

EXEMPLE DE MANIPULATION DE DONNEES INTEGREES A UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

(Dominique COURET)

RESUME - La présente communication relate une expérience d'exploitation d'un système d'information géographique, pour la réalisation de cartes thématiques à partir des données qui y sont intégrées. Elle s'appuie sur les expériences faites, dans le cadre du projet d'Atlas informatisé de Quito, avec les données du recensement national de population et logement de la zone "del Rosario" et du "Comité del Pueblo", et en utilisant les moyens disponibles du système "Savane".

L'objectif est de construire une typologie de l'espace urbain en fonction des caractéristiques de l'habitat, en utilisant une démarche initialement basée sur la recherche d'une organisation naturelle des variables disponibles, détectée par une analyse multivariée préalable.

Les deux applications présentées montrent que la complexité augmente rapidement avec le nombre de variables (et de leurs modalités) pris en compte dans l'analyse. Elles mettent également en évidence la nécessité d'un travail alterné entre la représentation cartographique et la simplification du fichier descriptif, représentatif des modalités à visualiser.

1. INTRODUCTION

1.1. Présentation du contexte

Dans le cadre du projet "Atlas informatisé de Quito", il s'agit d'établir comment pourraient être utilisées les données exhaustives fournies par le recensement national de population et logement, afin de servir et aider le travail de la Municipalité, premier utilisateur de la base d'information urbaine.

Dans cette optique et pour un géographe, cela signifie, entre autre, établir une méthode de traitement de ces variables qui permette tout à la fois de réaliser une typologie de l'espace urbain en vastes zones ou strates (échelle du quartier ou du groupe de quartiers) et de retourner ensuite à des échelles plus fines (l'îlot par exemple). Dans un autre sens il s'agit aussi d'établir des postes thématiques généraux et de pouvoir accéder facilement aux différents descriptifs initiaux.

Dans un premier temps, il a été choisi de se limiter à l'étude des données propres au logement et de construire une typologie de l'espace urbain en fonction des caractéristiques de l'habitat.

La première phase du travail a consisté à évaluer comment les outils de manipulation proposés par le système permettaient la mise en oeuvre d'une telle démarche. Ce sont les réflexions attachées à cette première étape que l'on expose ici.

1.2. Abordage du système d'information géographique (SIG)

Les données du recensement de 1982 portant sur le logement ont été intégrées au sein de la base comme variables du plus petit référentiel spatial disponible, c'est-à-dire l'îlot. La méthode de recodage adoptée est la sommation par îlot des valeurs absolues des différentes modalités des variables du logement. De 13 variables au niveau du logement on aboutit à 72 variables au niveau de l'îlot. Face à un tel volume d'information, l'utilisateur peut opter pour différents cheminements.

Une première attitude est d'avoir décidé des différents indicateurs du phénomène que l'on cherche à mettre en évidence, et d'utiliser les possibilités du système pour juger de la répartition spatiale de ce phénomène au travers du comportement géographique d'un de ses indicateurs.

Une seconde attitude possible est de mettre en valeur une organisation "spontanée" des variables disponibles et de chercher à définir le ou les phénomènes qu'elle met en évidence. C'est dans le sens de cette seconde démarche que nous avons abordé l'utilisation du SIG.

2. METHODE D'ORGANISATION DU TRAITEMENT

Le système d'information géographique ne comporte pas de module permettant la réalisation d'analyses de données multivariées. Pour décider de l'ordonnement du traitement conjoint des variables et d'une partition pour chaque variable, une analyse factorielle des correspondances puis une classification ascendante hiérarchique ont été faites à l'extérieur du système. Elles ont donné comme résultats la définition de trois types généraux d'îlots, une partition pour chaque variable et ont conduit à la définition des premières manipulations.

2.1. La définition de trois types généraux d'îlots

Ils correspondent aux regroupements des variables ici présentées dans l'ordre des contributions à la formation des trois axes.

Premier type : "bâti récent et équipement public"

- statut d'occupation "propriété",
- approvisionnement en eau "réseau public branchement individuel",
- équipement en sanitaires "WC particuliers",
- évacuation des eaux usées "réseau public des égouts",
- matériau sol "plancher, vinil, carrelage ou similaires",
- matériau toit "Eternit, Ardex ou similaire",
- type d'habitat "appartement",
- nombre de chambres "3 ou 4 à 6 chambres",
- matériau toit "dalle de béton (toit en terrasse)",
- matériau murs "béton, briques ou parpaings".

Deuxième type: "bâti ancien transformé"

- type d'habitat "location en Residencial (3)",
- matériau toit "tuiles",
- approvisionnement en eau "réseau public branchement collectif",
- statut d'occupation "location",
- matériau sol "parquet traditionnel",
- nombre de chambre " 1 chambre",
- équipement en sanitaires "WC collectifs",
- matériau murs "Adobe ou Tapia" (4),
- nombre de chambres "0 chambre",
- population " 2 personnes",
- matériau toit "matériaux multiples",
- activité pratiquée dans le logement "artisanat",
- statut d'occupation "gratuit",
- population " 1 personne".

Troisième type : "sous-équipement"

- type d'habitat "Mediagua" (5),
- équipement en sanitaires "sans sanitaires",
- évacuation des eaux usées "sans système",
- approvisionnement en eau "puits ou fontaine",
- approvisionnement en eau "réseau public branchement hors édifice",
- approvisionnement en eau "camion citerne",
- évacuation des eaux usées "fosse septique",
- équipement en sanitaires "latrines",
- matériau sol "terre",
- matériau toit "zinc ou similaires",
- matériau sol "brique ou ciment",
- approvisionnement en électricité "sans",
- approvisionnement en eau "ruisseau ou rivière".

2.2. Une partition pour chaque variable en quatre classes

Ces classes permettent de positionner les îlots par rapport à la répartition d'ensemble de la variable. Il s'agit de classes de pourcentages de logements par îlots, généralement 0%, 1 à 33%, 34 à 66% et 67 à 100%, qui définissent les différentes situations possibles par rapport à l'îlot moyen : absence, proportion inférieure, proportion proche, proportion supérieure.

(3) Residencial : maison de location où l'on peut disposer au moins d'une habitation allant de la pièce simple à l'appartement.

(4) Adobe ou Tapia: torchis ou pisé

(5) Mediagua: Habitat d'un seul niveau et ayant un toit composé d'un seul pan.

2.3. La définition des premières manipulations

Les résultats de l'analyse multivariée permettent de dégager l'importance des variables "d'équipement du logement" dans la discrimination de groupes d'îlots. Elles interviennent principalement dans la définition des groupes "bâti récent et équipement public" et "sous-équipement". Un traitement des variables "équipements du logement" a donc été décidé pour mettre en évidence ces deux types.

3. PREMIERE APPLICATION : L'APPORT DE LA REPARTITION SPATIALE DANS LA DEFINITION DE CLASSES PERTINENTES

Type mis en valeur : "bâti récent et équipement public".

Variables utilisées :

- approvisionnement en eau "réseau public branchement individuel" ;
- évacuation des eaux usées "réseau public des égouts".

Pour réaliser le traitement conjoint de ces deux variables, à partir des outils du système, il a été procédé en trois étapes.

1° création de deux nouvelles variables :

- % de logements de l'îlot approvisionnés en eau par "réseau public branchement individuel" ;
- % de logements de l'îlot avec évacuation des eaux usées par "réseau public des égouts".

2° discrétisation de ces deux nouvelles variables en 4 classes.

3° représentation conjointe des deux variables sur une même image.

Sont affectés à la même combinaison l'ensemble des îlots qui correspondent à la présence locale de deux modalités particulières de l'une et l'autre variable. La description de ce croisement est donnée par le fichier descriptif (figure 1) fourni par le système conjointement à l'image. Ce sont ces différentes combinaisons, d'une variable par rapport à l'autre, qu'il décrit (des strates) et non pas les îlots et leurs valeurs.

L'organisation du fichier descriptif et sa traduction thématique permettent de réaliser une légende et une carte (carte 1). Cette visualisation simultanée des deux variables montre le poids de la localisation dans leur répartition. Elles définissent une zone homogène. Le "phénomène "équipement public" que décrivent ces deux variables est de type zonal. Ceci est logique en raison de la nature même de ces deux équipements (réseaux centralisés). la visualisation spatiale de ces variables permet de définir une limite d'extension de ces réseaux.

Par ailleurs, la sortie rapide des résultats d'une classification et sa répétition avec modification permettent de réfléchir et de décider du regroupement de classes en fonction de leur proximité ou éloignement géographique.

FIGURE 1

Relation : EQUIPEMENT LOG

FICHER DESCRIPTIF ORIGINEL

surf./surf. tot.	%EAU1	%EUS1
05.37 %	1 A 33 %	1 A 33 %
59.93 %	0 %	0 %
01.47 %	1 A 33 %	0 %
09.43 %	0 %	1 A 33 %
17.27 %	67 A 100 %	67 A 100 %
02.06 %	34 A 66 %	34 A 66 %
03.91 %	34 A 66 %	67 A 100 %
00.57 %	1 A 33 %	34 A 66 %

%EAU1 : % DE LOGEMENTS DE L'ÎLOT DISPOSANT UN BRANCHEMENT
DIRECT AU RESEAU PUBLIC D'EAU POTABLE

%EUS1 : % DE LOGEMENTS DE L'ÎLOT DISPOSANT D'UN ACCES AU
RESEAU D'EGOUTS MUNICIPAL

FICHER DESCRIPTIF ORDONNE CORRESPONDANT A LA CARTE 1

surf./surf. tot.	%EAU1	%EUS1	THEMATIQUE SOMMAIRE
24.70 %	67 A 100 %	67 A 100 %	PRESENCE CONJOINTE EGALE DES DEUX EQUIPEMENTS
17.27 %	34 A 66 %	34 A 66 %	67 A 100 %
02.06 %	34 A 66 %	34 A 66 %	34 A 67 %
05.37 %	1 A 33 %	1 A 33 %	1 A 33 %
04.48 %			DOMINANCE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EGOUT
03.91 %	34 A 66 %	67 A 100 %	
00.57 %	1 A 33 %	34 A 66 %	
01.47 %	1 A 33 %	0 %	PRESENCE DISJOINTE
09.43 %	0 %	1 A 33 %	PRESENCE SEULE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EAU
59.93 %	0 %	0 %	PRESENCE SEULE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EGOUT
			ABSENCE DES DEUX EQUIPEMENTS

FICHER DESCRIPTIF ORDONNE CORRESPONDANT A LA CARTE 2

surf./surf. tot.	%EAU1	%EUS1	THEMATIQUE SOMMAIRE
29.18 %			PRESENCE CONJOINTE
17.27 %	67 A 100 %	67 A 100 %	PRESENCE CONJOINTE EGALE DES DEUX EQUIPEMENTS
03.91 %	34 A 66 %	67 A 100 %	DOMINANCE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EGOUT
02.06 %	34 A 66 %	34 A 66 %	PRESENCE CONJOINTE EGALE DES DEUX EQUIPEMENTS
00.57 %	1 A 33 %	34 A 66 %	DOMINANCE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EGOUT
05.37 %	1 A 33 %	1 A 33 %	PRESENCE CONJOINTE EGALE DES DEUX EQUIPEMENTS
70.83 %			ABSENCE OU PRESENCE DISJOINTE
01.47 %	1 A 33 %	0 %	PRESENCE SEULE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EAU
09.43 %	0 %	1 A 33 %	PRESENCE SEULE RACCORDEMENT AU RESEAU D'EGOUT
59.93 %	0 %	0 %	ABSENCE DES DEUX EQUIPEMENTS

CARTE 1

CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

500 M



EQUIPEMENT

- APPROVISIONNEMENT EN EAU
- EVACUATION DES EAUX USEES

% DE LOGEMENTS PAR ILOT

APPROVISIONNEMENT EN EAU
RESEAU PUBLIC / BRANCHEMENT INDIVIDUEL

EVACUATION DES EAUX USEES
RESEAU PUBLIC DES EGOUTS

SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1982
AIRE URBAINE DE LA PAROISSE DE QUITO (EQUATEUR)

PRESENCE CONJOINTE EGALE



67 A 100 %

34 A 66 %

1 A 33 %

DOMINANCE RACCORDEMENT AUX EGOUTS



34 A 66% EAU RP / 67 A 100% EGGUT RP

1 A 33 % EAU RP / 34 A 66% EGGUT RP

PRESENCE DISJOINTE



RACCORDEMENT AU RESEAU D'EAU

1 A 33 %



RACCORDEMENT AU RESEAU D'EGGUT

1 A 33 %



ABSENCE DES DEUX EQUIPEMENTS

0 %

Ainsi les catégories "présence disjointe" des deux équipements sont à la fois bien à l'extérieur de la zone principale qui se dégage sur l'image, et se caractérisent par une proportion inférieure de logements équipés par rapport à l'îlot moyen. Cette double analyse amène l'utilisateur à les considérer hors de la zone équipée.

De même les catégories "dominance raccordement aux égouts" apparaissent former sur l'image un bloc homogène avec les catégories "présence égale" des deux équipements. Cette localisation permet d'une part de créer un seul regroupement "présence conjointe" des deux équipements, et d'autre part de mettre en valeur un rapport particulier entre les deux équipements: *en zone équipée l'accès aux égouts est toujours égal ou supérieur à l'accès au réseau d'eau potable.*

La nouvelle carte (carte 2) visualise la zone "équipée" qui se définit comme la zone de présence conjointe des deux variables. Les catégories retenues ne respectent plus la discrétisation antérieure interne à chaque variable en classes disjointes. Ceci est rendu possible par le mode de croisement utilisé qui considère comme entités les combinaisons locales ou strates et non pas les îlots par rapport aux variables.

Le fichier descriptif qui permet de réaliser la définition des classes présente deux utilités annexes.

Il donne les combinaisons réelles par rapport aux combinaisons théoriquement possibles. Ceci peut être un indicateur de la forte ou faible corrélation spatiale (plus le nombre de combinaisons est important plus le comportement d'une variable par rapport à l'autre est diversifié). Dans le cas présent le nombre de combinaisons théoriques est de vingt deux, le nombre de combinaisons réelles de huit.

Il donne le pourcentage de la surface de l'image occupée par chaque combinaison. Cela peut servir à juger de l'importance de telle ou telle combinaison, notamment quand les îlots lui correspondant sont fortement dispersés et de petite taille ou ne forment pas une plage homogène facile à évaluer pour l'oeil.

Cependant ce premier exemple est un cas très simple de manipulation sous le système d'information géographique, nous n'avons là que deux variables qui spatialement se révèlent avoir un comportement proche et dont le croisement ne donne jour qu'à huit combinaisons.

4. SECONDE APPLICATION : LA DISPONIBILITE CONSTANTE DE L'INFORMATION EXACTE, UNE CONTRAINTE OU UN APPORT ?

Type mis en valeur : "sous-équipement".

Variables utilisées :

- approvisionnement en eau

"puits ou fontaine"

"réseau public hors édifice"

CARTE 2

CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

500 M



EQUIPEMENT

- APPROVISIONNEMENT EN EAU
- EVACUATION DES EAUX USEES

% DE LOGEMENTS PAR ILOT

APPROVISIONNEMENT EN EAU
RESEAU PUBLIC / BRANCHEMENT INDIVIDUEL

EVACUATION DES EAUX USEES
RESEAU PUBLIC DES EGOUTS

SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1982
AIRE URBAINE DE LA PAROISSE DE QUITO (EQUATEUR)

PRESENCE CONJOINTE



34 A 100% EAU RP / 67 A 100 % EGOUT RP

1 A 66 % EAU RP / 34 A 66 % EGOUT RP

1 A 33 % EAU RP / 1 A 33 % EGOUT RP

ABSENCE OU PRESENCE DISJOINTE

DES DEUX EQUIPEMENTS



- "camion citerne"
- "ruisseau ou rivière"
- évacuation des eaux usées
 - "sans système"
 - "fosse septique"
- équipements en sanitaires
 - "latrines"
 - "sans sanitaires"

Ce sont donc huit variables qu'il faut ici traiter conjointement. Pour construire la réflexion, il a d'abord été choisi de travailler par équipement (eau, évacuation des eaux usées, équipement en sanitaires). Le processus de traitement est le même que celui exposé pour la première application.

L'analyse spatiale et thématique a abouti à hiérarchiser entre elles les variables descriptives d'un même équipement, à conserver certaines combinaisons et à en éliminer d'autres, jugées non représentatives tant du point de vue des valeurs de modalités auxquelles elles correspondaient, que du point de vue de leur localisation spatiale.

- carte 3 : Représentation simultanée des variables d'évacuation des eaux usées type "sous-équipement", résultat final ;
- carte 4 : Représentation simultanée des variables d'approvisionnement en eau type "sous-équipement", résultat final ;
- carte 5 : Représentation simultanée des variables d'équipement en sanitaires type "sous-équipement", résultat final.

On constate que la zone globalement déterminée varie peu d'une carte à l'autre : plus homogène pour "eau", plus étendue pour "sanitaires", moins étendue mais dans les limites déterminées par "eau" pour "évacuation des eaux usées".

Ensuite, pour aboutir à une vision synthétique des modalités d'équipement type "sous-équipement", une représentation de l'espace commun aux trois répartitions retenues a été demandée. L'organisation du fichier descriptif (figure 2) permet de définir les différentes variations de la présence commune des trois sous-équipements en "approvisionnement en eau", "évacuation des eaux usées" et "équipement en sanitaires", et donne une répartition en cinq postes, allant de la déficience en équipements à la présence d'équipements de substitution.

- carte 6 : Représentation de la présence conjointe des modalités retenues comme descriptives du type "sous-équipement" en "approvisionnement en eau", "évacuation des eaux usées" et "équipement en sanitaires".

La définition des postes "déficience en équipement" ne signifie pas forcément absence de logements bénéficiant d'équipements de substitution. Ainsi au sein du poste "déficience en équipements 1", sont compris des îlots où il y a 1 à 33 % de logements équipés de latrines. De même l'approvisionnement "eau par camion citerne" est fortement présent dans tous les postes "déficience". La présentation de la légende et de la carte oblige à une simplification. Cependant le détail et la nature exacte des combinaisons sont disponibles sous la forme du fichier descriptif (figure 2). *Il permet ainsi de passer rapidement des postes généraux de la typologie aux combinaisons unitaires réelles et détaillées.*

CARTE 3

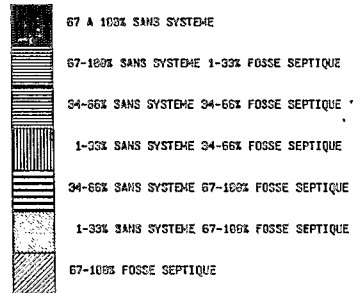
500 M



CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

TYPE "SOUS EQUIPEMENT"
.EVACUATION DES EAUX USEES

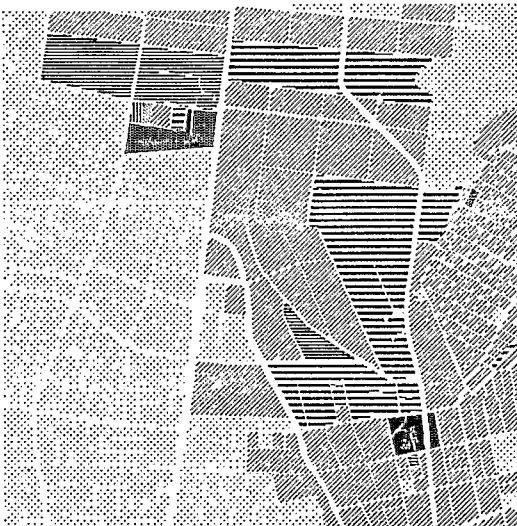
% DE LOGEMENTS DE L' ILOT



SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1982
AIRE URBAINE DE LA PARRISSE DE QUITO (EQUATEUR)

CARTE 4

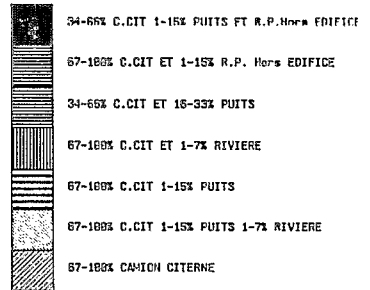
500 M



CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

TYPE "SOUS EQUIPEMENT"
.APPROVISIONNEMENT EN EAU

% DE LOGEMENTS DE L' ILOT

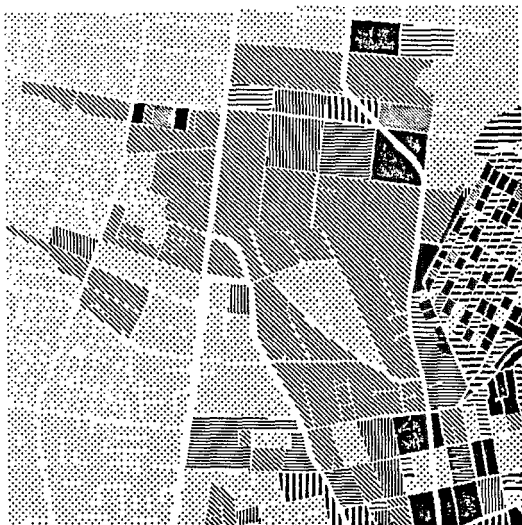


SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1982
AIRE URBAINE DE LA PARRISSE DE QUITO (EQUATEUR)

CARTE 5

CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

500 M



TYPE "SOUS EQUIPEMENT"

.SANITAIRES

% DE LOGEMENTS DE L' ILOT

LATRINES

SANS SANITAIRES

SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1992
AIRE URBAINE DE LA PARISSA DE QUITO (EQUATEUR)

DOMINANCE SANS SANITAIRES



1-33% LATRINES 67-100% SANS SANITAIRES

1-33% LATRINES 34-66% SANS SANITAIRES

DOMINANCE LATRINES



67-100% LATRINES 1-33% SANS SANITAIRES

34-66% LATRINES 1-33% SANS SANITAIRES

PRESENCE EGALE



34-66%

1-33%

PRESENCE DISJOINTE



67-100% SANS SANITAIRES

34-66% SANS SANITAIRES



67-100% LATRINES

34-66% LATRINES

FIGURE 2

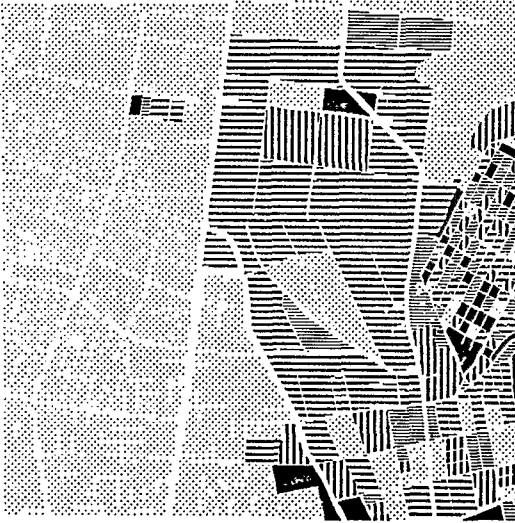
Relation : EQUIPEMENT LOG

suif. amf. tot.	EAU4-4-1	EAU2-2-1	EAU1-1-1	EAU	EAU USSES	SAINTES
59.80 %	PRESENCE DE LA CLASSE "MORS CONDANSON"			MORS DU TYPE "SUS-EQUIPEMENT"		
00.62 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	67-100 0	DEFICIENCE EN EQUIPEMENT 1		
00.90 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	34-66 0	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	3/4 LATRINES
00.20 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	67-100 1-33	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	3/4 L 1/4 SANSI
08.27 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	34-66 1-33	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	2/3 L 1/3 SANSI
00.07 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	34-66 34-66	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	1/2 L 1/2 SANSI
00.03 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	1-33 1-33	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	1/3 L 1/3 SANSI
00.87 %	67-100 1-15 0 0	1-33 67-100	67-100 1-33	3/4 C.CIT PUII	3/4 F 3/4 SANSI	3/4 L 1/4 SANSI
02.16 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	1-33 34-66	DEFICIENCE EN EQUIPEMENT 2		
00.32 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	1-33 67-100	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	1/3 L 2/3 SANSI
01.30 %	67-100 0 0 0	1-33 67-100	0 34-66	3/4 C.CIT	1/4 F 3/4 SANSI	2/3 SANSI
00.75 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	1-33 34-66	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	1/3 L 2/3 SANSI
00.87 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	0 34-66	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	2/3 SANSI
00.37 %	67-100 0 0 0	67-100 1-33	67-100 0	EQUIPEMENT DE SUBSTITUTION 1		
00.14 %	67-100 0 0 0	67-100 1-33	34-66 0	3/4 C.CIT	3/4 F 1/4 SANSI	2/3 LATRINES
00.04 %	67-100 0 0 0	67-100 34-66	67-100 0	3/4 C.CIT	2/3 F 1/3 SANSI	3/4 LATRINES
00.72 %	67-100 0 0 0	67-100 1-33	67-100 1-33	3/4 C.CIT	3/4 F 1/4 SANSI	3/4 L 1/4 SANSI
00.52 %	67-100 0 0 0	67-100 1-33	34-66 1-33	3/4 C.CIT	3/4 F 1/4 SANSI	2/3 L 1/3 SANSI
00.45 %	34-66 1-15 0 1-15	67-100 1-33	34-66 1-33	2/3 G.C PU RPH	3/4 F 1/4 SANSI	2/3 L 1/3 SANSI
02.27 %	67-100 0 0 0	67-100 1-33	1-33 1-33	EQUIPEMENT DE SUBSTITUTION 2		
00.86 %	67-100 0 0 0	67-100 34-66	1-33 34-66	3/4 C.CIT	3/4 F 1/4 SANSI	1/3 L 1/3 SANSI
00.84 %	67-100 0 0 0	67-100 1-33	34-66 34-66	3/4 C.CIT	3/4 F 1/4 SANSI	1/2 L 1/2 SANSI
00.56 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	67-100 0	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	3/4 LATRINES
00.19 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	67-100 1-33	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	3/4 L 1/4 SANSI
00.78 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	34-66 0	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	2/3 LATRINES
02.80 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	34-66 1-33	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	2/3 L 1/3 SANSI
00.69 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	34-66 34-66	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	1/2 L 1/2 SANSI
00.98 %	67-100 0 0 0	34-66 1-33	1-33 1-33	3/4 C.CIT	2/3 F 1/3 SANSI	1/3 L 1/3 SANSI
05.52 %	67-100 0 0 0	34-66 34-66	1-33 1-33	3/4 C.CIT	1/2 F 1/2 SANSI	1/2 L 1/3 SANSI
00.67 %	67-100 1-15 1-7 0	67-100 1-33	1-33 1-33	3/4 G.C PUI RPH	3/4 F 1/4 SANSI	1/2 L 1/3 SANSI
12.72 %	67-100 1-15 0 0	67-100 1-33	1-33 1-33	3/4 G.CIT PUII	3/4 F 1/4 SANSI	1/3 L 1/3 SANSI
00.12 %	67-100 1-15 0 0	34-66 34-66	67-100 1-33	3/4 G.CIT PUII	1/2 F 1/2 SANSI	3/4 L 1/4 SANSI
00.63 %	67-100 0 0 1-15	67-100 1-33	1-33 1-33	EQUIPEMENT DE SUBSTITUTION 3		
00.26 %	67-100 0 0 1-15	34-66 34-66	34-66 34-66	1/3 G.C 1/3 RPH	3/4 F 1/4 SANSI	1/3 L 1/3 SANSI

- EAU4-4-5-3 : VARIABLES "EAU" DESCRIPTIVES DU SOUS-EQUIPEMENT
 - EAU4: LOGEMENTS DE L'ILET
 - EAU5: CANTON CITERNE EAU4; PUIS OU FONTAINE EAU5; RIVIERE ou ROUSSEAU EAU3; RESEAU PUBLIC MORS EDIFICE
- EAU1-EAU2 : VARIABLES "EVACUATION DES EAUX USEES"
 - EAU1: DE LOGEMENTS DE L'ILET
 - EAU2: FOSSE SEPTIQUE EAU1; SANS SYSTEME
- SHY3-SHY4 : VARIABLES "EQUIPEMENT EN SANITAIRES"

CARTE 6

500 M



CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

EQUIPEMENT

- . APPROVISIONNEMENT EN EAU
- . EVACUATION DES EAUX USEES
- . SANITAIRES

% DE LOGEMENTS PAR ILOT

TYPE "SOUS-EQUIPEMENT"

APPROVISIONNEMENT EN EAU	EVACUATION DES EAUX USEES	SANITAIRES
R.P. Home Edifice	FOSSE SEPTIQUE	LATRINES
CAMION CITERNE	SANS SYSTEME	SANS SANITAIRES
FUITS-FONTAINE		
RIVIERE-RUISSEAU		

SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1982
AIRE URBAINE DE LA PAROISSE DE QUITO (EQUATEUR)



"DEFICIENCE EN EQUIPEMENTS 1"

"DEFICIENCE EN EQUIPEMENTS 2"



"EQUIPEMENTS DE SUBSTITUTION 1"

"EQUIPEMENTS DE SUBSTITUTION 2"

"EQUIPEMENTS DE SUBSTITUTION 3"



HORS DU TYPE "SOUS-EQUIPEMENT PUBLIC"

Cette répartition apparaît pourtant peu satisfaisante. Elle ne donne pas une zone très homogène en comparaison aux trois cartes partielles. Elle élimine un certain nombre de cas "intermédiaires". Par exemple sont masqués les îlots avec une proportion importante pour les variables "eau par camion citerne" et "fosse septique", sans la présence des variables relevant du sous-équipement en sanitaires. Il apparaît intéressant, une fois mise en valeur cette première zonification qui représente en quelque sorte la partie "pure" du type "sous-équipement", d'essayer de dégager les formes secondaires.

Il a donc été tenté de réaliser directement la combinaison des huit variables de sous-équipement en une seule fois. Le fichier descriptif devient plus complexe, le nombre de combinaisons atteint le chiffre de 104. Il eut été difficile de réaliser une quelconque organisation de ce fichier descriptif sans la connaissance acquise aux étapes antérieures. Les précédentes manipulations ont donc permis de simplifier l'information dans un premier temps, puis de peu à peu complexifier l'analyse.

Des combinaisons de modalités (carte 7), d'abord évacuées, permettent de mieux définir les limites et les postes du type "sous-équipement". Ainsi le coin sud-ouest de l'image se définit avant tout par la présence en faible proportion d'approvisionnement en eau par "réseau public branchement hors édifice".

Par ailleurs la position des îlots dans l'échelle thématique, allant de la déficience la plus importante à la présence d'équipements publics, a elle-même changée. Par exemple les îlots de la catégorie "Équipements de substitution 2" sur la première carte (carte 6), se trouvent répartis en trois catégories différentes de "Substituts" sur la seconde carte (carte 7).

Enfin on a pu avancer dans la définition du sous-équipement. Il se caractérise par quatre formes principales au niveau de l'îlot :

- association "logements sans équipement et logements bénéficiant d'équipements de substitution" (proportion supérieure de sans équipement) ;
- association "logements bénéficiant d'équipements de substitution et logements sans équipement" (proportion supérieure des logements avec équipement de substitution) ;
- association "logements équipés (réseaux publics) et logements sans équipement" ;
- présence de logements "approvisionnés en eau par réseau public branchement hors édifice".

Ce travail met ainsi en valeur des formes intermédiaires qui modifient l'image préalable ville équipée/ ville non équipée et établit le poids des modes d'équipement de substitution.

On voit bien comment le jeu de manipulation entre représentations spatiales et ordonnancements du fichier descriptif a permis la construction de la définition du type "sous-équipement". On comprend aisément comment il est ensuite possible d'étudier les différentes formes dans leurs diversité interne, étant donné la taille du fichier descriptif ordonné correspondant.

CARTE 7

CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT
SECTEURS, ROSARIO/COMITE DEL PUEBLO

500 M



EQUIPEMENT

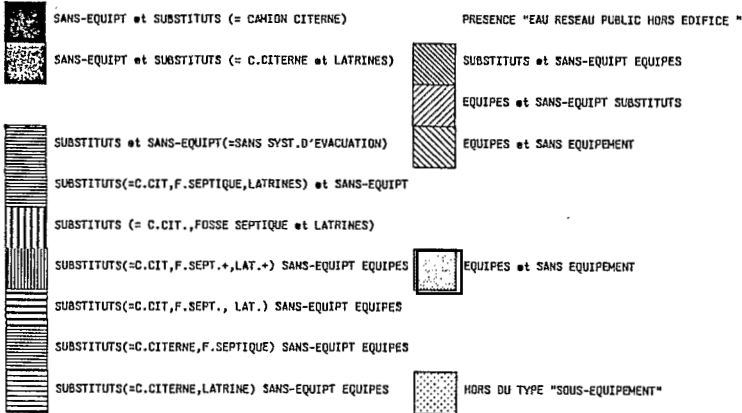
- .APPROVISIONNEMENT EN EAU
- .EVACUATION DES EAUX USEES
- .SANITAIRES

% DE LOGEMENTS PAR ILOT

TYPE "SOUS-EQUIPEMENT"

APPROVISIONNEMENT EN EAU	EVACUATION DES EAUX USEES	SANITAIRES
R.P Hors Edifice CAMION CITERNE PUITS-FONTAINE RIVIERE-RUISSEAU	FOSSE SEPTIQUE SANS SYSTEME	LATRINES SANS SANITAIRES

SOURCE: "CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA" INEC 1982
AIRE URBAINA DE LA PAROISSE DE QUITO (EQUATEUR)



Cependant la réorganisation du fichier descriptif est d'une exécution difficile. La méthode d'ordonnement qui consiste à "rapprocher les lignes qui se ressemblent", généralement en s'appuyant sur une ou deux variables jugées principales (ici, camion citerne par exemple), reste une technique peu élaborée. Elle lie trop étroitement analyse des valeurs des variables et interprétation personnelle de l'utilisateur. Pour rendre plus efficace ce jeu carte/fichier descriptif, il est nécessaire d'envisager un outil plus rigoureux. Un traitement intégrant l'usage de la matrice BERTIN comme méthode d'organisation du fichier descriptif est actuellement en cours et donne des résultats satisfaisants. Elle consiste à réaliser une analyse multivariée au même titre que des procédures statistiques d'analyse de données. Elle fait appel à la même technique visuelle d'analyse de l'image que celle utilisée en interprétation cartographique, ce qui facilite le passage fichier descriptif/carte.