

# Décrire les villes

Toute démarche visant à améliorer l'aménagement, la gestion et, plus largement, la gouvernance urbaine dans les villes en développement implique, d'abord, de repérer au mieux le territoire concerné, afin de bien en comprendre les enjeux. Cette connaissance passe aujourd'hui par la maîtrise d'instruments de traitement des données et de cartographie d'une précision sans précédent.

Les villes ne disposent pas toujours de données et de statistiques fiables, quand elles existent. Qu'il s'agisse de l'occupation du sol, du recensement, de l'activité économique et des emplois, la connaissance de la ville est partout défailante et il faut souvent se contenter d'estimations et de recoupements. Pour ce motif, les autorités locales exigent que les prestations extérieures intègrent de véritables recueils de données encyclopédiques. Dans ce contexte, un bon diagnostic partagé doit répondre à deux impératifs : les données physiques incontournables du territoire et les « défis du futur » en termes de perspectives économiques et sociales.

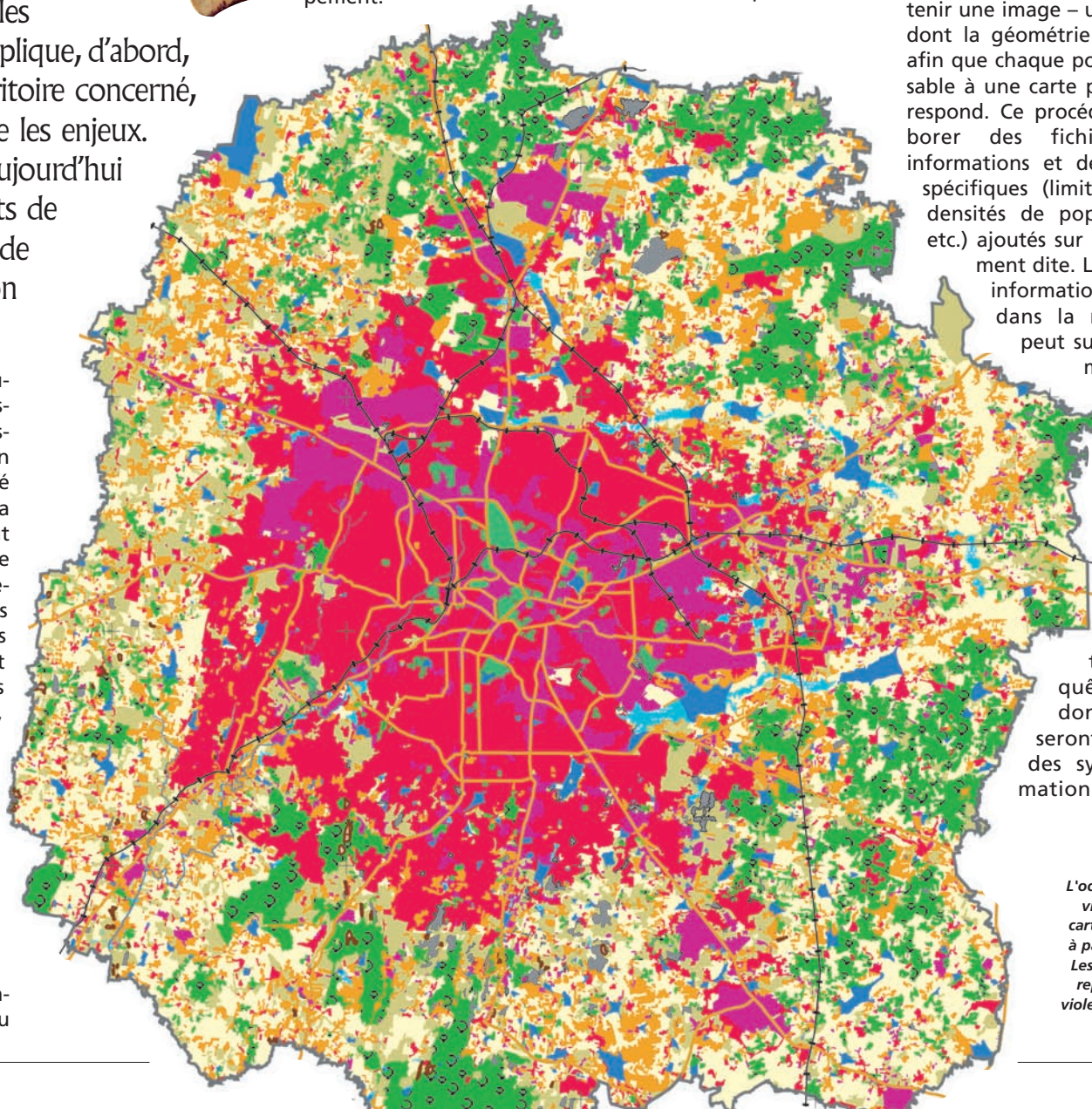
## Données, atlas et cartographie

Les photographies aériennes verticales permettent une étude fine du

Fragment du cadastre romain d'Orange.



tissu urbain et du bâti. Elles peuvent éventuellement être croisées avec les données du recensement pour définir des densités de population ou avec le résultat d'enquêtes de terrain pour extrapoler la population dans des secteurs où le bâti est homogène. Le double problème est qu'elles sont coûteuses et rapidement dépassées du fait de l'extension rapide des villes en développement.



L'occupation des sols de la ville de Bangalore (Inde) cartographiée par l'IAURIF à partir d'une image Spot. Les zones urbanisées sont représentées en rouge et violet, les terrains agricoles en jaune et orange.



Banlieue résidentielle de la ville du Cap, en Afrique du Sud.

De plus en plus, ces clichés aériens argentiques sont numérisés pour obtenir une image – une orthophoto – dont la géométrie a été redressée afin que chaque point soit superposable à une carte plane qui lui correspond. Ce procédé permet d'élaborer des fichiers avec des informations et des commentaires spécifiques (limites de quartiers, densités de population, voiries, etc.) ajoutés sur la photo proprement dite. La mise à jour des informations est très fiable, dans la mesure où l'on peut superposer exactement sur écran les contours de la carte ancienne et l'orthophoto.



L'île de la Cité, à Paris, orthophoto et carte.

Les données et les couvertures aériennes demandent toujours à être complétées par des enquêtes de terrain dont les résultats seront intégrés dans des systèmes d'information géographique

(SIG). De nombreux croisements d'informations sont alors possibles. L'atlas infographique de Quito réalisé par l'Institut de recherche pour le développement (IRD) présente, par exemple, des cartes thématiques variées sur l'accès aux services urbains (eaux potables, eaux usées, collecte des déchets, etc.). Elles permettent d'analyser les relations entre ces services et les conditions de vie dans la ville (niveaux d'équipement des quartiers). Mais ces re-



### L'occupation du sol à Manille

En 1995, le projet de plan directeur de Manille (Philippines) impliquait d'abord de connaître l'extension précise de cette métropole de 9,5 millions d'habitants. Deux images ont été mixées puis interprétées pour distinguer 39 modes d'occupation du sol (dont 30 en zone urbaine) pour 17 communes et leurs zones périphériques. Le traitement chiffre la surface de chaque secteur individualisé dans l'image et livre au mètre carré près les surfaces occupées par tel ou tel type d'urbanisation. La carte a ainsi démontré que les 2/3 de la croissance se situaient déjà... au-delà des limites du Grand Manille.

présentations cartographiques et géographiques sont livrées à des échelles moins précises (1/80.000 et 1/40.000) que les fichiers issus d'orthophotos (souvent 1/5.000 ou 1/10.000).

La forte croissance de la « tache urbaine » dans le monde en développement conduit de plus en plus à recourir à la télédétection satellitaire, plus rapide et moins coûteuse à exploiter, mais supposant des moyens techniques et humains plus significatifs que la seule analyse visuelle des photos aériennes.

### Télédétection

En orbite à 830 kilomètres de la Terre, les satellites français Spot repassent à la verticale du même point tous les 26 jours, avec un champ de visée de 60x60 kilomètres. Ils constituent une source d'informations géographiques actualisées en permanence et offrent aujourd'hui une résolution de 5 à 10 mètres. Les données numérisées doivent être traitées par une société spécialisée (avec adjonction d'un modèle numérique de terrain<sup>1</sup> en cas de relief significatif), qui produit alors une image à l'échelle requise. L'intérêt est que l'on peut traiter les bandes en fonction du thème d'intérêt (végétation, urbanisation, sous-sol...), ce que ne permet pas une photographie.

Les satellites Spot ou Landsat permettent de cartographier en sept à huit mois au 1/25.000 le mode d'occupation du sol d'une aire métropolitaine de 1.500 km<sup>2</sup>. Mais on peut également mixer deux images prises à quelques années d'intervalle et obtenir ainsi un « traitement multidates », où apparaissent alors

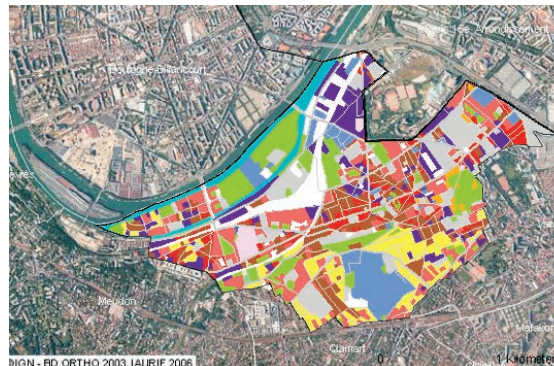
<sup>1</sup> Un modèle numérique de terrain (MNT) est une représentation numérique d'une zone terrestre qui permet de calculer des surfaces ou des volumes, comme de reconstituer une vue en images de synthèse du terrain, et par là de donner des visions en 3D de l'aménagement futur d'une zone, d'un quartier, etc.

de façon saisissante les extensions urbaines d'une grande métropole.

### L'outil SIG

Le SIG regroupe un ensemble de données géographiques numérisées et les structure, de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision : la connaissance de la ville devient facilement archivable, diffusable, actualisable et durable. Mettre en place un SIG pour gérer l'information sur une zone urbaine peut d'abord se limiter à établir, sur la base d'un plan de la ville, une simple couche d'informations de référence, qui permettra de localiser les opérations d'aménagement, de positionner les équipements principaux, d'indiquer la répartition de la population et de construire les premières analyses. Une fois configuré plus largement, il fournit toute combinaison de données localisées, physiques et socio-économiques nécessaires à la prise de décision, puis à la gestion : l'implantation d'une usine peut être choisie en optimisant divers paramètres de décision (densité de population, habitat, routes, degré de risques environnementaux, etc.).

Dans le domaine urbain, les SIG traitent en priorité les modes d'occupation des sols (sources photos, satellitaires et enquêtes), les cartes d'aptitudes à l'urbanisation, les données habitat, emplois, équipements (localisation et desserte), les espaces verts, etc. Dans le domaine



Le théodolite, monté sur un trépied, permet de mesurer des angles dans les plans horizontal et vertical. En topographie, il est utilisé dans les mesures d'un levé du territoire (levé topographique).

environnemental sont aussi expérimentées des cartes du bruit et de la pollution atmosphérique.

Mais il importe de bien distinguer entre SIG d'échelle régionale ou métropolitaine et SIG « cadastral », appelé aussi système d'information parcellaire (SIP). Le premier convient parfaitement si l'on veut élaborer un outil à l'échelle métropolitaine – un plan directeur, par exemple ; le second s'impose si l'on recherche un outil de gestion des réseaux (eaux, voirie, etc.). Il n'existe actuellement pas d'outil SIG permettant de faire les deux.

### Cadastres simplifiés

L'absence de cadastre – ou la seule présence d'un cadastre colonial devenu obsolète – conduit souvent les autorités locales à envisager, pour des raisons de temps et d'argent, la mise en place de cadastres simplifiés. L'objectif est de matérialiser les droits existants (quelle que soit leur origine) et faisant consensus à l'échelle locale, en préalable à une éventuelle réforme législative du foncier. L'analyse socio-foncière des types de droits existants reste cependant embryonnaire dans ces « plans de cadastre à mi-chemin ». Les organisations locales doivent la compléter et élaborer des listes de propriétaires de parcelles, en vue de la délivrance de véritables titres fonciers. Que ce soit pour les données cadastrales, les adresses postales, l'enregistrement des titres de propriété ou pour le suivi des muta-



Superposition de l'orthophoto et du plan d'occupation des sols simplifié de la ville d'Issy-les-Moulineaux, près de Paris.

### Connaître et gérer les réseaux par SIG

L'utilisation des SIG en tant qu'aide à la gestion des réseaux est incontournable dès que la ville atteint un certain seuil critique, entre 0,5 et 1 million d'habitants. Ils impliquent de disposer au minimum d'un cadastre simplifié et numérisé. Dès lors, ils permettent de gérer les caractéristiques physiques du réseau (gestion de données), d'en concevoir l'extension (aide aux travaux ou à la réhabilitation de l'existant) et de cibler au mieux les interventions, soit de maintenance (curage), soit d'urgence (pollution accidentelle, rupture de canalisations, etc.).

**Mettre en place des observatoires**

La mutation rapide des villes demande un suivi et la mise à jour régulière des données. En plus de l'outil SIG, développer des observatoires urbains permet de réunir des partenaires publics et privés pour la mise en commun des données et la production d'informations.

Au Maroc, en Algérie ou au Cambodge, des observatoires du foncier et de l'habitat suivent ainsi le prix des terrains, l'évolution des marchés immobiliers, les opérateurs du logement, les montages opérés, les stratégies des opérateurs publics et privés, etc.

tions foncières et immobilières, la précision de la localisation est source de valeur ajoutée. Le registre foncier urbain du Bénin recense donc les terrains et constructions ainsi que leurs propriétaires et occupants, mais il se limite aux quartiers centraux des grandes villes.

**L'adressage, une alternative ?**

La constitution d'un cadastre oblige à mesurer chaque parcelle, ce qui induit trois contraintes majeures : coût prohibitif, longue durée des projets et nécessité de disposer de plans extrêmement précis et complexes à manipuler. L'adressage ne s'intéresse qu'à la localisation de la parcelle et à la nature de son occupation, tout en générant de nombreuses informations : cartographie de la ville, repérage des constructions, ménages, activités et équipements.

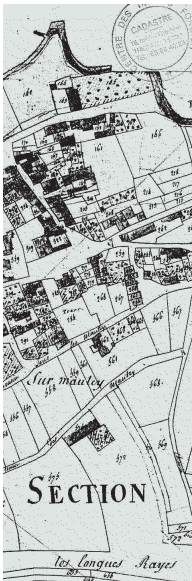
En même temps, la forte croissance urbaine des pays en développement (PED) se traduit par l'apparition de nombreux quartiers sans équipements et sans identification de voies. Partant de ce constat, l'adressage vise à maîtriser l'information urbaine pas à pas : cartographie de la ville, codification des voies, enquêtes de recensement, implantation d'un système informatique simple, développement d'outils de gestion appliqués.

Mettre en œuvre une opération d'adressage nécessite d'abord de réaliser un plan informatisé de la



Arpenteurs médiévaux au travail, extrait du traité d'arpentage et de bornage de Bertrand Boysset, arpenteur arlésien de la fin du XIV<sup>e</sup> siècle.

Cadastre de 1820 de la ville de Cheilly, en Bourgogne.



Les rues sont nommées et les maisons numérotées : le fichier d'adressage permet d'opérer un découpage aisé des quartiers et de lancer des actions sociales (ci-contre).

ville. Ce plan au 1/10.000 contient le numéro de chaque voie, son début, sa fin, la localisation des équipements et des services principaux et la délimitation en quartiers. Une codification simple permet d'affecter à toutes les constructions, terrains ou objets urbains, un code, défini par la voie qui le dessert et son numéro dans la rue. L'intérêt de cette méthode est évident : elle s'applique à tous les types de villes (une ville sans voie n'existe pas), elle est réalisable très rapidement et est évolutive (les codes sont remplacés progressivement par d'éventuels noms).

**Les indicateurs**

SIG, cadastres simplifiés ou adressage permettent enfin d'élaborer des indicateurs de desserte urbaine ou inventaires pour la programmation des investissements et des équipements (IPIE). Le fichier d'adressage permet d'avoir des informations à la parcelle et d'opérer un découpage aisé des quartiers, en vue d'établir un programme d'actions sur les équipements de proximité (santé, éducation, bornes fontaines, ordures, etc.). À partir d'un nombre réduit de données et sur la base d'indicateurs et de scores, il rend compte du niveau de desserte de la population des quartiers par les infrastructures et les équipements et entraîne un classement des quartiers et des priorités par quartier et par type de services.

En guise de conclusion, on ne peut donc que rappeler qu'aucun travail n'est possible dans une ville sans la décrire d'abord. Les diverses techniques présentées ici y contribuent toutes, chacune s'enrichissant des autres. ■



**Les mille usages de l'adressage**

Si les expériences d'adressage développées en Afrique depuis 1990 ont été opérées en bonne synergie avec les concessionnaires d'eau, d'électricité et de téléphone, d'autres applications ont aussi vu le jour, notamment au plan fiscal : taxe de résidence au Burkina Faso, taxe urbaine au Togo, redevance urbaine au Mali. Elles facilitent aussi la gestion de crise sanitaire par les services de santé locaux : cartographie en temps réel des foyers infectés par une épidémie de choléra (Maputo), de campagnes de vaccination ou d'actions de décontamination en cas d'épizootie.

**Webographie**

Institut de recherche pour le développement – IRD [www.ird.fr](http://www.ird.fr)

Association de professionnels pour le développement urbain et coopération – AdP [www.adp.asso.fr](http://www.adp.asso.fr)

**Données chiffrées**

Spot Image  
Spot Image fournit des données satellitaires. Un catalogue de ressources cartographiques est accessible en ligne. [www.spotimage.fr](http://www.spotimage.fr)

Conseil national de l'information géographique – CNIG  
De nombreux documents relatifs à la réflexion sur l'information géographique ainsi que des fiches « maîtrise d'ouvrage » sont consultables. [www.cnig.gouv.fr](http://www.cnig.gouv.fr)

Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France – IAURIF  
Ressources documentaires sur la France et le reste du monde. [www.iaurif.org/fr/index.htm](http://www.iaurif.org/fr/index.htm)

Géopolis  
Géopolis est une base de données mondiales répertoriant les agglomérations de plus de 10 000 habitants. [www.geo.univ-avignon.fr](http://www.geo.univ-avignon.fr)  
Rubrique: « Géopolis »

Observatoire des territoires (réseau d'organismes publics spécialisé dans l'analyse des territoires)  
Des cartes dynamiques personnalisées peuvent être réalisées. Ce site permet également d'effectuer une recherche d'indicateurs ciblée. [www.territoires.gouv.fr](http://www.territoires.gouv.fr)

Cartographie  
Institut géographique national – IGN [www.ign.fr](http://www.ign.fr)

Webographie en ligne  
[www.villesendevenir.org](http://www.villesendevenir.org)