIG permettent de représenter le relief sous forme de modèles numériques de terrain (M.N.T.), sur lesquels peuvent être superposées d'autres couches d'information. Les cartes hydrogéologiques sont également utilisées, en plus des planches géomorphologiques, pour caractériser le site ; elles permettent aussi de dresser le bilan des ressources en eau dans une double perspective de protection et de gestion. Sur de telles cartes, en plus des couches habituelles comme la stratigraphie des affleurements et l'hydrologie, peuvent être représentées, comme c'est le cas dans l'atlas de Quito (Équateur), les points de pollution connus ou potentiels et leurs zones d'épandage.

Le couvert végétal fait également l'objet, à Lubumbashi, d'une planche qui montre son évolution régressive, certaines formations de pelouse, en outre, étant même liées aux sites pollués par les pluies acides et les poussières industrielles.

À Pikine (Sénégal), étudiée par G. Salem, le relief est faible, une planche est consacrée à la morphologie du site : eau, dunes, sables, zones inondées, limite du front salé ; une autre aux données hydrogéologiques.

### ***Les risques (naturels et technologiques) et les aptitudes.***

En France, la cartographie du risque s'est affirmée essentiellement à partir des cartes de « zones exposées à des risques liés aux mouvements du sol et du sous sol » (ZERMOS), réalisées sur tout le pays de 1975 à 1979, à moyenne échelle et des plans d'exposition aux risques (PER) réalisés à partir de 1985. Les premières sont des cartes d'alerte dont l'objectif est de localiser les types de mouvements de terrain et de définir un zonage hiérarchisé en termes de stabilité. Ce zonage est visualisé par les couleurs : rouge pour « danger », orange pour « attention » et vert pour « pas de danger ». Les PER quant à eux se composent de cartes de localisation de phénomènes et de leur

extension précisant la nature et les valeurs de paramètres significatifs; de cartes d'aléas visant à traduire en quelques niveaux la manifestation potentielle d'un phénomène; et enfin de cartes de vulnérabilité résultant du croisement du niveau d'intensité de l'aléa avec la résistance de l'objet qui lui est soumis. Un nouvel outil réglementaire (Plan de Prévention des Risques) est prévu pour pallier les difficultés rencontrées dans la réalisation des PER, notamment par rapport à l'approche quantitative (B. Ledoux 1994).

Dans les pays en développement, de bons exemples de cartographie des risques naturels ont été élaborés sur Quito, notamment avec des planches sur la stabilité géomorphologique et le risque sismique. En Afrique, la cartographie des risques et aptitudes est encore embryonnaire et plus orientée vers l'évaluation du risque épidémiologique. Ainsi dans l'atlas de Lubumbashi, les contraintes du site font l'objet d'une seule planche, intéressante, mais trop touffue pour être facilement lisible; on y trouve d'une part les secteurs sensibles à l'érosion ou aux pollutions, mais aussi les couloirs de lignes à haute tension et le cône de bruit de l'aéroport. Sont cartographiés aussi les cours d'eau pollués, les abattoirs et les dépôts d'ordures sauvages, les terroirs et les carrières.

Les questions de santé sont traitées dans plusieurs atlas, visant à mettre en valeur les phénomènes qui ont une influence sur la santé publique. À Pikine, des cartes intéressantes ont été dessinées sur la densité d'anophèles par parcelles et le risque anophélien en liaison avec la densité de population et l'éloignement des niayes (ou étendues d'eau permanentes); on a cartographié également la prévalence des parasitoses intestinales. Pour trois maladies (affections respiratoires, maladies diarrhéiques, rougeole), les risques de mortalité infantile-juvénile sont mis en relation avec la qualité de l'habitat ou de l'eau. La cartographie est dans cette perspective un outil essentiel de la recherche et pas seulement son illustration.

À Richard Toll (au Sénégal également), l'objectif était plus précis : il s'agissait d'une étude sur la bilharziose qui a donné lieu à la fabrication d'un petit atlas informatisé (non publié) comprenant une série de cartes (23) dont 5 consacrées spécifiquement à la maladie : charge parasitaire des habitants par îlot et par sexes et âges et proportion de rongeurs parasités.

### ***Le cadre de vie et les réseaux.***

L'existence et la qualité de la voirie sont un élément important des paysages urbains et du confort des quartiers : largeur et nature du revêtement sont les éléments les plus souvent représentés (on en trouve un bon exemple à Pikine). À Sokodé (Togo) les auteurs ont

cartographié successivement la voirie, la distribution de l'eau et l'emplacement des transformateurs. Il existe deux manières de représenter les équipements : soit en cartographiant leur présence, soit en calculant, pour certains d'entre eux la proportion de personnes qui en bénéficient ou leur consommation. ces cartes deviennent alors un bon indicateur du niveau social des quartiers, mais les données ne sont pas toujours accessibles à un niveau suffisant.

À Lubumbashi, des cartes utiles sont consacrées aux équipements collectifs : assainissement, eau, électricité, mais il n'y a pas d'indications sur le taux de branchement aux réseaux, simplement la mention qualitative par quartiers (équipé, partiellement, non équipé).

Les bornes-fontaines sont aussi un élément d'appréciation de la desserte des quartiers : à Pikine où la recherche sur l'eau était un élément essentiel de l'environnement de la santé on les a représentées sous la forme suivante : existantes, supprimées, nouvelles. L'équipement des parcelles en eau et électricité est cartographié ainsi : évolution 86/93 ; accès à l'eau : consommation quotidienne par personne, nombre d'habitants/borne-fontaine ; qualité des eaux souterraines. On a ainsi un panorama assez détaillé et complet de l'eau dans la ville.

À Richard Toll, quelques cartes utiles pour l'objectif de la recherche poursuivi : l'eau dans les concessions et les latrines, notamment, permettent de cerner les milieux plus ou moins réceptifs aux parasites

De même le ramassage des ordures ménagères est un indicateur utile du cadre de vie ; ainsi, à Pikine la cartographie des circuits de ramassage et de l'emplacement des conteneurs montre l'inégalité de traitement des quartiers au regard de l'hygiène publique.

### ***La nature et la ville***

L'agriculture urbaine est cartographiée, à Lubumbashi, et à Abidjan (Côte d'Ivoire), aussi bien dans l'espace urbanisé (cultures vivrières et fruitières, denses ou éparses, agriculture marginale, espaces verts) qu'en périphérie : cultures de plein champ, fermes, plantations, élevages.

Au-delà de la production agricole les lieux de commercialisation sont représentés également dans certains documents. Ainsi à Pikine, les marchés et l'offre de produits vivriers (en nombre d'étals)

### ***La consommation d'espace***

Elle se mesure de manière assez classique par une carte représentant l'extension des zones construites à diverses périodes. De telles

cartes sont tributaires des sources d'information : documents d'archives, cartes, photos aériennes, images satellites. À Pikine par exemple la consommation d'espace est mesurée par une série de 8 cartons dessinés d'après photos aériennes de 1958 à 1980. Cette étude diachronique est aussi un indicateur de la croissance démographique urbaine; on ne peut certes, à l'heure actuelle, évaluer ainsi la population urbaine entre deux recensements, mais on peut du moins en approcher (grâce aux images satellites par exemple) par la mise en évidence des secteurs où l'urbanisation s'est développée.

La consommation d'espace est aussi celle des zones boisées qui diminuent non pas par suite des constructions urbaines, mais à cause de la coupe du bois. C'est ainsi qu'à Lubumbashi on a pu montrer, d'après des images Landsat, la limite de la zone déboisée en 1973 et en 1981. Dans d'autres travaux empruntés cette fois à la télédétection, l'examen diachronique d'images satellitaires a permis de cartographier, sur la ville de Nairobi, les espaces ayant changé d'affectation entre deux observations : il s'agit, dans la plupart des cas, d'espaces nouvellement construits (Chaume et al, 1993). Dans d'autres exemples la comparaison d'images multitudes a permis de comparer l'évolution des quartiers à l'intérieur de la ville : disparition du couvert végétal, défrichements à blanc en vue de chantiers, création de routes etc.

### **Atlas et observatoires urbains.**

Les cartes ont de façon classique été compilées dans des atlas avec une approche, soit thématique soit territoriale. Aujourd'hui, avec les avancées technologiques dans le domaine des sciences de l'information et l'affinement des méthodologies les cartes trouvent de nouveaux supports et de nouvelles utilisations. Le support numérique a véritablement révolutionné la cartographie suscitant du coup détracteurs et défenseurs ardents de la « cartomatique ». Les atlas informatisés, comme celui de Quito, ont servi de base à la constitution de Systèmes d'information géographiques qui à leur tour évoluent vers les systèmes d'aide à la gestion et vers des observatoires qui permettent le diagnostic et le suivi diachronique de la croissance urbaine.

Allant un peu plus loin dans la démarche, il est peut-être temps de préciser ce que peut être un observatoire urbain pour un pays ne disposant encore que de peu de statistiques fiables. Dans la phase actuelle, dans un pays comme le Mali par exemple, où les statistiques sont rares et l'observation des villes plus récente que dans d'autres pays africains, on peut estimer qu'un observatoire (où les questions d'environnement seront essentielles mais ne seront pas les seules à représenter) devrait permettre :

- de stocker et de concentrer l'information sur les villes, y compris les nombreuses études techniques qui, éditées à un petit nombre d'exemplaires, disparaissent très vite. Ce devrait être ainsi la mémoire de la ville si l'on prend en compte également l'histoire et la patrimoine urbain.

- d'élaborer un tableau de bord donnant une vue d'ensemble des équipements et de l'action des communes (un exemple intéressant existe en ce domaine avec le guide municipal de Côte d'Ivoire.)

- de produire un certain nombre de documents utiles pour la gestion urbaine : atlas informatiques (sur support électronique), atlas édités sur papier, ou simples cartes fournies à la demande et régulièrement mises à jour.

- de faciliter le travail des élus, des administrations et la participation des citoyens.

Les documents produits seront différents selon la taille des villes, mais il est important que la collecte, le traitement et le stockage de l'information participent de la même démarche. L'essentiel est de constituer le plus vite possible une base de données et de la traiter avec les techniques modernes de l'informatique.

La nature des documents produits sera diverse. On peut estimer que pour les villes les plus grandes (par exemple les villes millionnaires en habitants) il convient d'adopter dès à présent une démarche SIG. Certes il ne sera pas possible d'aller très loin faute de statistiques fiables mais précisément la démarche SIG est un bon moyen de mettre en évidence les carences ou les lacunes de l'information et d'essayer d'y remédier. Par ailleurs l'évolution des techniques montre que cette démarche n'est pas forcément onéreuse une fois fait l'effort de former des personnels compétents et d'acheter un minimum de matériel.

À l'échelon des villes moyennes (50 000 à 200 000 hab.) il faut prévoir un stockage informatique et l'édition d'atlas modestes mais couvrant cependant l'essentiel de ce que l'on a besoin de connaître sur ces villes. Beaucoup d'entre elles ont été couvertes dans les années récentes par des photographies aériennes qu'il faudrait exploiter pour en tirer une cartographie de base correcte. Une édition papier s'impose dans ce cas-là : de petits atlas urbains (20 à 30 cartes) seraient utiles, traduisant un certain nombre d'indicateurs socio-économiques et permettant d'appréhender l'organisation de l'espace.

Pour les petites villes (ou bourgs ruraux) il faudrait choisir les quelques cartes constituant le programme minimum dont ont besoin les administrateurs de la ville : 4 ou 5 cartes dont il serait intéressant d'homogénéiser le contenu pour toutes ces villes. on pourrait estimer que ce lot minimum comprendrait :

- une carte représentant le milieu naturel et les contraintes du site,
- une carte des VRD (voies et réseaux divers),
- une carte du patrimoine public et des principaux équipements,
- une carte économique : commerces, marchés, transports,
- une carte sommaire d'occupation du sol.

Le stockage de l'information sur support électronique serait suffisant, dont seraient tirées (sur imprimante couleurs) les quelques exemplaires de cartes dont ont besoin les décideurs.

### **La cartographie et les décideurs.**

La cartographie n'est évidemment pas faite uniquement pour les chercheurs, elle doit être en même temps instrument au service des décideurs. Mais il ne s'agit pas seulement d'aider des services publics ou des élus locaux, il convient aussi de participer au mouvement de démocratisation de la vie publique en mettant les outils à la portée d'un maximum de citoyens-citoyens qui sont aussi les acteurs de la ville. De ce point de vue la carte est un document d'un grand intérêt.

C'est ainsi que l'atlas de Sokodé veut être un outil pédagogique au service des élus ou des autres acteurs de la ville. Une partie de l'ouvrage est intitulée « des outils pour une planification urbaine ». L'objectif est entre autres de rendre accessibles pour tous des documents difficilement consultables, comme les archives, les plans directeurs d'urbanisme, la localisation des titres fonciers ou la « mémoire de la ville ». Cette mémoire est importante, et attendue (comme l'ont montré, dans le même pays, les ouvrages édités par Y. Marguerat sur Lomé), même si la ville n'est que création coloniale.

Il est important également que la cartographie oblige à penser au quartier, à la territorialité, aux relations de proximité et pas seulement aux réseaux individualisés. C'est aussi la perspective de l'environnement qui permettra une prise de conscience plus rapide d'une démarche vers le développement durable des villes.

### **Conclusion**

Dès lors que l'on se lance dans l'exercice de représenter l'environnement sur une carte on se heurte à plusieurs problèmes et on est amené à faire des choix. Parmi ces problèmes on peut citer celui du choix des niveaux pertinents de perception ou de représentation des phénomènes, des variables et des indicateurs pour les transcrire et suivre leur évolution. Les questions de mode de représentation ayant trait à la sémiologie graphique ne sont pas non plus des moindres.

Au regard de ce qui précède, nous considérons que la cartographie, par l'effort d'analyse puis de synthèse et de généralisation qu'elle impose, a contribué avant les nouveaux outils de traitement de l'information géographique à préciser les concepts et les méthodologies dans le domaine de l'environnement urbain.

En effet, malgré le caractère parfois un peu flou du concept d'environnement urbain, la cartographie permet d'en préciser les contours dans une démarche dialectique : analyse et synthèse, réflexion et action. L'environnement urbain devient un enjeu essentiel du développement durable, d'autant qu'il conduit à mettre en perspective les évolutions, à mettre en valeur, à côté de la notion de bien durable, celle de bien collectif. Il amène aussi à élargir les perspectives de réflexion vers les « environs » de la ville qu'il s'agisse de périphéries en voie d'urbanisation ou de campagnes plus lointaines transformées elles aussi par le phénomène urbain. Les enjeux de la connaissance se doublent ici d'une meilleure efficacité des décideurs et d'une meilleure lisibilité de la ville pour les citoyens.

## BIBLIOGRAPHIE

*Atlas de Côte d'Ivoire.* s.d. Orstom, IGT Abidjan.

*Atlas infographique de Quito. Sociodynamique de l'espace et politique urbaine.* IGM (Équateur), IGPH (Équateur), Orstom (France) 1992

ARMAND-FARGUES M, 1996. L'environnement urbain entre écologie et urbanisme. in *Villes du Sud. Sur la route d'Istanbul.* Orstom, pp 167 - 199

BARBIER J C, KLEIN B. 1995. *Sokodé, ville multicensrée du Nord-Togo. Petit atlas urbain.* Orstom, 135p.

BRUNEAU J.C. et PAIN M. (édit. scient.) 1990. *Atlas de Lubumbashi.* 24 pl, notice 133 p. Université de Paris X - Nanterre, CEGAN.

CHAUME R, CHAMPAUD J, CHEREL JP, BARRET E, ATKINSON G, MUSCAT G, 1993. *Croissance urbaine, environnement et imagerie satellite.* Orstom, 301 p multigr.

COURET D. 1996. Entre environnement urbain et développement local à Abidjan, pour une nouvelle mise en perspective de la ville du sud. in *Villes du Sud. Sur la route d'Istanbul.* Orstom, pp 201 - 225.

HANDSCHUMACHER P. (et al.) 1994. *Petit atlas informatisé de Richard Toll, environnement urbain et bilharziose intestinale.* (atlas électronique) Dakar

PIGEON P. 1994 *Ville et environnement.* Coll. Géographie d'aujourd'hui. Nathan université, 192 p.

METZGER P. 1994 Pour une problématique de l'environnement urbain. *Éléments de réflexion. Cahiers de Sciences humaines,* Orstom, vol. 30, n°4 pp. 595-619

SALEM G. 1995. *Urbanisation et santé en Afrique de l'ouest. Géographie d'un petit espace dense : Pikine (Sénégal).* diplôme d'habilitation à diriger les recherches, Univ. P. Valéry, Montpellier, vol 3 : atlas

## **Travaux de la Société d'Écologie Humaine**

c/o UMR 6578 du CNRS - Adaptabilité Humaine : Biologie et Culture  
Université de la Méditerranée, Faculté de Médecine  
27, boulevard Jean-Moulin, 13385 Marseille cedex 5

Directeur de la Publication : Nicole Vernazza-Licht

Déjà parus :

*L'homme et le lac 1995*

*Impact de l'homme sur les milieux naturels : Perceptions et Mesures 1996*

Cet ouvrage est issu, pour l'essentiel, des travaux présentés aux VIII<sup>e</sup> journées scientifiques de la Société d'Écologie Humaine (SEH), qui se sont tenues à Orléans en juin 1996.

Ces journées étaient organisées par :

- la Société d'Écologie Humaine
- l'équipe du DEA « Environnement, Temps, Espaces, Sociétés », Université d'Orléans
- l'UMR 6578 « Adaptabilité Humaine : Biologie et Culture », CNRS-Université de la Méditerranée, Marseille
- le laboratoire Population-Environnement, Université de Provence/Orstom, Marseille
- le laboratoire ERMES, Orstom, Orléans

Il a bénéficié du soutien financier du département Environnement, Technologies et Société de l'Université de Provence, Marseille

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 1998

ISBN : 2-9511840-2-6

ISSN : 1284-5590

*Tous droits réservés pour tous pays*

© Éditions de Bergier

476 chemin de Bergier, 06740 Châteauneuf de Grasse

bergier@webstore.fr

**VILLES DU SUD**  
**ET**  
**ENVIRONNEMENT**

**Éditeurs scientifiques**

Daniel Bley, Jacques Champaud, Patrick Baudot,  
Bernard Brun, Hélène Pagezy, Nicole Vernazza-Licht

Travaux de  
la Société  
d'Ecologie  
Humaine



1997