

TROIS EXEMPLES D'INFORMATION DE DONNEES URBAINES

Dominique COURET, géographe
Département D, U.R. 403

La croissance constante des grandes agglomérations françaises et l'indépendance relative acquise par les régions incitent depuis une dizaine d'années les responsables régionaux à se munir de moyens efficaces de maîtrise et de gestion de leur sol urbain. L'informatique, dont les possibilités s'accroissent régulièrement, est généralement apparue comme un outil adapté, d'une part en raison de ses possibilités importantes de stockage, d'autre part en raison des facilités de représentation graphique qu'il est susceptible de fournir (visualisation sur écran, restitution des plan sur papier...). Les trois exemples suivants proposent un éventail des options possibles pour la constitution de banques informatisées de données urbaines en France à l'heure actuelle.

1 - LA BANDE DES DONNEES DE L'ATELIER PARISIEN D'URBANISME (APUR)

Créé en 1967, l'Atelier Parisien d'Urbanisme a pour mission première l'élaboration du schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la ville de Paris et de la région (plan d'occupation des sols). Ceci demande une analyse poussée de la "machine" urbaine : un territoire de 78 000 parcelles, 5 000 ilots et 86 districts pour la seule ville de Paris, une population résidente de deux millions trois cent mille personnes (1975) et un important nombre d'emplois (un million neuf cent mille en 1975) donnant lieu à de complexes déplacements quotidiens. L'APUR décida donc de mettre sur pied un système informatique adapté capable de répondre dans les plus courts délais aux besoins immédiats des aménageurs.

1 - 1 LES OBJECTIFS

Ils sont multiples :

- Assurer l'automatisation du cadastre de la ville de Paris : chose possible dans le cas de Paris car ce cadastre est détenu sous forme d'un fichier parcellaire sur papier par la préfecture et non par le Ministère des Finances comme c'est le cas pour les autres villes françaises.
- Produire des données statistiques cohérentes à partir de ce cadastre automatisé et des informations déjà collectées et gérées dans les différents fichiers administratifs détenus par les organismes municipaux ou publics, notamment l'IAURIF (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile de France) et l'INSEE. Au contraire de

Les dessins de parcelles , recalés par apport au plan de géomètre, ont été rentrés par numérisation sur table Benson.

b) L'accès au autres sources

Seul le fichier parcellaire automatisé est véritablement géré par l'APUR; les autres fichiers nécessaires à l'élaboration de données statistiques intéressantes restent détenues par les organismes producteurs. C'est principalement le cas des recensements de l'INSEE (1962-68, 1975-82) dans lesquels les données sont généralement fournies à l'adresse postale.

Principaux fichiers contenus dans la banque de données

Noms des fichiers	Sources	Thèmes	Dates	Champ	Niveau le plus fin avec possibilité de regroupements)
Recensement général de la population	INSEE	Population	1954-1962-1968-1975	région	lots, sauf pour 1954
		Logement	"	"	"
SIRENE	INSEE	Activités	1962-1965-1975	"	commune
		Déplacements	"	"	commune x commune
		Emploi	1970* -1973* -1975-1976	région	adresse postale
ASSEDIC	ASSEDIC	Emploi	1970-1973-1975	région (seul 77)	commune
SIROCO	Equipement	Construction	1975-1976	"	adresse postale
			1968 à 1973	région	adresse postale
M.O.S.	IAURIF	Occupation du sol	1974	région	commune
EQUIPEMENT	Education Nationale Jeunesse et sports Observatoire régional de la santé	Equipement	1973	"	adresse postale
Fichier des propriétés bâties	Finances Direction générale des impôts	Occupation du sol Logements Locaux d'activités	1977	"	adresse postale
Fichier parcellaire	Ville de Paris	Occupation du sol	1968	Paris	adresse postale
H.L.M.	Equipement	Logement	1975	région	adresse postale

* Fichier des Etablissements industriels et commerciaux.

Ce choix de faire appel à des sources déjà structurées et informatisées pose deux sortes de problèmes : d'une part il exige le maintien de bonnes relations avec les responsables de diverses sources données et ce, à long terme si l'on veut conserver la nature évolutive de la banque ; ceci est possible pour l'APUR, grâce à la taille réduite de son équipe gestionnaire et parce qu'elle n'est pas insérée dans une structure trop lourde, ce qui lui confère une souplesse de fonctionnement qu'elle n'aurait peut-être pas dans un autre cadre.

Le second problème réside dans la nécessité d'un important travail de restructuration et de recodage des informations acquises. En effet, chaque organisme propriétaire de données possède son propre système de codage et d'indexation ainsi qu'un niveau géographique spécifique qu'il a mis en place lors de l'automatisation de ses fichiers et qui sont adaptés à ses besoins propres. Il est donc nécessaire d'établir d'importants fichiers techniques afin de rapprocher les informations provenant de diverses sources : système de codage des voies, des ilots, des communes; tables de correspondance entre les communes et les secteurs auxquels elles appartiennent, entre les adresses postales et les parcelles, entre les parcelles du fichier parcellaire et les ilots INSEE ... Ces fichiers doivent, de plus, être accompagnés par des fichiers de réhabilitation qui permettent de réduire les risques d'erreur lors de la retranscription.

De même s'est posé le problème du choix géographique auxquels conserver les données : il fallait garder, sous la forme la plus fine le maximum d'informations. Il est à noter qu'aucun système de géocodage n'a été mis en place, l'identifiant géographique étant différent selon les fichiers et sa définition n'étant pas suffisamment fiable.

c) les types d'informations disponibles :

L'information disponible se présente sous deux formes. D'une part des informations directement utilisables, issues de recensements effectués par l'INSEE; uniquement sous forme de statistique et dont les thèmes principaux sont la démographie, l'emploi, le bâti, les équipements, les déplacements domicile-lieu de travail; des sorties graphiques et cartographiques sont réalisables à partir de ces données (cf figure 3 et 4). D'autre part des informations disponibles géographiquement au niveau de l'adresse postale ou de l'ilot, qui peuvent être regroupées à la demande de chaque nouveau problème soumis à l'APUR et requérant des rapprochements d'informations ou des agrégations spatiales particulières. Les moyens techniques nécessaires sont assurés par l'Atelier Parisien d'Urbanisme.

d) les types d'accès possibles pour l'utilisateur :

- Simple consultation : sont accessibles des renseignements concernant une adresse ou un groupe d'adresses, un ou plusieurs ilots, une ou plusieurs communes. Les données sont organisées en "tableau de bord communal", système mis au point par l'APUR comprenant des indicateurs globaux définis et jugés comme pertinents par les membres de l'APUR. Ces indicateurs consistent en données récentes sur la commune désignée et l'histoire de ces données.

- Traitements directement effectués par l'utilisateur, c'est-à-dire préétablis par l'équipe gestionnaire de l'APUR : calcul de l'évolution de la population des communes d'un département entre 1968 et 1975 ou des ilots d'une commune, et représentation graphique; calcul des corrélations existant entre plusieurs variables; classement d'un certain nombre de zones géographiques suivant un critère donné.

- Traitement en temps différé car exigeant de passer par l'intermédiaire des informaticiens de la banque des données urbaines, comme par exemple : créer une information au niveau de l'îlot à partir d'un fichier à l'adresse ou une information portant sur des groupes d'ilots à partir des niveaux extérieurs (adresses, parcelles ...) et construire de nouveau fichier propres à de nouveaux traitements statistiques.

- Enfin, l'APUR propose à l'usager un logiciel de représentation graphique automatique (cartes, tableaux, diagrammes ...) et d'aide à la conception architecturale (visualisation sur écran de perspectives architecturales).

1 - 5 ATOUTS ET LIMITES DE LA BANQUE DES DONNEES URBAINES DE L'APUR

L'utilisation des données déjà existantes sous forme de fichiers automatisés et géré par d'autres organismes évite un travail onéreux en temps et en hommes : la collecte de la mise à jour des informations reste à la charge des services publics concernés. Mais elle oblige, en contre partie, à créer des possibilités de transfert et rend l'APUR tributaire de ces organismes fournisseurs, de leur bon vouloir, de leur manière de collecter et de structurer les informations. Ainsi, le niveau géographique auquel on dispose d'une information n'est-il pas libre, il est conditionné par le fichier source.

D'autre part, le système développé par l'APUR n'est pas un système de gestion de base de données homogène ; il ne permet pas d'exécuter à priori toute demande d'utilisateur, tout nouveau type de demande requiert la mise en relation de nouveaux fichiers techniques appropriés. C'est-à-dire un travail important de conception informatique pour chaque demande sortant des possibilités préétablies. Plutôt qu'un système de gestion de base de données homogènes, il s'agit d'un système de mise en relation de fichiers divers, à la demande.

2 - L'ATLAS PERMANENT INFORMATIQUE COMMUNAL : APIC

Il ne s'agit pas là à proprement parler d'une banque de données urbaines, mais d'un ensemble de logiciels et de matériels, conçu et opérationnel, que la SIDAU, société d'urbanisme, propose aux communes désireuses de gérer leur territoire.

2 - 1 LES OBJECTIFS

Depuis 1976, la SIDAU a développé, à la demande du service technique de l'urbanisme, le registre des données urbaines (RDU). Créé et géré de façon manuelle, celui-ci rassemblait, dans des dossiers constitués au niveau de l'ilot :

- un fond de plan cartographique à jour issu du cadastre (échelle du 1/200) ; des données par enquête sur le terrain et décrivant de manière détaillé le tissu urbain (bati et foncier) ;
- une retombée du plan d'occupation des sols : zonages, servitudes et règlements d'urbanisme résumés ;
- une fiche de "comptabilité" du sol et des planchers au niveau de chacune des parcelles de l'ilot ;
- des compléments à la demande (informations sur le recensement de population, caractéristiques de la propriété foncière etc ...).

Ce registre de données urbaines est actuellement implanté dans une quinzaine de communes. C'est à son informatisation et à son extension que la SIDAU, associée au groupement POLILOG a voulu procéder en créant l'ATLAS PERMANENT INFORMATIQUE COMMUNAL.

L'APIC peut ainsi comprendre, en plus du registre de données foncières (RDU informatisé) et selon les besoins de la commune, d'autres registres : celui des droits des sols (RDS), des activités et commerces (RAC), des réseaux souterrains (RRS), des couts fonciers (RCF) ... Une des qualités du système informatique développé étant de rester ouvert, c'est-à-dire de pouvoir recevoir autant d'informations supplémentaires qu'on le désire tout en restant opérationnel à tout instant.

L'objectif de base de l'APIC est donc la recension de tous les objets présents dans le milieu urbain et auxquels sont attribués diverses caractéristiques.

2 - 2 LE MATERIEL

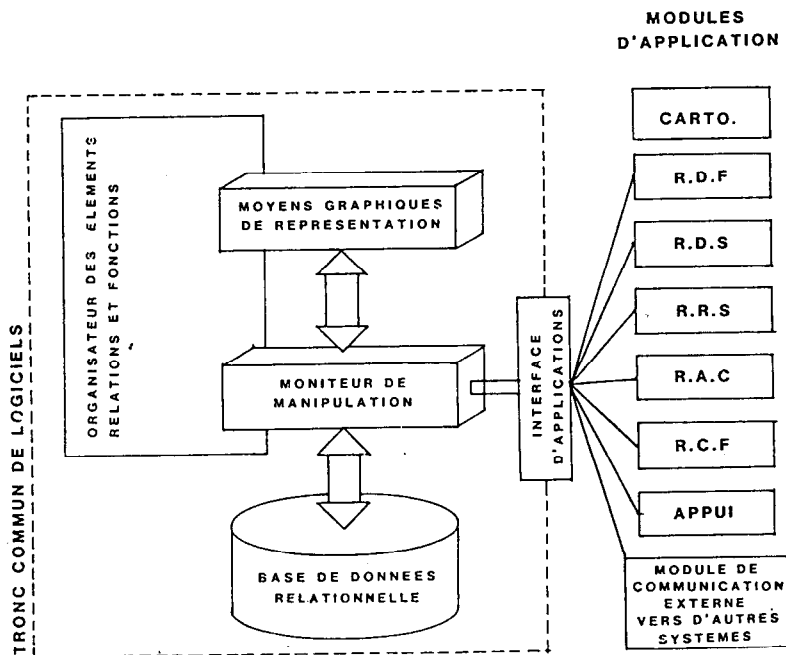
a) Un ordinateur autonome et son disque accueillent la totalité de la base des données APIC. Cet ordinateur est actuellement un PRIME 22-50 (USA) MINI de 32 bits permettant la conception coordonnée par ordinateur (CCI) ; le groupement POLILOG prévoit la conception de son propre micro-ordinateur dans un futur proche.

b) Une ou plusieurs stations graphiques couleur POLILOG pourvues d'une table de poursuite, de menus de commande et d'un clavier. L'originalité de ce poste graphique est d'avoir été entièrement conçu et construit par le groupement POLILOG car il n'en existait pas auparavant sur le marché, ayant un rapport qualité, couleur, prix suffisamment intéressant pour être proposé aux collectivités locales.

Ce poste comporte : un écran à huit couleurs de base, de résolution 1024 x 783 qui possède son intelligence propre chargée de résoudre des problèmes graphiques (texture du trait, épaisseur, remplissage, orientation du texte ...), qui maîtrise l'asservissement de la tablette de poursuite (ou du digitaliseur) au curseur su écran.

c) Une table de numérisation Benson 6201 format A0 qui offre la possibilité de changer d'échelle et est équipée d'un viseur 16 touches.

2 - 3 PRESENTATION DU SYSTEME (cf. figure 5 : organisation du système APIC)



Le système comprend quatre composants : la base de données, le moniteur de manipulation, les moyens graphiques de représentation, l'organisateur des éléments, des relations et des fonctions.

a) la base des données

Elle reçoit et stocke les données, qu'elles soient cartographiques ou alphanumériques. L'organisation des relations dans la base s'effectue par l'intermédiaire d'un modèle appelé CCHR (Coexistence des Concepts Hiérarchiques et relationnels). ce modèle permet une approche du type "cette information est en relation avec ...", "cette information est contenue dans ...".

b) Le moniteur de manipulation :

Il permet tout en protégeant la base des données, d'accéder à son contenu et d'effectuer des calculs et modifications. C'est de lui que dépend l'interface d'application vers les logiciels de chacun des registres retenus.

c) Les moyens graphiques de présentation :

Ils permettent la représentation graphique, les règles de visualisation (échelle, thématique, forme, couleur) sont fixées par l'utilisateur. Ils résolvent les problèmes d'affichage, de lecture de traits, de taille et police de caractères, remplissages, hachurages ... Ils mettent à la disposition de l'utilisateur un ensemble d'outils susceptibles de tracer un plan, une carte, un dessin en deux ou trois dimensions.

d) L'organisateur des éléments, des relations et des fonctions :

C'est à ce niveau que sont fixées la nature et les règles de comportement des informations. L'organisateur contient un modèle de chaque objet ou composant urbain, ses formes et ses tailles, son mode de représentation graphique, son dialogue (qui permet de lui associer ses données propres), son comportement par rapport aux autres composants, son appartenance fonctionnelle à diverses utilisations et son appartenance graphique.

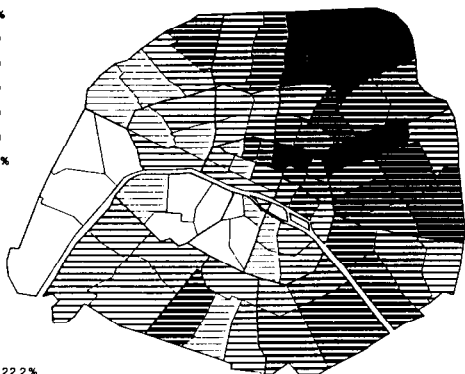
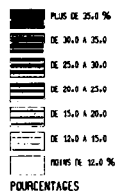
2 - 4 LA RENTREE DES DONNEES

La saisie des fonds de plan tel que le cadastre se fait sur table à numériser. L'APIC possède son propre système de repérage qui à pour base : les coordonnées Lambert du cadastre normalisé. Le réseau de voirie est saisi comme un graphe, avec des noeuds et des tronçons, tandis que les différents découpages de la trame urbaine (parcelles et ilots) sont considérés comme des objets ; le bâtiment reste cependant un attribut de la parcelle, il n'a pas de statut d'objet à part entière.

La saisie des plans numérisés de géomètre peut aussi être faite au moyen du module de communication externe.

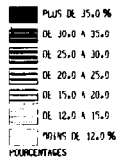
Part des ouvriers dans la population active résidente

en 1975



moyenne Paris : 22,2 %

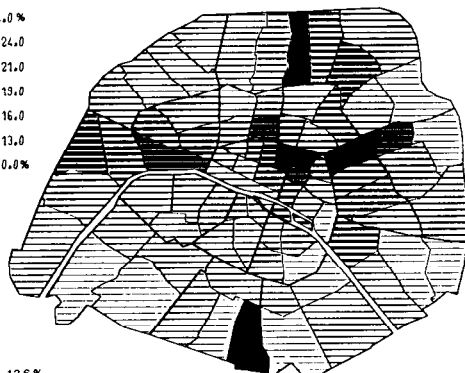
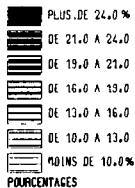
en 1968



moyenne Paris : 26,1 %

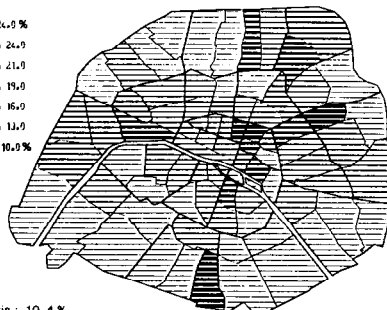
Part de la population étrangère

en 1975



moyenne Paris : 13,6 %

en 1968



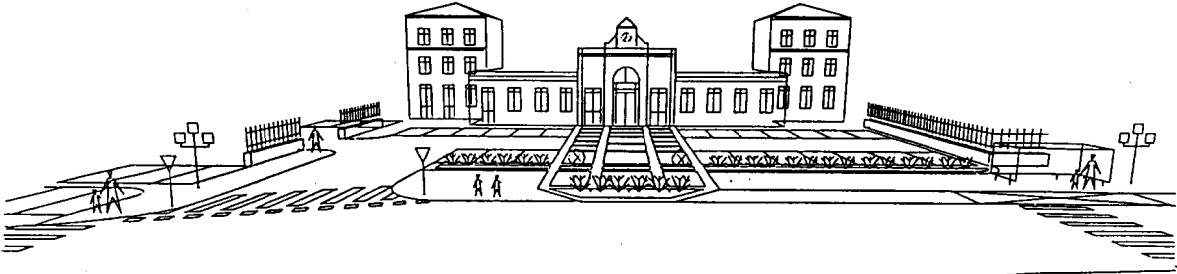
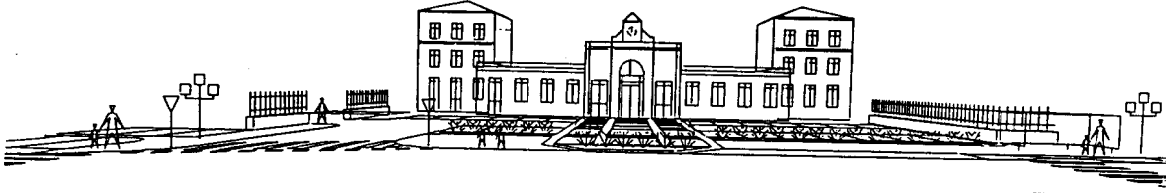
moyenne Paris : 10,4 %

POPULATION

CATEGORIES
SOCIO-PROFESSIONNELLES
POPULATION ÉTRANGÈRE

La population étrangère de Paris en 1975

	Espagnols	17,4 %	PAYS D'EUROPE	52,2 %	
	Portugais	14 %			
	Yougoslaves	5,3 %			
	Italiens	5,0 %			
	C.E.E. (sauf Italie)	4,5 %			
	Algériens	15,7 %	PAYS D'AFRIQUE	35,7 %	
	Tunisiens	8,2 %			
	Marocains	5,5 %			
	autres pays	6,3 %			
	PAYS D'AMÉRIQUE		4,5 %	PAYS D'ASIE ET OcéANIE	7,6 %
	U.R.S.S. (sauf Turquie incluses)	6,5 %			
total				100 %	



Les moyens de saisie comportent des modules de calcul (triangulation, génération des points ...), des modules de modélisation de terrain (courbes de niveaux), des modules de réduction d'échelle pondérée, de déformation d'un axe privilégié, ainsi que d'un système de recalage inter-planche. Il est ainsi possible pour l'utilisateur de rentrer tout objet qu'il désire voir figurer dans l'espace urbain. Il lui faudra alors :

- donner une représentation graphique à cet objet,
- répondre à un certain nombre de questions générées par le logiciel et établissant ainsi les caractéristiques de cet objet ; ces questions permettent d'insérer l'objet dans la base des données en fonction de différents critères : famille d'appartenance (même comportement relationnel), situation hiérarchique, proximité des axes de voirie, l'environnement dans lequel il se place (réseau d'assainissement ou d'électricité, cout financier, par exemple) et qui correspond à des "menus" ou types prédéfinis par les concepteurs.
- le positionner aux endroits qu'il désire, soit directement en désignant son emplacement sur un écran (stylet) sur lequel est affiché la trame urbaine, soit à partir de la table poursuite.

Toutes les données se rattachant aux différents objets urbains sont aussi présents dans la base des données. Il faut passer par l'intermédiaire des modules d'application pour toute manipulation de ces données, c'est-à-dire pour les rentrer dans la base, pour les localiser par rapport à la base cartographique, les extraire en fonction des besoins de l'utilisateur et enfin pour les modifier éventuellement. Ce sont ces modules d'application qui assurent la mise en relation des composants urbains avec les données qui les caractérisent.

2 - 5 LES ACCES POSSIBLE POUR L'USAGER

L'accès à la base et aux données qui y sont archivées n'est envisageable pour l'utilisateur que par l'intermédiaire de registres préétablis par les concepteurs du système. Ces registres ont été conçus en fonction des problèmes généralement rencontrés dans le domaine de l'aménagement. Actuellement huit registres sont prévus dans le cadre de l'APIC mais tous ne sont pas opérationnels.

Exemples de registres détaillés :

a) Le registre cartographique s'occupe de produire des fonds de plans vierges, utilisables tels quels pour d'autres utilisations que celles prévues par l'APIC.

L'échelle des sorties graphiques est laissée au choix de l'utilisateur, la précision de la restitution restant fonction de l'échelle du document rentré. Les renseignements disponibles sont les numéros de référence des composants urbains comme les parcelles ou les îlots, soit directement sur la représentation cartographique, soit en index (texte au bas de l'image). L'utilisateur a la possibilité de passer de la représentation globale de l'ensemble du territoire urbain (agrémenté

AXE 1 : L'EAU (PREMIER FACTEUR DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE).

F2 < 0 : Conditions topographiques défavorables au développement agricole, pente forte faisant obstacle à l'utilisation d'une certaine technicité, formes de relief accentuées.

F2 > 0 : Conditions favorables au développement agricole permettant l'utilisation de l'irrigation, de la mécanisation, pente faible, formes de relief adoucies, toutefois facteurs limitants : insuffisance de la profondeur du sol et texture défavorable.

AXE 2 : LA PENTE.

F3 < 0 : Action intense ou fragilisante de l'érosion sur des sols favorables à l'agriculture.

F3 > 0 : Action restreinte de l'érosion et des facteurs morpho-pédologiques limitants.

AXE 3 : LES FACTEURS MORPHO-PEDOLOGIQUES LIMITANT L'UTILISATION DU SOL.

F4 < 0 : Extrême diversité des conditions climatiques très contrastées (étagement en altitude des terroirs, exposition, relief). Débits spécifiques d'étiage absolus (qui y sont liés) : très contrastés. Irrigation nécessaire et indispensable.

F4 > 0 : Disponibilités en eau très modérées et réparties irrégulièrement, sécheresse écologique très marquée limitant le développement des cultures.

AXE 4 : LES FACTEURS LIMITATIFS DE L'UTILISATION DU SOL D'ORDRE CLIMATIQUE ET HYDROLOGIQUE.

F5 < 0 : Irrégularité saisonnière forte et interannuelle faible, ainsi que l'inexistence d'eaux souterraines.

F5 > 0 : Une relative régularité saisonnière des écoulements contrastant avec une très forte irrégularité interannuelle.

AXE 5 : IRREGULARITE INTERANNUELLE ET SAISONNIERE.

F6 < 0 : Longue durée de la saison sèche, précipitations très faibles, importance de l'extension des sols isohyperthermiques ($T^{\circ} > 22^{\circ}$), déficit hydrique climatique moyen annuel cumulé > 500 mm, irrigation indispensable.

F6 > 0 : Précipitations et débits spécifiques d'étiage absolu modérés, saison sèche moins marquée et de plus courte durée.

AXE 6 : SECHERESSE ECOLOGIQUE ET PRECIPITATIONS.

dans son ensemble pour obtenir le traitement désiré concernant un des éléments.

Un seul registre prévoit ce genre de procédure ; l'APPUI, Analyse Prospective par Programmation Urbaine Informatisée, qui serait "une méthode d'analyse de l'habitat dont l'objectif est d'établir et visualiser les caractéristiques essentielles des unités géographiques et socio-démographiques que sont les ilots et les relations entre ceux-ci"(1). Cette analyse serait fondée sur deux sources de données de base : le registre des données foncières et les recensements exhaustifs récents de la population. Elles permettrait de déterminer par exemple les zones de même problématique. Cependant, ce registre n'est pas encore opérationnel, ce qui tend à prouver que ce type d'approche synthétique n'est pas une des attributions principales du système. D'autre part, il montre bien la nécessité de créer un module d'application pour obtenir ce genre de traitement, c'est-à-dire que les relations entre objets urbains permettant des procédures de tri ne sont pas spontanément présentes dans l'organisation de la base APIC.

En conclusion, le système APIC apparaît comme satisfaisant du point de vue de la restitution graphique, grâce à un écran graphique POLILOG très performant. La localisation de l'information dans l'espace urbain est bien assurée : la simple désignation d'un élément sur la figuration cartographiée de l'espace urbain (directement sur écran ou par table poursuite) permet d'accéder immédiatement aux données et aux caractéristiques de cet élément. Il lui manque toutefois la perspective de macro-connaissance de l'espace urbain pour être réellement complet.

3 - LA CENTRALE DES DONNEES URBAINES DE LILLE (CDUL)

La Centrale des Données Urbaines de Lille a été créée en 1972 par la communauté urbaine de Lille. Cet établissement public regroupe l'ensemble des 86 communes formant l'agglomération de Lille, Roubaix, Tourcoing et Armentières, soit un territoire de 612 Km² et une population dépassant le million d'habitants. son rôle est de coordonner et de résoudre au mieux les problèmes relatifs aux grands aménagements et aux équipements collectifs. Dès sa création (1968) cette communauté s'est trouvée confrontée à de nombreuses responsabilités -assurer la maintenance de 3 000 kilomètres de voiries traversées par 21 000 kilomètres de réseaux divers, gérer deux réseaux de transport en commun, créer de nouvelle zone d'aménagement, développer des structures d'activité...

Aussi, la mise en place d'un système informatique capable de prendre en compte les données de l'agglomération, de les ordonner et de les restituer dans les meilleurs délais et formes possibles est très vite

(1) Fascicule de représentation du système APIC, diffusé par POLILOG-SIDAU

apparue comme nécessaire. Le CDUL a donc pour objectif de fournir toutes les informations nécessaires à la gestion du sol et du sous-sol en milieu urbain dense, par localisation de tous les éléments par rapport à un système de référence unique : les coordonnées Lambert. L'objectif premier était de constituer un plan détaillé des réseaux souterrains ainsi que la voirie visible en surface.

3 - 1 LE MATERIEL

La centrale des données urbaines utilise l'ordinateur de la communauté urbaine, qui a d'autres utilisations par ailleurs (gestion du personnel, entre autres). Le travail se fait donc sur IBM 30-31 (8 méga-octets de mémoire centrale) ; l'archivage est réalisé sur disque 33-50 (317,5 millions d'octets chacun) : deux disques sont réservés en permanence au stockage des bases de données et des logiciels ; trois autres servent de fichiers de travail : archivage momentané de fichier de saisie, archivage éphémère de fichiers extraits.

L'ensemble des logiciels a été conçu et mis en place par une société de maintenance d'informatique IBM. Les langages utilisés sont variés : APL pour la conception de base des données, Fortran 4 pour le système graphique, APL pour l'écriture de certains programmes d'accès (simulation de micro-ordinateur par environnement VSPC).

3 - 2 LE PERSONNEL

La centrale des données urbaines occupe en permanence une soixantaine de personnes, réparties en quatre départements. Deux départements s'occupent respectivement de la collecte et de la saisie des données de surface et des données de réseaux souterrains (une quarantaine de personnes). Un département dit "des relations extérieures" est chargé de la collecte des documents d'information auprès des organismes gestionnaires des réseaux, du bâtiment et de la voirie, du contrôle de la modification de ces informations, de leur bonne entrée et sortie dans la base (une dizaine de personnes). Un département appelé "de l'étude et du développement", c'est-à-dire chargé de l'administration générale de la centrale mais aussi de la maintenance de l'outil (deux personnes sont spécialisées dans ce domaine particulier). Enfin le personnel de la centrale bénéficie de la collaboration de deux ingénieurs informaticiens plus spécialement rattachés au laboratoire d'informatique de la communauté urbaine et qui interviennent lorsque d'importants travaux d'analyse sont nécessaires.

3 - 3 DONNEES PRESENTES DANS LA CENTRALE DES DONNEES URBAINES

Ces données appartiennent à deux catégories, à un niveau fin et à un niveau macroscopique.

a) Les données au niveau fin ont une précision de l'ordre de quelques centimètres : 5 centimètres à 1/200. Elles permettent de connaître, au

niveau de la surface, les périmètres physiques des ilots et de la voirie, l'emplacement et le genre de mobilier urbain, tous les affleurements des réseaux enterrés permettant le calage du sous-sol. Au niveau du sous-sol, elles permettent de connaître la localisation des réseaux, la description des matériels enterrés en liaison avec ces réseaux.

b) Parallèlement au niveau fin, le niveau macroscopique a pour but de couvrir rapidement l'ensemble de la communauté urbaine en révélant un certain nombre d'informations pour lesquelles une précision de l'ordre du mètre est suffisante. Il prend en compte :

- l'ensemble des voies de la communauté et les informations les concernant;

- un nuage de points pris dans l'espace urbain qui permettent la localisation des lignes immatérielles qui sont les axes des voies : à chaque point sont associés des caractères descriptifs de la voie en cet endroit comme par exemple sa largeur;

- l'ensemble des lignes de séparation entre deux zones de caractéristiques différentes, sans réalité physique comme par exemple les limites administratives, ou délimitant une aire ayant des caractères particuliers.

3 - 4 L'ORIGINE DES DONNEES

Pour réaliser le niveau fin, la première idée avait été de se servir du cadastre existant, mais faute d'avoir des plans reprenant les éléments de surface avec la précision nécessaire, il a été décidé de procéder au levé systématique de tous les corps de rues par le personnel de la centrale.

Dans un premier temps, la polygonation classique de l'IGN a été complétée de façon à obtenir une densité de points connus de l'ordre de un point pour cent mètres. Ensuite, les équipes ont levé tous les points apparents sur le terrain à l'aide de tachéomètres électro-optiques : les lignes de façades, les objets liés aux réseaux souterrains (bouches à clefs, plaques, robinets...).

Le matériel de saisie très sophistiqué, permet une précision de l'ordre du centimètre.

Pour les données du sous-sol, les informations proviennent des organismes gestionnaires responsables (EDF, service des eaux...) et une vérification sur le terrain est effectuée dans le cas où les plans fournis ne sont pas suffisants. Ces plans sont numérisés à la table lectrice.

Pour le niveau macroscopique, les relevés ont été effectués à partir de photoplans redressés et mis à l'échelle.

3 - 5 ORGANISATION ET STOCKAGE DES DONNEES

Le système de stockage des données comprend trois étapes : un système de saisie initiale, un système de liaison (fichiers extraits) et un système d'archivage des données (bases des données). La figure 6 donne une image de l'organisation du système de la Centrale de Données Urbaines de Lille.

a) Première étape : le fichier des entités de saisie

Le principe d'organisation des données dans ce fichier est simple : l'espace de chaque commune est divisé en un certain nombre de stations de levé arbitraires et les données sont archivées selon les entités de saisie (ensemble de points levés le même jour). La clef du point est alors son numéro de levé sur le terrain (numéro de commune, numéro d'identité de saisie et le matricule du point). Elle est accompagnée des attributs du point : ses caractéristiques et ses coordonnées Lambert. Un système comparable d'entités de saisie existe au niveau macroscopique : à partir des photoplans sont entrés dans le fichier tous les points révélateurs qui "dessinent" les axes des voies et les limites de périmètres.

b) Seconde étape : le fichier extrait

A partir de ces points saisis, les différents réseaux vont être reconstitués en les organisant en lignes logiques. La ligne est définie comme un élément de réseau. Elle se décrit en la parcourant depuis son commencement et au fur et à mesure de son tracé : objets conducteurs du fluide, jonction avec d'autres lignes, caractéristiques du fluide. La description des objets comprend la définition de l'objet, sa localisation géographique, ses caractéristiques.

A l'intérieur du fichier, les informations sont classées en réseaux, lignes, haltes, objets, point, suivant les définitions suivantes :

- un réseau : ensemble des éléments de même nature et de même fonction dans le sens le plus large du terme (réseau d'électricité, bordures de trottoirs, mobilier urbain ...); l'idée fondamentale est ici de reconsidérer que tout composant de l'espace urbain peut être abordé comme un réseau d'éléments ;

- une ligne : ensemble ordonné de points liés topologiquement et fonctionnellement (cable, conduite, bordure de trottoir) ; une ligne peut être composée d'éléments matériels ou immatériels continus (réseaux physiques, réseaux virtuels comme par exemple les servitudes d'alignement) ; ce sont les informations descriptives des points qui définissent la ligne ; ainsi le tronçon de ligne situé entre deux points répertoriés n'est pas décrit en lui-même mais ses caractéristiques sont rattachées, comme des données descriptives, au point qui termine ce tronçon ;

- une halte : portion du réseau du sous-sol dont l'origine est un objet et l'extrémité un point où la ligne du réseau subit une modification éventuelle ; cette halte permet la description des objets liés fonctionnellement à la ligne décrite ;

- un objet : élément d'un réseau ne pouvant être décrit linéairement ; les objets sont classés en deux catégories : les objets ponctuels et les objets complexes. Un objet ponctuel est défini par son seul point (vanne, lampadaire) ; un objet complexe doit être défini par plusieurs points (plaque d'égout, kiosque à musique).

c) dernière étape : l'organisation en base de données

Les informations contenues dans le fichier extrait sont réorganisées en plusieurs bases. A partir de la structure logique réseaux-lignes - objets-points est créée une nouvelle structure dans laquelle les informations sont ventilées selon les divers niveaux hiérarchiques de la précédente.

Ainsi pour le niveau fin : dans la base "réseaux" vont être stockées toutes les informations caractérisant uniquement l'entité réseau ; dans la base "surface" on trouvera toutes les lignes de surface avec leur clef et les renseignements intéressants le niveau ligne uniquement ; dans la base "objets" seront regroupés tous les objets avec leur clef et leurs informations descriptives propres.

De même pour le niveau macroscopique : dans la base "voies", les voies et leurs constituants (nature, nom, caractéristiques géométriques et techniques) ; dans la base "limites", toutes les lignes de séparation ou frontières de périmètres ; dans la base "périmètres", toutes les surfaces délimitées ; dans la base "cas général", l'ensemble des points permettant la localisation des périmètres et des voies.

Il est à noter que pour les périmètres, la clef de chaque surface est en fait le matricule de gravité du périmètre ; c'est à ce point que sont attribuées les caractéristiques du périmètre.

Cette nouvelle organisation peut paraître restrictive car elle semble annuler la hiérarchisation et les relations établies en premier lieu entre les différents composants de l'espace urbain. En fait l'interdépendance antérieure est conservée, à l'intérieur de chaque base et entre les diverses bases, grâce à un chaînage généré par le système de gestion de base des données. L'intérêt d'une telle organisation est de ne stocker physiquement chaque élément qu'une seule et unique fois, tout en assurant ses correspondances originelles avec les autres. L'information que représente sa relation avec d'autres éléments est donc conservée. Cette structuration permet alors de corriger, annuler, changer une information sans risque d'erreur ou d'oubli puisqu'elle n'est présente dans la base qu'à un seul endroit. De même, l'ensemble de l'information contenue dans la notion de relation, existante a priori, est conservée, ce qui évite d'avoir à la recréer par l'intervention d'un module d'application comme dans le cas du système APIC, puisqu'elle est intrinsèque à l'organisation de la base.

Une fois les données d'une zone intégrées dans la base, les fichiers de saisie et extrait sont "vidés" pour passer à l'intégration de la zone suivante.

d) L'existence de base à role technique

Ce sont la base carreau pour le niveau fin, la base périndex pour le niveau macroscopique, réservée aux matricules de périmètres. Ces deux bases permettent de désigner l'ensemble des lignes ou des périmètres traversant ou compris dans une portion de l'espace urbain. Sans elles il ne serait possible d'aborder une ligne ou un périmètre que dans sa totalité, sans que l'on puisse extraire l'information partielle concernant une sous-zone de l'espace global. Autrement dit, cela équivaut à un quadrillage de codification donnant à chaque élément un matricule qui permet de le localiser immédiatement.

- La base carreau

Le territoire total est découpé arbitrairement en carrés de 200 mètres de coté appelés grilles. Chaque grille se décompose elle même en quatre carreaux de 100 mètres de coté. Grilles et carreaux possèdent un matricule qui permet de les situer dans le canevas général. Chaque carreau est ensuite mis en relation par le système de gestion avec tous les point de chaque ligne qui le traverse et tous les objets qu'il contient.

- La base perindex

Chaque grille est mise en relation avec les points du canevas général qui matérialisent les axes des voies et les limites des périmètres et qui sont contenus dans la grille.

Les figures donnent un exemple de procédure d'extraction d'une zone et La figure 8 présente l'organisation des bases de la Centrale de Données Urbaines de Lille.

3 - 6 L'EXISTENCE D'UNE STRUCTURE DE MISE A JOUR DES DONNEES.

Un des objectifs principaux de la centrale est de présenter l'image la plus actuelle possible de l'espace urbanisé. Il est donc nécessaire de réactualiser les données.

La centrale se tient elle même au courant des ouvertures de chantiers, une personne est spécialement chargée de repérer les lieux en voie de transformation et de recueillir les informations correspondantes auprès des intervenants. Les différents créateurs de chantiers sont aussi des utilisateurs de la centrale et c'est souvent spontanément qu'ils l'avertissent et lui fournissent les nouvelles coordonnées. Enfin, beaucoup de chantiers sont le fait d'administrations ou de services publics, auquel cas la mise en place des travaux passe obligatoirement par la communauté urbaine.

Pour la mise à jour proprement dite, le personnel de la centrale dispose depuis 1980 d'un terminal interactif graphique IBM 3227 GA (graphic attachment) G2R2 par un système IGGS (interactif geographic system) qui permet de réaliser les modifications des données directement sur écran. Les données à corriger sont d'abord visualisées

puis les nouvelles informations sont rentrées (par tables à numériser ou par clavier alphanumérique) et les résultats de la modification apparaissent immédiatement à l'écran.

3 - 7 LES ACCES POSSIBLES POUR L'UTILISATEUR

Actuellement, le CDUL a terminé la couverture de niveau macroscopique ; par contre, celle du niveau fin n'est pas achevée. Le retard pris est dû essentiellement à la nécessité d'effectuer d'abord des mises à jour sur les données déjà stockées. Cependant cette saisie en cours n'empêche pas d'utiliser les données déjà intégrées dans les bases pour les zones concernées.

a) La CDUL peut fournir à la demande des plans de la zone urbanisée à toutes les échelles.

Conçus à partir du niveau fin, ces plans sont d'une grande précision. Ils peuvent comporter soit les éléments de surface uniquement, soit les éléments de surface et un ou plusieurs réseaux de sous-sols. Ces plans sont accompagnés de listing qui reproduisent en langage clair toutes les données de saisies. Pour représenter graphiquement les différents niveaux, deux couleurs (rouge et vert) et des tracés variés (pointillés, tirets) sont utilisés. Cette représentation de toutes les composantes d'une zone, soit sur des plans similaires, soit sur un même fond, permet une coordination nettement plus aisée entre les différents intervenants.

Le niveau macroscopique offre lui aussi la possibilité de sortir des plans, mais avec une précision du mètre seulement.

Dans les deux cas, l'échelle de sortie est totalement libre puisque les éléments de l'espace urbain sont saisis à partir de leurs coordonnées Lambert réelles et non à partir d'un plan à échelle donnée. Enfin, ces plans sont fournis en un temps record : un quart d'heure à trois quarts d'heure suivant la densité de traits à tracer.

b) L'organisation des bases permet d'envisager de nombreux traitements de données

cette organisation présente les avantages suivants :

- La localisation géographique : toutes les données sont localisées dans un système de référence unique, les coordonnées Lambert de l'individu géographique ; ceci offre la possibilité de faire la synthèse de ces données, de mettre en rapport toutes les informations d'origine différentes mais concernant un même élément.

- La localisation de chaque élément par rapport aux autres éléments d'un même niveau et présents dans le reste de l'espace urbain ; cela permet des traitements d'approche globale comme le tri de ces éléments selon une information donnée à leur niveau.

- la localisation de chaque élément à l'intérieur d'un ensemble (réseau) ; elle rend possible la définition de cet ensemble à partir de la synthèse ou de traitements d'informations au niveau de ces éléments, la comparaison de cet ensemble avec d'autres en fonction d'un critère affecté à ces éléments.

Ces possibilités sont surtout le fait du niveau macroscopique. En effet, les données rentrées au niveau fin sont avant tout d'ordre topométrique, technique, technologique et juridique, propres à faciliter l'intervention pratique des intervenants (mise en route des chantiers par exemple). Le niveau macroscopique rassemble plutôt des données concernant le sous-sol (fondations spéciales, carrières, rivières souterraines, données géologiques et hydrogéologiques, réseaux enterrés, vestiges archéologiques ...), le sol (réserve foncière, vocation des sols, nature des cultures, nature des zones boisées, voies, servitudes...), les constructions (équipements collectifs, bâtiments administratifs, industries, habitat...) et leur état (restauration, rénovation, insalubrité, sauvegarde, éléments de gestion concernant l'habitat...), la population (données socio-économiques). Ces données s'inscrivent donc davantage dans le cadre d'une analyse de l'espace urbain.

Des trois exemples d'information de données urbaines, la Centrale des Données Urbaines de Lille apparaît comme la plus complète puisqu'elle offre à la fois : les possibilités de l'Atlas Permanent Informatique Communal du groupement POLILOG - SIDAU (restitution de données sous forme cartographique ou autre), avec un système de restitution graphique moins élaboré cependant, et celles offertes par la Banque de Données Urbaines de l'Atelier Parisien d'Urbanisme (production de documents analytiques), bien que les modules de traitement ne soit pas encore développés.

On peut cependant rester perplexe devant l'importance de cette opération qui monopolise une soixantaine de personnes depuis treize ans sans encore être achevée. Il faut alors souligner que le territoire à couvrir est considérable (quatre grandes villes) et aussi que c'est le niveau fin qui demande le plus grand investissement en temps et en personnel (saisie minutieuse de tous les éléments de la morphologie urbaine à partir du terrain). La mise en place du niveau macroscopique a été réalisée beaucoup plus rapidement, en dix-huit mois exactement.

BIBLIOGRAPHIE

a) Sur les systèmes présentés :

BILLOT P. 1983 : The organization of the Paris data bank, publication interne PUR, 19p.

BILLOT P. 1979 : La banque des données urbaines de l'APUR a dix ans, Revue d'architecture n°94, Janvier 1979, 12-16.

BRUNET J. et PUCYO M.C. 1981 : Un cas particulier d'une base de données géographiques : les parcelles de la ville de Paris, Base de données et système d'information, 18-19 Juin 1981, 476-485.

Atlas Permanent Informatique Communal : APIC, fascicule de présentation SIDAV-POLILOG, Juillet 1984, 35 p.

La Centrale des Données Urbaines de Lille : CDUL, notes de présentation synthétique des logiciels, Publication interne de la communauté urbaine de Lille, 105 p.

b) Sur les systèmes informatiques de stockage de données :

GARDARIN G. 1984 : Base de données, les systèmes et leurs langages, Eyrolles, Paris, 264 p.

DEVAUGES R. 1982 : Fichiers informatisés, géomatiques et recherches en sciences humaines, Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie, t. 16 fascicule 1-2, Montpellier.

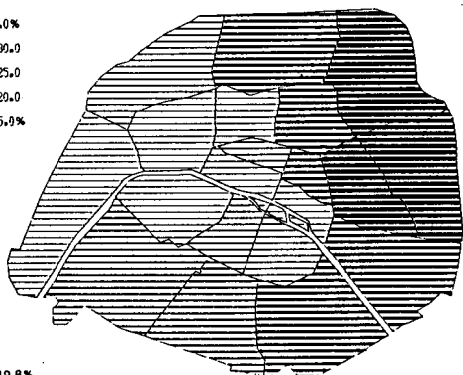
BOYLE A.R. 1979 : A mini computer geographic information system, Journées d'études du 24 Octobre 1979 sur les représentations graphiques de l'information, AFCET division AD SG.

BAXTER R.S. 1977 : The use of graphics in a computer base of urban information system, Computers and Graphics, an international journal of applications in computer graphics, 21 Juillet 1977, vol 2 n° 3, 155-166.

CHRISTIE H. 1977 : The establishment of a digital map and the building of a spatial data base for an urban municipality, Bernaby, Canada, 33-60.

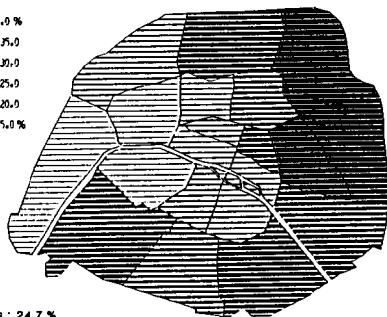
Part des ouvriers dans la population active, au lieu de travail

en 1975



moyenne Paris : 19,8 %

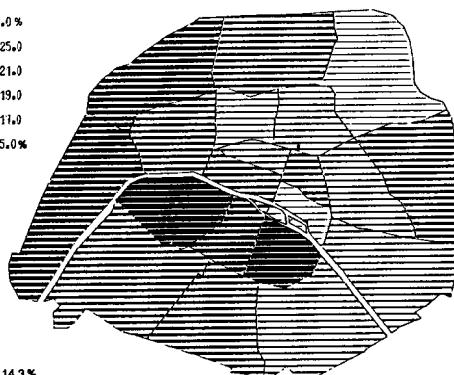
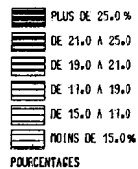
en 1968



moyenne Paris : 24,7 %

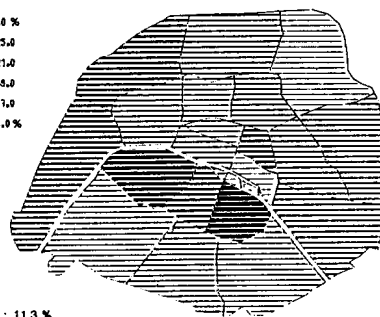
Part des cadres supérieurs et professions libérales dans la population active, au lieu de travail

en 1975



moyenne Paris : 14,3 %

en 1968

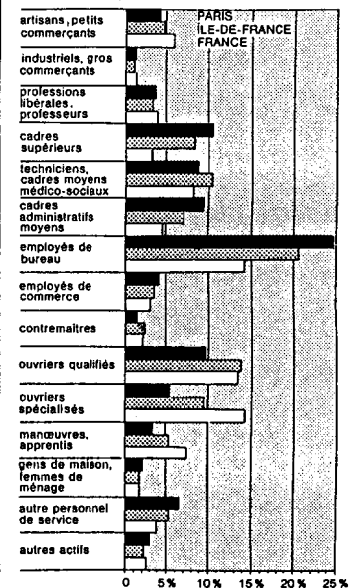


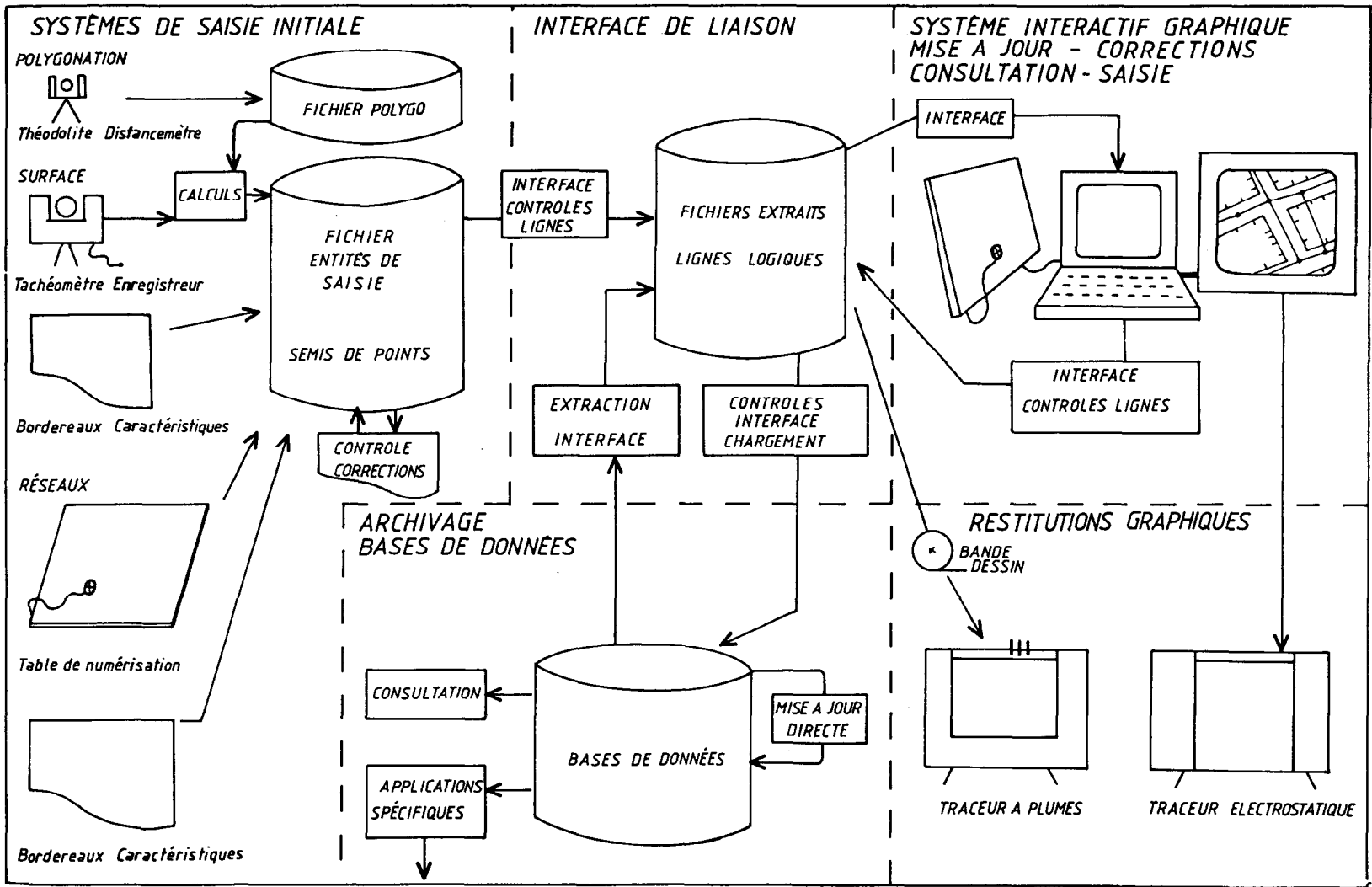
moyenne Paris : 11,3 %

EMPLOI

CATEGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES AU LIEU DE TRAVAIL

Structures comparées des emplois offerts selon la catégorie socio-professionnelle en 1975





_ SAISIE CLAVIER

LOCALISATION (Fenêtre)

- Par nom de rue :
Commune , rues , carrefours
(Génération automatique du cadrage)

- Par référence archivage fenêtre

- Par coordonnées :
Cadre
Echelle
Coordonnées d'appui
Orientation de la fenêtre

EXTRACTION ET EDITION (Masque sur 2 caractères)

- Type de données en base

- Nom des rues
- Numéro de voirie
- Référencage
- Titre
- Cartouche
- Repère

_ ORIGINE DES INFORMATIONS

INDEX COU

BASE
VOIE

ARCHIVAGE
PLANOLOGIQUE

BASE CARREAUX

BASE
DE DONNEES

_ TRAITEMENT DES DONNÉES

NOM DE RUES

CODE ANALOGIQUE

MATRICULE VOIE
CODE RIVOLI

TRONCON DE VOIE

CADRAGE

CALCUL DES CARREAUX
(100m x 100m)

EXTRACTION DES MATRICULES
LIGNES SOUS LES CARREAUX

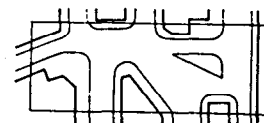
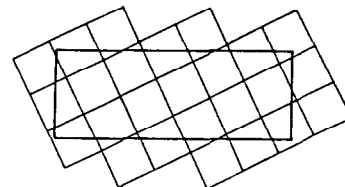
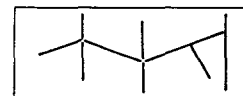
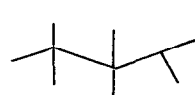
EXTRACTION DES
LIGNES SOUS LES CARREAUX

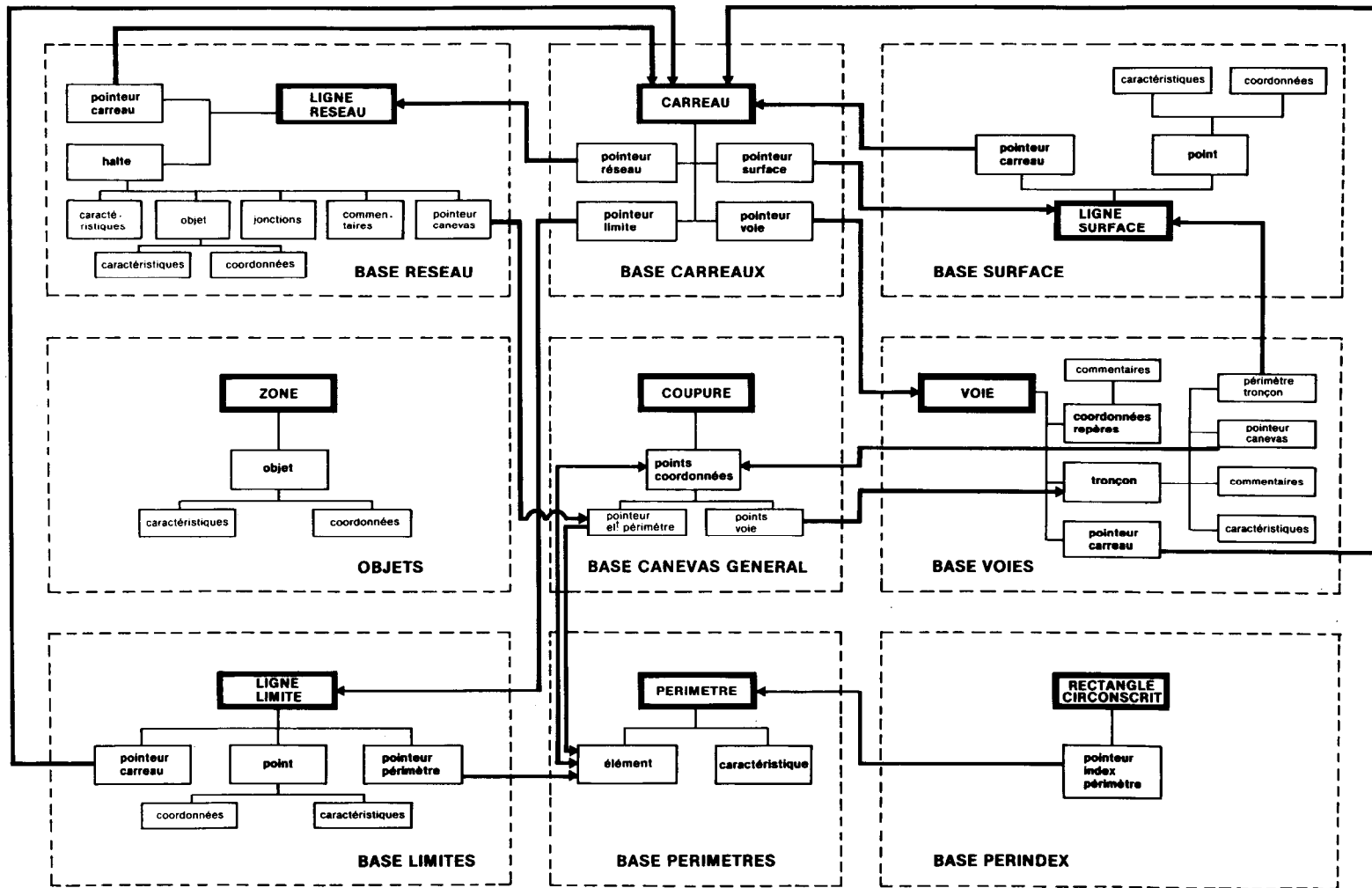
STRUCTURATION DU PLAN
ELIMINATION DES ELEMENTS
HORS FENETRE

Rue de la LIBERTE

LBRT

MV 599 30 23





SCHEMA DES BASES

