

De la gestion à l'analyse des villes : un panorama des Systèmes d'Information Géographique Urbains

Thierry Joliveau.

Université de Saint-Etienne - Crenam-CNRS URA 260

Les premières tentatives pour construire à l'aide de la technologie informatique des outils de connaissance sur la ville datent des années soixante-dix. Initialement réservés aux grandes agglomérations françaises ces outils se sont diffusés depuis une décennie dans la plupart des villes. On a souvent tendance à rassembler sous une même étiquette, d'ailleurs fluctuante (banques de données urbaines, observatoires urbains,...) des systèmes qui répondent en fait à des objectifs et offrent des fonctionnalités dissemblables. Trois grandes logiques nous semblent pouvoir sous-tendre la construction de Systèmes d'Information Géographique Urbains: l'administration des services urbains, la constitution d'observatoires urbains et l'analyse urbaine. Les outils produits dans ces trois logiques sont bien entendu complémentaires mais leur coexistence n'est pas toujours aisée. C'est pourquoi nous proposons une réflexion sur les synergies, les contradictions et les divergences qui peuvent se nouer à l'occasion de projets aux logiques si diverses, à l'attention des décideurs et des urbanistes confrontés au choix d'un système d'information pour leur ville, particulièrement dans les pays en voie de développement.

1. les Banques de Données Urbaines (BDU) : des outils essentiellement orientés vers la gestion des services urbains

A l'origine des premières réflexions françaises sur les BDU on trouve paradoxalement les services de l'Etat. A cause du coût important et de la difficulté à rassembler les divers opérateurs susceptibles d'y participer, les projets sont rares et longs à se concrétiser. La plupart échouent d'ailleurs faute d'un acteur susceptible de coordonner l'ensemble des partenaires (DUPUY, 1992). Seules quelques grandes villes (Paris, Marseille, Lille,...) se lancent dès cette époque dans des réalisations avec des réussites diverses. L'avènement de la décentralisation, qui donne aux maires un pouvoir important sur leur territoire, la baisse du coût des logiciels et des matériels ainsi que les innovations techniques changent progressivement les paramètres de la décision au cours des années quatre-vingts. Les villes moyennes et même petites s'intéressent alors à de tels systèmes et les projets anciens connaissent de nouveaux départs ou des réorientations importantes. Si chaque BDU a ses spécificités et son histoire particulière, irréductibles à une analyse d'ensemble, il nous semble possible de proposer une reconstruction simplifiée des logiques à l'oeuvre dans la construction des Banques de Données Urbaines en France¹.

¹ Cette analyse s'appuie sur la bibliographie disponible et une série d'entretiens avec des responsables des services techniques de deux BDU dans un état d'avancement très différents: celles de la Ville de Saint-Etienne et de

Au départ les BDU naissent dans les services techniques des villes confrontés à la mise à jour des plans à grande échelle nécessaires aux travaux à réaliser sur le terrain. La plupart du temps cohabitent des plans aux origines, aux échelles et aux niveaux d'actualisation divers, que les services reprennent et corrigent, agrandissent ou réduisent, en fonction des besoins. En constituant une BDU, l'objectif des responsables locaux est d'informatiser les tâches techniques répétitives de gestion et de manipulation des fonds de plans. On commence par réaliser un plan numérique à grande échelle, qu'il s'agisse d'un plan topométrique ou du plan cadastral numérisé. Celui-ci est de toutes façons nécessaire car les limites des parcelles foncières sont utiles à la plupart des services. La BDU est donc souvent au départ un système de production de plans numériques, mis à jour et fournis à la demande sur support papier dans un mode de présentation formalisé.

La BDU a aussi pour objectif de constituer un système numérique de référence spatiale commun à tous les services. Il s'agit de créer et de tenir à jour un répertoire géographique de toutes les entités localisées utilisées par les différents services et auxquelles ceux-ci devront rattacher leurs propres informations. Ces entités de référence peuvent être les sections, parcelles et bâtiments cadastraux, les voies, les adresses postales, les bâtiments publics, etc.. Si des informations localisées spécifiques à certains services sont à intégrer, elles doivent être positionnées en cohérence avec le système commun. Cette localisation peut être absolue - en coordonnées (x,y,z) - ou relatives - par mesures de distances à des références localisantes: on peut situer une bouche d'égout par ses distances à trois coins de bâtiments par exemple. La BDU n'est pas un système monolithique. Les applications spécifiques sont indépendantes et le plus souvent développées par chaque service, sous le contrôle du service en charge du noyau commun, qui vérifie que les croisements d'information restent possibles. Par exemple il peut être nécessaire de connaître le statut foncier de la parcelle jouxtant un tronçon du réseau d'assainissement sur lequel est programmée une intervention.

Les applications les plus courantes concernent la gestion des différents réseaux (voirie, eau, assainissement ou éclairage). Les services spécialisés intègrent alors les objets pertinents pour leurs travaux : réseaux et regards pour l'assainissement, câblages, candélabres, ampoules, etc., pour l'éclairage public. Les données associées sont le plus souvent liées à des opérations techniques: caractéristiques et état de fonctionnement, normes d'inter-

la Communauté Urbaine de Lyon. Merci à M. Pijourlet et à Mme Fougère de la Courly, à M. Brugières et à ses collaborateurs de la ville de Saint-Etienne, d'avoir bien voulu répondre à mes questions. L'exposé présenté ici ne se veut pas une étude exhaustive, détaillée et fidèle de ces systèmes et n'engage que son auteur. Une présentation rapide de l'expérience de la Courly peut être trouvée dans DIDIER (1990).

ventions... On développe souvent aussi des applications de gestion du droit des sols. Le plan numérique est alors utilisé pour l'instruction des permis de construire, en localisant ces derniers par l'intermédiaire de l'identifiant de la parcelle concernée ou en numérisant directement l'emprise du projet. Si le plan d'occupation des sols est numérisé, le système permet de connaître rapidement la réglementation qui s'applique à un permis de construire, les servitudes auxquelles il est soumis, etc.. Les applications possibles sont innombrables: organisation des secours, gestion des plans de circulation ou de transports. Les données foncières sont aussi enrichies pour gérer le patrimoine de la collectivité ou suivre les mutations foncières, etc..

Les références localisantes de la BDU sont toujours décrites à très grande échelle et déterminent la précision de la localisation des données nécessaires à la gestion des services. Beaucoup d'applications s'appuient sur des plans topométriques exhaustifs à grande échelle au 1/200. D'autres se contentent comme plan de référence du cadastre au 1/500. La constitution du système de référence est donc une tâche énorme et très coûteuse et les premières années les systèmes ne produisent guère d'application réellement opérationnelle. Les villes petites et moyennes hésitent souvent à la constitution de fonds de plan numériques aussi précis dont le maintien leur semble incompatible avec leur budget. Ainsi le SIG de Saint-Nazaire s'appuie sur des plans topométriques au 1/200 "allégés" et Fréjus (40 000 habitants) travaille - mis à part le cadastre - avec des fonds au 1/1000 (DIDIER et BOUYEYRON, 1993). Il y a plusieurs raisons à cette forte précision spatiale des BDU. D'abord c'est dans la gestion des plans à grande échelle que les gisements de productivité sont les plus importants. La nécessité de maintenir la cohérence des localisations va aussi dans le même sens. Pour éviter qu'un même objet ait deux descriptions géographiques différentes dans la base, on l'intégrera à la plus grande échelle. Ainsi la description spatiale d'un îlot se fera par la sélection une à une des limites des parcelles cadastrales qui le constituent. Cela permettra de conserver la cohérence des localisations et la superposition exacte des parcelles et des îlots. Même si un service donné a besoin d'une information à une échelle moyenne, il y aura toujours un autre service qui devra en disposer à plus grande échelle. Dans beaucoup de cas les responsables des systèmes doivent d'ailleurs brider les utilisateurs dans leurs applications et les empêcher de décrire leurs objets avec un niveau de détail et de précision toujours plus fin.

Les données dans les BDU sont donc essentiellement topographiques, foncières, techniques ou liées au droit des sols. Elles sont acquises et mises à jour dans le cadre des tâches répétitives de gestion. Les BDU ont essentiellement pour objectif de numériser et de mettre à jour l'information papier déjà existante nécessaire à l'administration des services urbains.

2. Une évolution récente des BDU : la création d'observatoires thématiques

La plupart des BDU intègrent à l'îlot des données issues des recensements de la population, telles que les caractéristiques socio-démographiques des individus ou les descriptifs des logements. Cette intégration se fait souvent dans un second temps; c'est rarement la finalité première de la base. L'expérience parisienne constitue à cet égard une exception. Le Système d'Information sur les Parcelles de la Ville de Paris est très largement postérieur à la BDU constituée dès 1969 par îlot (APUR, 1991). Encore cette BDU est-elle spécifique puisqu'elle couvre la région urbaine de Paris et même la région Ile-de-France dans son ensemble. Ces données par îlots ne relèvent pas d'une application précise dans les BDU. Non produites par les services techniques, elles ne sont pas utilisées dans la gestion quotidienne. Mises à jour selon une périodicité faible, elles apparaissent souvent comme un peu marginales dans le système. Elles trouvent leur utilité principalement dans le domaine de la programmation et de la planification. Elles offrent en effet une vision d'ensemble de l'espace urbain, une représentation générale des dynamiques démographiques, des profils sociaux et de l'état général des logements par quartier ou sous-secteurs. Elles manifestent la tendance des BDU à se tourner vers l'extérieur, à intégrer des données externes à la gestion au jour le jour des services techniques, dans une perspective de suivi de phénomènes qui interfèrent avec les tactiques ou les stratégies municipales.

Cette tendance est accentuée par la systématisation récente de nouvelles applications, significativement appelées des observatoires. A la Communauté Urbaine de Lyon fonctionne ainsi un observatoire immobilier explicitement défini, par opposition aux applications traditionnelles de la BDU, comme un outil de connaissance, avec une mission stratégique de définition et de mise en oeuvre de politiques. Cet observatoire est né du constat d'erreurs, en période de ralentissement de l'activité, dans la programmation d'opérations d'urbanisme publique telles que les Zones d'Aménagement Concertées (ZAC). Ces erreurs s'expliquaient par une méconnaissance du marché immobilier et des programmes immobiliers privés en cours. L'objectif était donc de mieux intégrer l'activité privée en disposant d'une information sur les programmes commercialisés de logements et bureaux neufs. Une convention a été passée avec les associations de professionnels qui mettent à la disposition de la Communauté Urbaine de Lyon les caractéristiques, les volumes et les prix des programmes qu'ils commercialisent. Ces données, ainsi que celles issues d'autres sources externes, sont intégrées dans le système par l'intermédiaire des permis de construire. Aux permis concernant les logements ou les bureaux neufs on associe des informations de commercialisation gérées par l'observatoire. L'objectif est de disposer d'informations pertinentes et complètes pour élaborer une politique d'urbanisme, mais aussi de réduire le budget consacré aux études, en les ciblant mieux et en facilitant l'évaluation des résultats et des propositions d'actions des bureaux d'études qui les conduisent. A Saint-Etienne, un observatoire immobilier du même type est en projet.

Les observatoires développés dans le cadre des BDU partagent les caractéristiques générales des autres applications. Les données de l'observatoire immobilier de la Communauté Urbaine de Lyon sont raccordées aux parcelles cadastrales. L'observation se fait au niveau le plus local - une visualisation des principaux programmes immobiliers d'un îlot donné - comme le plus global - représentation de l'évolution du marché immobilier dans l'agglomération au moyen d'une agrégation des programmes par quartier. Les problèmes conceptuels et juridiques posés par l'observatoire ne sont pas vraiment différents des applications internes. Ils sont simplement exacerbés par la nécessité d'intégrer les logiques de partenaires extérieurs. Ainsi les exigences de confidentialité sont encore renforcées. L'évaluation de la validité et de la pertinence des données externes à intégrer est souvent difficile. Le projet d'observatoire d'écologie urbaine de la Communauté Urbaine de Lyon, en phase de définition conceptuelle, est un bon exemple des problèmes complexes qui se posent. Le développement d'un observatoire à partir d'une BDU oblige d'ailleurs à modifier certaines applications de gestion. Des catégories peu pertinentes pour l'instruction d'un permis de construire (comme le type de logements prévus) peut s'avérer indispensable à un observatoire immobilier. Les données associées à la maintenance d'un réseau d'assainissement doivent faire l'objet d'une nouvelle conceptualisation, voire d'une nouvelle description, pour permettre de mesurer des impacts potentiels sur l'environnement.

Les observatoires développés dans le cadre des BDU sont des outils de connaissance externe, qui doivent répondre à des objectifs dépassant la responsabilité propre du gestionnaire du territoire. Ils constituent une tentative de mobiliser une information qui n'existe pas encore dans le système d'information traditionnel du gestionnaire, et de la rendre compatible avec l'information interne. A ce titre, les observatoires sont des outils de prise en compte du contexte, de l'environnement de la gestion municipale. Ils constituent une tendance lourde des Systèmes d'Information Géographique Urbains. On assiste en effet à la multiplication des observatoires dans les domaines les plus divers: observatoires fonciers, de la santé, de l'environnement...

3. Une panoplie variée d'outils de connaissance et d'analyse globales de la ville

Nombre de systèmes conçus ou réalisés depuis le milieu des années quatre-vingts se sont attelés à la production de nouvelles connaissances sur la ville. Alors que les BDU sont toujours mises en oeuvre par les responsables des collectivités locales, des partenaires très variés portent ces systèmes: agences d'urbanisme ou structures ad hoc, intégrant souvent des équipes d'universitaires, ce qui est une originalité par rapport aux BDU. Il existe de multiples exemples, dont certains sont exposés de manière approfondie dans cet ouvrage. Nous rendrons compte ici d'expériences exemplaires par leurs différences mêmes.

Le système développé à l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région Ile-de-France (BALLUT et LECOIN, 1992) fournit une information inédite sur les dynamiques de transformation de l'usage du sol dans la région Ile-de-France. Le Mode d'Occupation du Sol (MOS) mis en place dès 1973 est un inventaire de l'occupation du sol fondé sur un découpage en zones homogènes d'occupation du sol obtenu après photo-interprétation et consultation de fichiers administratifs et reporté sur un fond au 1/5000. Mis à jour régulièrement (1982, 1987, 1990) avec une légende toujours plus précise (130 postes en 1990), c'est une source de connaissance systématique et régulière sur l'occupation du sol, complémentaire des recensements socio-économiques. Au départ système de cartographie des états et des évolutions de l'occupation du sol, et outil de mesure de la consommation d'espace, le MOS trouve tout son intérêt dans les croisements avec d'autres données. Il permet par exemple de calculer précisément le nombre d'habitants concernés par un projet urbain en superposant le MOS aux données du recensement par îlot, et en affectant la population exclusivement aux zones bâties.

La base de données micro-géographique du Havre, telle que LEVEQUE (1990) la présente, constitue une expérience très complémentaire. Elle a aussi pour objectif de pallier les lacunes de la statistique urbaine en fournissant de manière régulière et spatialisée des informations sur la mobilité de la population, le mouvement naturel et l'évolution du parc de logements. La méthode consiste à produire par îlots et quartiers des informations par une agrégation des données des fichiers administratifs existants, en utilisant une table de passage entre l'adresse et la façade de l'îlot. Ce système permet de produire des informations nouvelles et récentes sur les dynamiques en cours, de valider des hypothèses sur le développement urbain, de repérer des tendances passées, d'établir des projections à moyen terme en matière de fréquentation scolaire par exemple ou de simuler le marché du logement. Ce système a donné lieu à la production d'un atlas du Havre et de sa région (VIGOUROUX, 1994). Plusieurs autres systèmes ont été développés, du type atlas informatisé, qui prennent le plus souvent pour objet de référence l'îlot, auquel on rapporte directement des données d'origines diverses pour en faire une analyse transversale et spatialisée. Un des plus complets est certainement celui issu d'une recherche pilotée par l'ORSTOM à Quito, qui a abouti lui aussi à la production d'un atlas (ANTIER, 1993).

L'approche proposée pour Rouen par les géographes de l'université de cette ville (LAJOIE, 1992) est encore différente. Un système fondé sur une partition de l'espace urbain en îlots ou quartiers possède en effet un défaut rédhibitoire. Tous les documents d'analyse reflètent les grandes hétérogénéités de forme et de taille des unités de référence, qui risquent de perturber l'analyse. C'est pourquoi l'équipe propose un système par carroyage de 10 000 cases de 250 mètres auxquelles on rattache les différentes données, par attribution directe, désagrégation d'unités plus vastes (commune, îlots,...), ou création d'une table de passage adresse/carroyage. Un tel système est ce

qu'on peut imaginer de plus éloigné d'une BDU, car le gestionnaire perd avec le carroyage la représentation de ses objets habituels de gestion pour ne plus disposer que d'un damier régulier où des nuances de gris soulignent l'intensité d'un phénomène. Ce système offre en échange des capacités très poussées d'analyse spatiale de l'espace urbain et permet de jouer beaucoup plus facilement avec les changements d'échelle.

4. Le pari futur des Systèmes d'Information Géographique Urbains : concilier la gestion et l'analyse.

Au niveau conceptuel, on peut distinguer deux grandes familles de Systèmes d'Information Géographique Urbains (JOLIVEAU,1991). La première, tournée principalement vers l'administration des services urbains, mobilise des données à grande échelle décrivant des objets souvent concrets, selon des procédures dont la rationalité est essentiellement juridique, réglementaire ou technique. Les fonctions prioritaires de ces systèmes sont la saisie, le stockage et la restitution des données. La deuxième famille privilégie l'analyse de l'espace urbain et la production de nouvelles connaissances sur la ville. Les objets gérés sont plus abstraits, saisis à des échelles souvent plus petites et renvoient à des champs d'expertise plus large. Surtout, ils prennent sens dans leur disposition spatiale les uns relativement aux autres et non en fonction d'une procédure formalisée et routinière de gestion. Les outils nécessités par ces systèmes sont plus diversifiés; ils intègrent des fonctions d'analyse spatiale et de modélisation; ils doivent être couplés avec des outils statistiques et orientés vers la communication, de manière à jouer facilement avec la sémiologie graphique. Cette distinction reflète la différenciation fondamentale entre les catégories du faire et du savoir, entre la planification et la gestion, entre l'urbanisme prévisionnel et l'urbanisme opérationnel. Mais on peut penser que, dans le domaine des systèmes d'information, cette opposition, tout comme celle que font les anglo-saxons entre LIS (Land Information Systems) et GIS (Geographical Information System), est pour une large part historique et en voie de dépassement. En fait les frontières entre ces deux types de systèmes ne sont pas étanches. Un système de gestion ne peut fonctionner sans un système de pilotage, fondé sur une approche plus globale du réel. Un système de connaissance et d'analyse sans prise en compte des contraintes de gestion perd sa crédibilité. Le développement des observatoires dans les BDU est un signe très clair de cette évolution. Le plus important est donc de penser l'articulation entre les deux fonctions, de comprendre comment des systèmes fondés sur des objectifs et des méthodologies différents peuvent dialoguer.

Les BDU constituent bien entendu une base précieuse pour développer des outils d'analyse. Mais on peut penser qu'il faudra encore du temps avant qu'elles puissent être utilisables dans une approche de prévision, de programmation, voire de planification. On peut penser aussi qu'il ne s'agira pas d'une évolution naturelle, mais d'un travail de reconfiguration et que leurs responsables se heurteront sur ce chemin à de nombreuses difficultés. Ainsi il n'est pas facile actuellement avec une BDU de produire des documents de synthèse à petite échelle. Combien d'utilisateurs se sont vus refuser par les administrateurs de la base des cartographies au 1/5000 parce que le phénomène, saisi sur des documents de référence au 1/500, n'était plus visualisable, à cause de points trop nombreux, de lignes au tracé trop complexe ou de polygones trop petits ! Certes des outils de généralisation

existent, mais qui nécessitent du temps et des compétences souvent employés à des tâches prioritaires de gestion à grande échelle. De plus le changement d'échelle n'est pas une opération technique mais conceptuelle, qui demande une réflexion sur la validité des agrégations ou des algorithmes employés et une évaluation des résultats obtenus. Par ailleurs le volume des bases de données géographiques nécessite la mobilisation d'outils logiciels très puissants et fiables, mais peu conviviaux. Les accès aux données se font selon des formes fixées a priori ou dans le cadre d'applications routinières. Les interrogations spécifiques sont à réaliser par l'intermédiaire de requêtes dont seuls les spécialistes peuvent maîtriser la syntaxe. Il n'y a pas de place pour les interrogations occasionnelles et originales du thématicien. Le développement d'outils simples et conviviaux constitue bien le défi de demain des SGIU (GAUBERT, 1993). Mais est-ce seulement une question d'outil ? Une BDU n'est pas ou n'est plus une collection de données la plus complète possible, dans laquelle les différents utilisateurs puisent indifféremment en fonction de leurs besoins. Les BDU sont des systèmes d'information, des ensembles complexes et organisés qui rassemblent non seulement des données mais aussi des procédures formalisées d'actualisation et d'interrogation, des outils informatiques souvent compliqués à mettre en oeuvre, des règles d'organisation et de décision, des équipes d'individus concrets travaillant dans des structures institutionnelles bien déterminées. L'évolution dans les intitulés est d'ailleurs significative: le terme de BDU est de plus en plus abandonné au profit d'intitulés centrés sur la notion de système (Système d'information sur les Parcelles, Système Urbain de Référence, Système d'Information Urbain,...). Or dans ces systèmes complexes, l'intégration de nouvelles fonctions pose des problèmes multiples d'ordre politique, technique ou institutionnel. Le maintien de la cohérence de la base de données, les exigences de confidentialité, les rationalités propres aux diverses approches techniques de la ville, toujours plus spécialisées, rendent souvent difficiles des analyses transversales, qui constituent pourtant la raison d'être de tels systèmes.

L'intégration de systèmes fondés sur des rationalités différentes est donc problématique. Le risque de voir cohabiter deux systèmes autistes existe, occasionnant des gaspillages et des double-emplois. Comment articuler, comme c'est le cas à Saint-Etienne, une carte écologique numérique tirée de traitement d'images SPOT, dont la précision sera proche du 1/25000 et une BDU en démarrage au 1/500? Les outils d'analyse, déconnectés des impératifs de gestion quotidienne, risquent d'être les premiers sacrifiés en cas de remise en cause des crédits. Tout dépendra des arbitrages effectués au niveau politique entre les vieilles tendances antagonistes de la planification et de la gestion. La situation risque d'être encore plus difficile quand ce sont deux institutions différentes qui se partagent ces fonctions: les services techniques d'une ville et l'agence d'urbanisme d'une agglomération par exemple. Alors que les BDU sont innombrables, les systèmes d'information créés pour élaborer et suivre les schémas d'agglomérations des grandes villes

françaises sont rares. Il est d'ailleurs significatif de constater que le système de l'IAURIF est piloté au niveau régional.

Le problème se pose différemment pour les systèmes d'information à créer ex nihilo, comme c'est souvent le cas dans les villes des pays en voie de développement. Tout est bien entendu affaire de situation locale, et il est impossible de proposer une réponse globale. Mais ces villes partagent toutes - quoique à des degrés divers - les mêmes caractéristiques. Les problèmes urbains sont très importants, les moyens et la culture de gestion souvent faibles. Les plans de références sont inexistantes ou obsolètes, les bases de l'organisation foncière rarement constituées. Il existe de grands problèmes d'organisation et de stabilité des services urbains. Dans beaucoup de cas, le développement en priorité de systèmes du type BDU ne semble pas des plus adéquats. Est-il nécessaire de lever à grande échelle les réseaux urbains de la ville ancienne alors qu'on ne connaît même pas le nombre d'habitants d'un quartier récent de la périphérie ? Il peut être prioritaire de construire des outils légers d'analyse, mieux adaptés aux contraintes locales et qui permettront de planifier la gestion de l'ensemble de l'agglomération. On peut poser parallèlement les bases d'un système allégé utile pour l'administration des services urbains. On peut par exemple envisager, plutôt que la constitution d'un système foncier fondé sur un plan cadastral numérisé, de travailler avec des orthophotoplans, moins coûteux et offrant l'avantage de donner à voir les objets urbains concrets à gérer. Il faudra là, encore plus qu'ailleurs, être bien conscient des besoins prioritaires des villes et choisir au départ la démarche adaptée. Il est toujours difficile - et coûteux - de changer d'orientation en cours de route.

Les Systèmes d'Information Géographique Urbains mobilisent des investissements colossaux. Mais ne sous-estimons pas d'autres enjeux qui sont d'un autre ordre. La structure d'un système d'information détermine le type des interrogations qu'on pourra lui poser, le mode de connaissance auquel il donnera accès. Celui-ci déterminera en retour pour une part les modes de la gestion future. Ces systèmes constitueront demain une des principales sources pour la compréhension des phénomènes urbains. Il serait dommageable que sous prétexte d'efficacité à court terme ils privilégient ce qui peut être géré aujourd'hui plutôt que ce qu'il est nécessaire de savoir pour mieux gérer demain.

G. ANTIER, 1993. Un atlas informatique à Quito. Paris. IAURIF. Les cahiers de l'IAURIF/n°104-105. p.117

APUR, 1991. Banque de données urbaines, système d'information sur les parcelles : documentation technique. La lettre d'information du réseau ADOC/n°6, août 1991. pp. 3-26

A. BALLUT et J.-P. LECOIN, 1992. "Modes d'Occupation des Sols", la naissance d'un outil. Paris. IAURIF. Les Cahiers de l'IAURIF/n°101, juillet 1992. pp. 23-33

M. DIDIER et C. BOUVEYRON, 1993. Guide économique et méthodologique des SIG. Paris. HERMES. 330 p.

G. DUPUY, 1992. L'informatisation des villes. Paris. PUF. 127 p.

J. GAUBERT, 1993. Le SIG de la ville de Marseille: plus de 15 ans de fonctionnement opérationnel. Montpellier. GIP Reclus. Mappemonde/4. pp. 42-43

T. JOLIVEAU, 1991. Bases de données, observatoires et systèmes d'information urbain. Lettre d'information du Réseau ADOC/n°5.

G. LAJOIE, 1992. Le carroyage des informations urbaines. Rouen. Publications de l'Université de Rouen. 238 p.

L. LEVEQUE, 1990. Présentation d'une base de données micro-géographique pour l'aménagement. Géomètre/Janvier 1990.

M. VIGOUROUX, 1994. Des atlas pour des demandes sociales dans les années 1990. Montpellier. GIP Reclus. Mappemonde/1. pp. 40-42