

COMMISSION IV : APPLICATIONS TOPOGRAPHIQUES
ET CARTOGRAPHIQUES

Auteur : BOURSAULT Robert

Société : I.C.O.R.E.M.
Route Léon Lachamp
Domaine de Luminy
13009 MARSEILLE
FRANCE

LA CARTOGRAPHIE INFORMATISEE POUR UNE MEILLEURE MAITRISE
DE L'ESPACE URBAIN : LE SYSTEME " CARINE "

La maîtrise de l'Espace Urbain, sol et sous-sol, est une tâche considérable à assumer par les grandes villes pour gérer le présent et préserver l'avenir.

ICOREM a développé et exploite un système de cartographie informatisée (CARINE) qui fonctionne sur MARSEILLE (1 million d'habitants - 24 000 ha) et sur ANTIBES (50 000 habitants - 2 600 ha).

La création et l'entretien de l'ensemble de données correspondant combine l'utilisation des techniques de photogrammétrie, de levés terrestres et de prise en compte de cartes existantes.

1/ PRESENTATION D'ICOREM

ICOREM, Société Anonyme d'Economie Mixte d'Informatique pour les collectivités de la Région Méditerranéenne, créée en 1971, offre aux collectivités et organismes qui leur sont rattachés, un service de haut niveau dans les domaines de l'organisation, de la gestion et de l'informatique.

La structure juridique de cette Société permet une bonne optimisation financière par la mise en commun des problèmes et des moyens de collectivités de natures différentes :

- Villes de MARSEILLE, AVIGNON, ANTIBES, HYERES, ORANGE, etc ...
- Etablissement Public Régional,
- Le Conseil Général et la Préfecture de Vaucluse,
- Le Crédit Municipal de Marseille (organisme bancaire)
- La Mutuelle des Municipaux de la Ville de Marseille,
- Le Port de Saumaty à Marseille,
- Le Port Vauban à Antibes,
- Les organismes concessionnaires de réseaux,
- L'Agence d'Urbanisme de Marseille,
- etc ...

Le capital d'ICOREM se répartit de la façon suivante :

- . 65 % sont détenus par les collectivités locales,
- . 35 % sont détenus par la Caisse des Dépôts et Consignations (C.D.C.) et la S.C.E.T.

./.

2/ LA CARTOGRAPHIE INFORMATISEE POUR UNE MEILLEURE MAITRISE DE L'ESPACE URBAIN

LE SYSTEME DE GESTION mis en place par ICOREM dans un certain nombre de villes grandes ou moyennes nécessite la création d'un SYSTEME D'INFORMATION permettant une bonne connaissance de l'occupation de l'espace urbain. Or, les éléments qui concourent à cette connaissance sont très variés et évolutifs ; on peut citer :

- les plans topographiques,
- les plans cadastraux,
- les états des réseaux souterrains,
- la liste de propriétaires,
- les projets de construction et d'aménagement,
- les recensements de population,
- les règlements d'urbanisme,
- les équipements publics,
- la végétation,
- les contraintes de circulation,
- etc ...

Il était important de disposer pour toutes ces données, d'une structure d'accueil : le système CARINE (CARTographie INformatisée de l'Espace) qui permet de fournir à ses utilisateurs tout renseignement concernant :

- Les caractéristiques physiques : occupation du sol et du sous-sol.
- Les caractéristiques juridiques : limites de propriété.
- Les caractéristiques réglementaires : servitudes d'urbanisme.
- La population.

Ainsi, la connaissance précise de l'occupation actuelle du terrain et des projets en cours permet-elle d'assurer pour l'avenir, la maîtrise de l'espace urbain.

./.

Les éléments communs à ces deux types d'informations sont essentiellement les constructions. Toutefois, dans certains cas particuliers, nous avons conservé deux déterminations du même bâtiment.

- une pour le plan topographique,
- une pour le plan cadastral,

en raison de la périodicité différente des mises à jour ou à cause d'une interprétation différente du contour.

3.2 - METHODE DE SAISIE DES DONNEES

3.2.1 - Nature des plans cadastraux d'origine

Les feuilles cadastrales de Marseille sont au nombre de 1 000 environ, réalisées aux échelles du 1/500e ou du 1/1000e en zone urbanisée, à l'échelle du 1/2000e dans le reste de la Ville, à l'exclusion de quelques zones non habitées qui sont au 1/5000e.

Le plan cadastral d'origine est un plan rénové en 1950 de bonne qualité. Cependant, au fil du temps et à cause de la rapidité d'évolution de la Ville, ce plan s'est détérioré lors des mises à jour successives :

- mauvais positionnement de certains bâtis nouveaux,
- défaut d'actualisation des constructions,

Marseille compte 100 000 parcelles
et 200 000 bâtiments environ.

3.2.2 - Mode opératoire

La saisie des données est composée d'un ensemble de tâches qui s'enchaînent.

- LES PRISES DE VUE :

Celles-ci ont été réalisées principalement au 1/3000°, exceptionnellement au 1/8000° dans les zones périphériques.

./.

3/ METHODES RETENUES

3.1 - PRINCIPE

Le système de cartographie à mettre en place devait pouvoir s'adapter aux besoins d'une grande ville comme MARSEILLE (1 million d'habitants) qui occupe une superficie de 24 000 ha dont 15 000 environ sont urbanisés et aux besoins d'une ville de moyenne importance comme ANTIBES (60 000 habitants - 2 600 ha) ; il devait également obéir aux impératifs suivants :

- Etre disponible très rapidement.
- Etre d'un prix de revient raisonnable.
- Etre d'une précision suffisante pour répondre aux besoins variés de ses utilisateurs.
- Posséder des informations sur l'occupation et la propriété du sol.
- Permettre un enrichissement ultérieur des données sur le plan de la précision et la densité des informations.
- Permettre l'actualisation permanente des données.
- Autoriser l'adjonction ultérieure de données nouvelles.

Pour répondre à ces attentes, ICOREM a développé un système de cartographie numérique.

La saisie initiale des données a été faite conjointement à partir des plans cadastraux existants et des photographies aériennes par relevé stéréo-photogrammétrique.

Un travail au sol complémentaire est effectué avant et après cette saisie des données.

Nous avons donc dû réaliser un système permettant d'obtenir la superposition de deux types d'informations :

- les informations cadastrales,
- les informations topographiques.

./.

- LE PRECOMPLETEMENT

Cette opération consiste à préparer la saisie des données en précisant le contenu de certaines zones par enquêtes directes sur le terrain (bâties nouveaux, débordements de toiture, éléments cachés non visibles dans la photographie)

- DECOUPAGE DU TERRITOIRE EN UNITES DE SAISIE

(ilots et tronçons de voies)

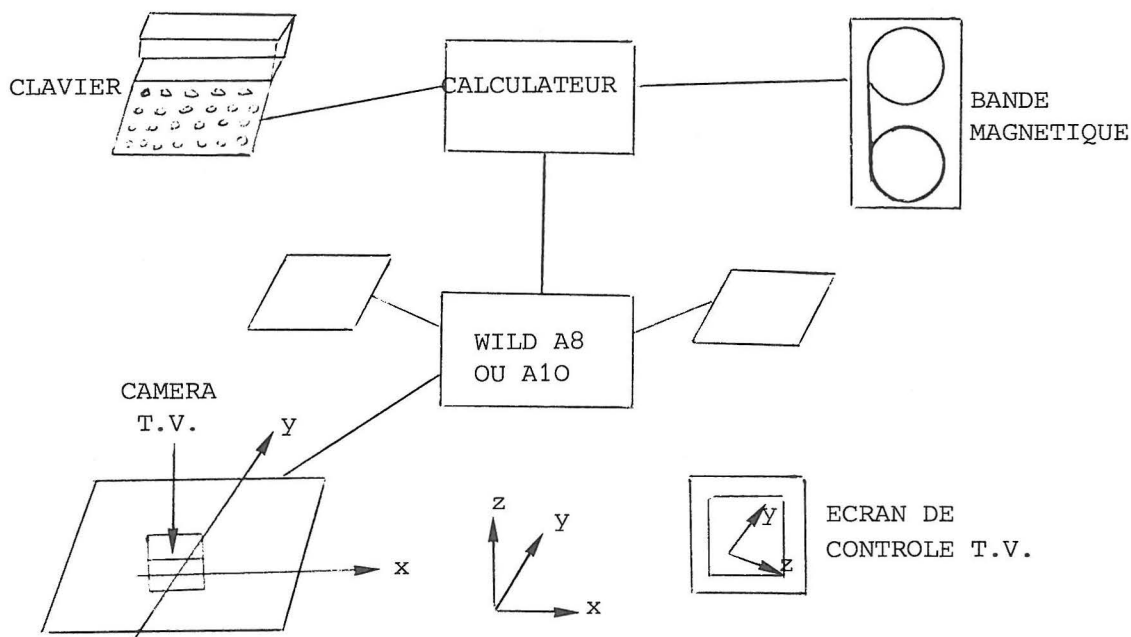
Ce découpage permet l'établissement d'un ensemble de relations entre les parcelles de propriété et leur adresse dans les voies, qui est la base du système d'information.

- LA SAISIE NUMERIQUE DES DONNEES

Ce travail s'effectue à partir des couples de photographies et de la planche cadastrale correspondante.

L'équipement utilisé est une chaîne numérique constituée de :

- Un stéréorestituteur.
- Un calculateur assurant un certain nombre de contrôles en temps réel de la procédure de saisie.
- Un enregistreur de bandes magnétiques.
- Un clavier permettant d'entrer des données manuellement.



La digitalisation s'effectue alors, soit à partir de la photographie aérienne, soit à partir de la planche cadastrale.

Les éléments topographiques, issus du stéréomodèle, sont relevés directement avec tous les codes nécessaires à leur représentation graphique ultérieure.

- LA CODIFICATION DU PLAN CADASTRAL

En ce qui concerne les bâtis et les parcelles, seuls des points sont enregistrés sans indication de liaison et de nature.

Ces informations complémentaires sont codifiées dans une étape ultérieure.

- LA CREATION DE LA " BANQUE DE DONNEES "

Après contrôle, les données ainsi recueillies sont alors organisées de façon à être rendues accessibles facilement sur plusieurs critères pour des fins d'interrogation ou de mise à jour.

3.3 - METHODE DE MISE A JOUR

Dans une ville, compte tenu du grand nombre de renseignements qui sont stockés dans la Base de Données, un soin tout particulier doit être apporté aux mises à jour. Pour mener à bien cette tâche fondamentale, il faut agir à trois niveaux :

- Etre informé de toutes les modifications qui sont intervenues ou qui vont intervenir.
- Recueillir les informations sur l'état du terrain après mise à jour.
- Appliquer les mises à jour dans les fichiers informatiques.

C'est l'objet des procédures de recueil et de saisie des mises à jour.

./.

3.3.1 - Les procédures de recueil des mises à jour

a) Les éléments du plan cadastral (parcellaire et bâti)

Les extraits cadastraux sont édités à partir du système informatique :

- Extrait de plan.
- Semis des points correspondants.
- Liste des coordonnées de ces points.

A l'aide de ces documents, les géomètres établissent les nouvelles limites et la position des nouvelles constructions qui sont ensuite intégrées dans le système informatique.

b) Les éléments topographiques

Le bureau central responsable des mises à jour est en relation constante avec les divers intervenants sur le tissu urbain et l'information arrive sous les formes suivantes :

- Plan de récolement suite à travaux.
- Croquis de situation dans certains cas ponctuels.
- Information brute de localisation permettant une intervention terrain complémentaire en vue de lever la zone en mise à jour.

En outre, périodiquement, une campagne photographique est effectuée afin de permettre, par comparaison avec les passages précédents, une mise à niveau exhaustive.

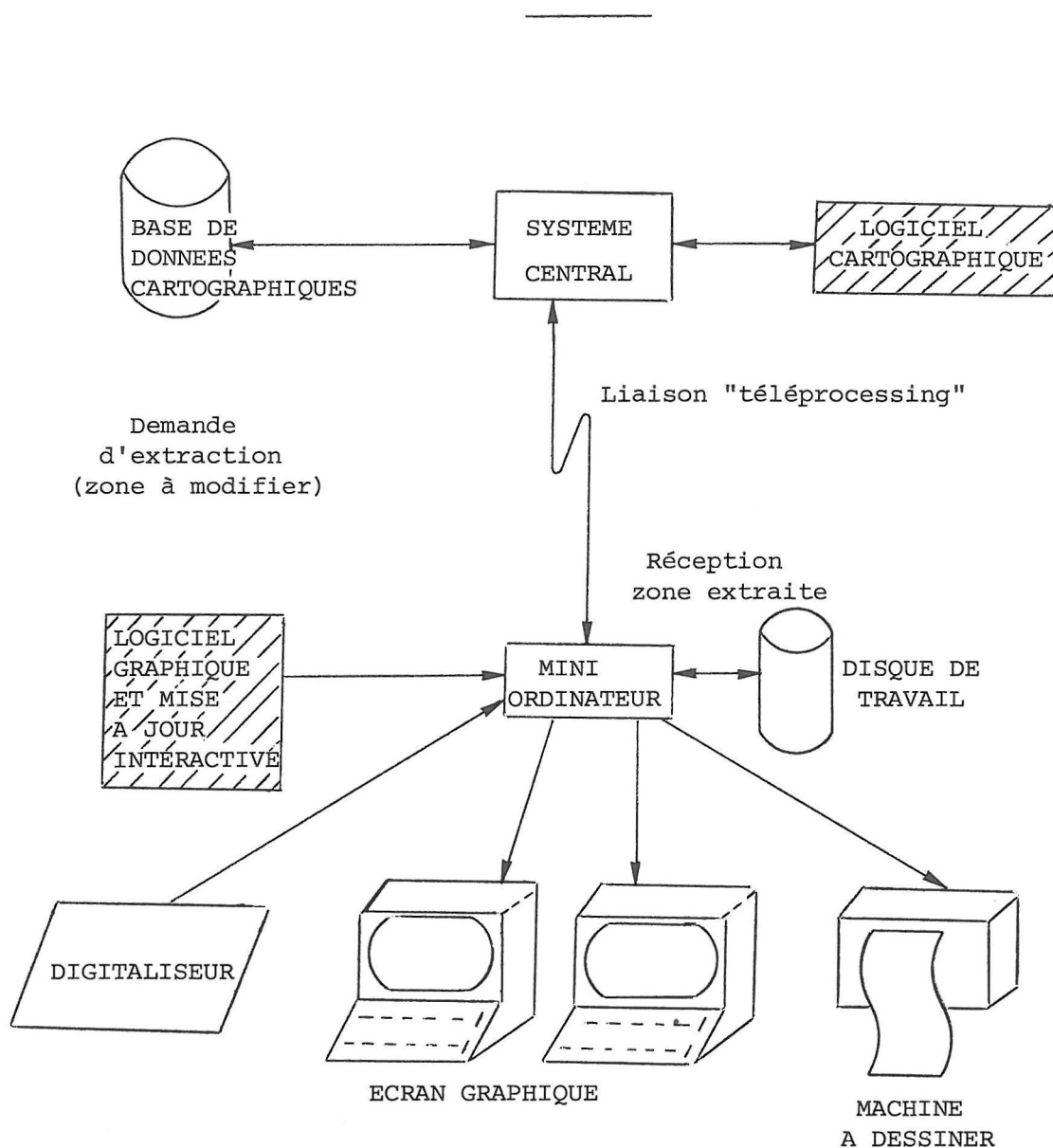
c) Les projets

Il s'agit d'introduire dans le système les projets d'urbanisme (permis de construire par exemple) et les plans d'occupation des sols.

3.3.2 - Les procédures de saisie des mises à jour

L'introduction des mises à jour dans la banque de données cartographiques est effectuée à l'aide d'un équipement particulier composé d'un mini ordinateur qui commande des terminaux graphiques, des appareils de saisie de données et la machine à dessiner. Ce mini ordinateur est relié à l'ordinateur central par liaison téléphonique.

SCHEMA DE LA PROCEDURE DE MISE A JOUR
ET D'INTERROGATION INTERACTIVE



3.4 - PROCEDURES D'INTERROGATION

Le mode d'interrogation de la Banque de données Cartographiques permet de s'adapter aux différents besoins des utilisateurs :

- Echelle
- Cadrage
- Eléments représentés

Le tableau ci-dessous donne quelques exemples d'utilisation des plans produits :

TYPE DE PLAN	BESOIN
Plan topographique conventionnel 1/500° ou 1/1000°	Etude de projets ou d'avant projets.
Plan topographique de présentation 1/2000°	Présentation des études.
Plan de corps de rue 1/500° (et agrandissement 1/200°)	Etude de circulation. Positionnement des réseaux de surface ou souterrains. Etudes d'élargissement de voies, etc ...
Plan topographique thématique	Plan de positionnement de certains équipements (ex. plan de l'Eclairage Public ou des Espaces Verts).
Plans simplifiés 1/1000° et 1/2000°	Plan de présentation de la trame d'un réseau.
associés éventuellement à des états statistiques	Plan de gestion : étude d'un réseau, étude d'une distribution.
Plans parcellaires associés éventuellement à des états de propriétés ou propriétaires.	. Connaissance des propriétés . Aide à des actes administratifs (expropriations par exemple)
Fonds de plans 1/500° , 1/1000° , 1/2000°	Constitution de : - document d'arpentage - croquis de conservation - plan de récolement topographique.

Les plans sont dessinés soit à l'aide de machines à dessiner mécaniques, soit sur écran graphique avec possibilité de conserver une photocopie de l'image d'écran.