

CARTOGRAPHIE DE L'ENVIRONNEMENT

Cartographie synthétique sur Macintosh d'un ensemble de variables régionalisées par un logiciel intégré d'analyse factorielle de correspondance, de classification et de cartographie automatiques. Application à la régionalisation de différents thèmes.

par Marie-Madeleine Thomassin, ORSTOM

Par son étymologie même, la géographie implique une description de l'espace. Description et explication que l'on a toujours effectuées en recourant à des cartes. Aujourd'hui, de nombreuses statistiques existent, ventilées suivant les divisions administratives des pays et, même si ces divisions administratives ne sont pas exactement appropriées au but du géographe, mais résultent de contingences historiques, il est utile de représenter les données ainsi recensées, d'autant plus que la structure administrative, même si elle n'est pas naturelle, a une influence telle sur l'activité humaine, qu'elle est devenue inséparable de celle-ci.

Dès les débuts de l'analyse multidimensionnelle, on a songé à représenter sur des plans-graphiques les résultats des analyses. La méthode est simple : partant d'un tableau de données, on effectue une analyse factorielle qui permet de représenter, par exemple, sur un plan ou dans un espace à un nombre plus élevé de dimensions, les points ou unités territoriales ainsi que les variables, et on rend compte des similitudes entre unités territoriales par les proximités de ces points dans l'espace, construit par l'analyse factorielle. Une classification automatique permet ensuite de rassembler ces points en classes et en affectant des trames différentes aux diverses classes de la partition choisie - une même trame aux départements rentrant dans une même classe, on peut réaliser des cartes qui effectuent la synthèse des informations traitées au départ.

Aujourd'hui, vu les progrès de la micro-informatique, non seulement les calculs sont devenus communs mais des logiciels graphiques permettent de créer des images, de les enregistrer, de les modifier, de les imprimer de façon ordinaire. Aussi, de nombreux logiciels de cartographie se sont-ils répandus.

Il importe toutefois de noter que pour donner à tous ces logiciels toute leur utilité, il faut les mettre en communication avec des données aussi riches que possible et cette communication ne peut être directe, car la communication directe n'aboutit qu'à la création de cartes représentant les variations spatiales d'une variable.

Cette communication doit se faire par l'intermédiaire d'une analyse de données qui effectue la synthèse d'informations multiples.

Notre but est de montrer ici, comment progressivement, l'outil intégré, conçu pour combiner l'Analyse des Données et l'expression cartographique a été perfectionné en vue de lui octroyer, sans cesse plus de souplesse, en lui donnant accès aux données les plus diverses et en accordant à la réalisation de la carte une

forme aussi satisfaisante que possible.

Le premier exemple que nous rappellerons est celui de la carte effectuée pour rendre compte des effets saisonniers dans la consommation du gazole en France. (cf. fig. 1)

Le tableau de base est un tableau à 95 lignes - les 95 départements, et 12 colonnes - les 12 mois de l'année, avec à l'intersection de la ligne d et de la colonne m , la consommation totale en gazole pendant les mois m - le mois de janvier, par exemple, de la période considérée - une période de 10 années dans notre cas.

Il faut se garder de vouloir rendre compte dans la carte, des différences de poids entre départements, l'activité dans un département tel que la Seine ne pouvant qu'être supérieure à celle de la Lozère. Mais le but est de rendre compte des différences de profils c'est-à-dire, de ce que, par un calcul classique, on mettrait en évidence en remplaçant chaque ligne de 12 nombres par une ligne de pourcentages mensuels calculés en prenant pour dénominateur le total annuel.

Ce principe étant posé - et il est à la base de l'analyse factorielle des correspondances, on voit rapidement apparaître des départements se signalant par une activité estivale touristique intense, d'autres, au contraire, par un repos quasi-total au mois d'août ; l'activité économique peut être maxima en hiver ou paralysée dans une certaine mesure par les intempéries, enfin, la saison de la récolte betteravière marque une région au nord de la France d'une note particulière.

Il s'agit là d'un ensemble de données aussi simples que possible, d'une part, parce que le tableau est d'une homogénéité parfaite : les différentes variables - ici les mois, étant de même nature, d'autre part, parce que ces variables ne sont qu'au nombre de 12.

Il est facile de passer à un problème plus complexe en restant sur le même thème, mais en considérant quatre produits pétroliers simultanément au lieu d'un seul : gazole, carburant automobile, fuel domestique et fuel lourd.

Il y a alors 48 variables - les consommations mensuelles en 4 produits. Dès lors, il devient trop difficile d'étiqueter la carte en termes de variables individuelles, d'étiqueter les classes en disant, par exemple, que telle classe se caractérise par une consommation élevée de tel produit unique durant tel mois unique de l'année.

Il convient de créer des agrégats de variables et d'étiqueter, par exemple, une classe par une sous-con-

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: S* M315 Ex: 1



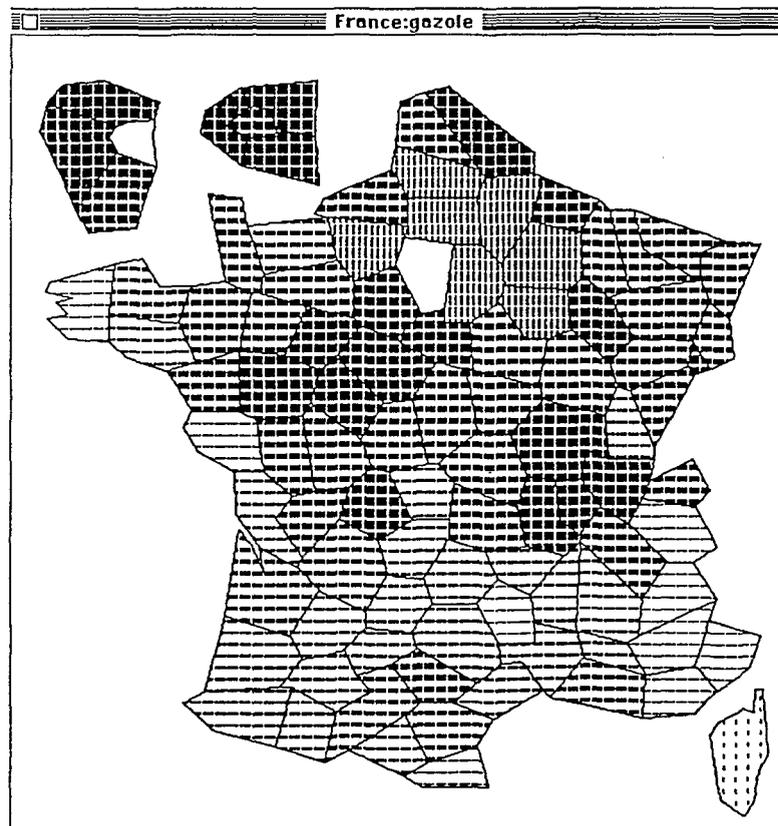
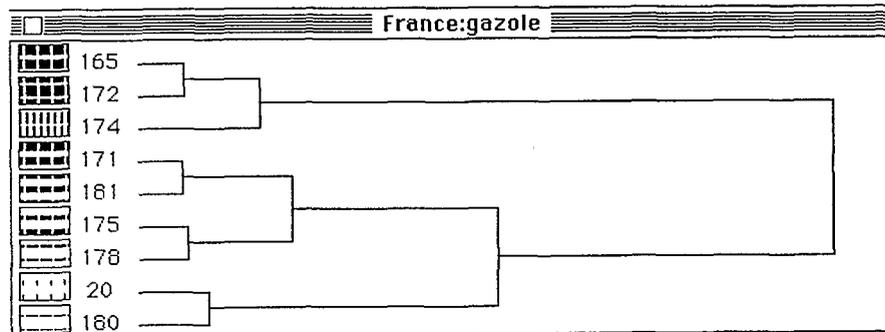
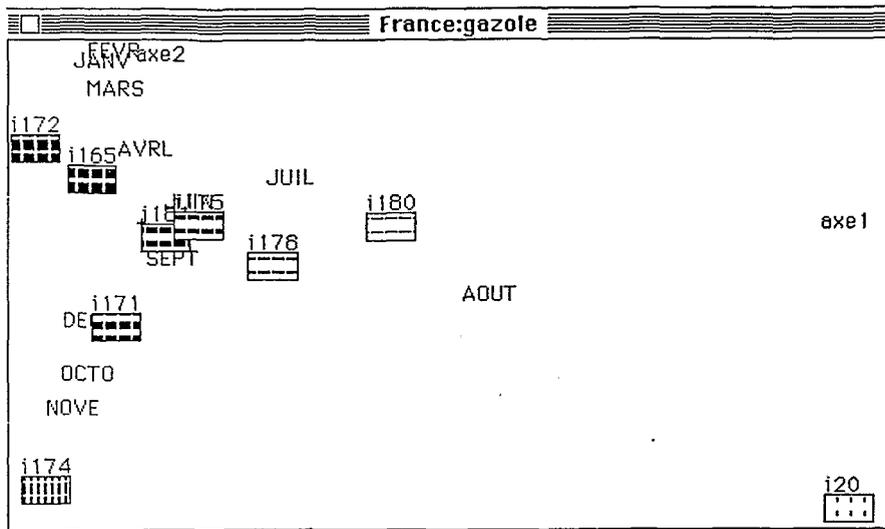


Fig. 1 : Consommation mensuelle du gazole en France, par département (1972-1981), par A. Moussaoui.

sommation en deux produits pendant une certaine saison, ce qui équivaut à faire intervenir 3 mois et 2 produits donc 6 variables primaires agrégées ensemble.

Aussi la carte rend-elle compte des déficits et des excédents de consommation, faibles ou forts, par rapport au profil de consommation moyenne, pour les différents produits, au cours de la période donnée.

Pour réaliser une pareille explication de la classification, il faut non seulement effectuer une classification des départements mais aussi une classification des variables et mettre ces deux classifications en correspondance, et plus précisément, produire un listage d'aide à l'interprétation, fondé sur cette classification des variables. Ceci suppose donc que l'on utilise non seulement un simple programme de classification automatique ou même un simple programme de classification avec aides à l'interprétation mais que l'on ait des **procédures d'interprétation en termes de classes de variables**.

Vous voyez comment la cartographie entraîne rapidement à demander au statisticien des perfectionnements dans ses méthodes elles-mêmes.

On peut facilement aller plus loin. Considérons la thèse de J. Tibeiro qui contient une étude des prestations, par département, de la Sécurité Sociale en France. Le tableau de base est bien homogène : 95 départements, 25 prestations; à l'intersection du département d et de la colonne «pharmacie», se trouvera, par exemple, la valeur des prestations en termes de produits pharmaceutiques servis par la Caisse de Sécurité Sociale de ce département et de même, pour d'autres prestations telles que visites, hospitalisations, etc...

Mais l'analyse d'un tel tableau, la représentation cartographique ensuite des résultats obtenus aboutit à suggérer des hypothèses qui mettent en jeu la sociologie, la démographie et ne peuvent être vérifiés que par des **variables extérieures au tableau** ayant servi à constituer la carte. Il s'agit donc d'une stratégie commune en Analyse des Données, qui est celle de l'**adjonction de tableaux de variables supplémentaires**, dans le cas particulier, il s'agit d'un tableau de variables du recensement. Mais ces variables ne peuvent être utilisées telles quelles, car elles sont **hétérogènes** entre elles et encore plus **étrangères à la structure des données de bases**.

Il convient donc de les soumettre à un **codage**, c'est-à-dire dans le cas particulier principalement à un découpage en classes.

Vous voyez donc que l'interprétation des résultats peut conduire à chercher des variables externes mais que ces variables externes ne peuvent être exploitées que par l'intermédiaire d'un **programme de codage**. Ce programme de codage existe fort heureusement, mais la géographie a été dans une certaine mesure l'occasion de le perfectionner grandement.

Il faut ajouter que les **variables hétérogènes peuvent bien être à la base de l'étude** et non plus des variables supplémentaires destinées à éclairer celle-ci.

Aujourd'hui la cartographie et, dans une certaine mesure, une véritable pensée géographique intéressent non seulement les géographes mais la grande presse et aussi les entreprises attentives à surveiller leur marché.

On sait qu'a paru au début de 1988 dans le n° du

29-2-1988 du journal «Le Point» un intéressant article intitulé «Où vit-on le mieux en France?». Cet article donnait pour chacun des 95 départements français un ensemble de variables très diverses allant du nombre de musées au nombre d'unités de formation d'enseignement supérieur en passant par le nombre de délits d'un certain type.

Evidemment ces informations ne peuvent pas être traitées telles quelles, en soumettant purement et simplement à l'analyse des correspondances, un tableau rectangulaire. On doit donc coder les variables. Ce codage s'effectue par un découpage en classes, disons valeurs moyennes, valeurs fortes et valeurs faibles, mais après avoir, dans certains cas, défini des **quotients** rapportant éventuellement au poids du département les informations citées par le journal.

Le traitement adéquat de telles variables ne peut se faire que par une **définition appropriée** de ce que l'on appelle **faible, moyen et fort**, et classiquement cette **définition passe par la création d'histogrammes**. Le programme de codage des variables que nous utilisons permet d'afficher les histogrammes les plus divers, non seulement en spécifiant le nombre de classes ou «créneaux» que l'on désire donner à ces histogrammes, mais aussi en effectuant éventuellement des **agrandissements de certaines parties de l'histogramme** c'est-à-dire en décidant de représenter la moitié de l'intervalle de variation d'une variable. Toutes ces commodités permettent à l'utilisateur de fixer à bon escient son choix des bornes, définissant le découpage en classes ou éventuellement un recodage plus compliqué. Non seulement **le programme de codage Zrang du logiciel MacSAIF**** permet d'afficher des histogrammes, mais lorsque les individus du tableau des données sont des unités territoriales et qu'un fichier de fond de carte a été créé, il affiche automatiquement après chaque histogramme une **carte**, dans laquelle à chaque «créneau» de l'histogramme correspond un grisé plus ou moins foncé, selon qu'il s'agit d'un niveau fort ou faible de la variable.

Vous voyez ainsi que l'utilisateur est désormais grandement aidé dans la préparation du tableau qui sera soumis à l'analyse factorielle des correspondances et à la classification automatique, comme aussi les aides à l'interprétation qui accompagnent cette classification, lui permettent de **comprendre pleinement le sens des divisions créées par la classification** et éventuellement de choisir un découpage plus ou moins fin, parmi ceux qu'offre la classification arborescente.

Aujourd'hui, on essaie de mesurer quantitativement l'effet de grands travaux ou de mesures particulières pouvant affecter une région. Jusqu'à présent, le choix des variables pour effectuer de telles mesures est assez mal guidé.

Les informations traitées intéressent des thèmes divers, ventilés par communes ou circonscriptions administratives plus grandes. C'est malgré tout par l'analyse spatiale, de telles informations multidimensionnelles, que l'on tente de saisir l'évolution souvent rapide de la vocation des différentes unités territoriales.

Un autre problème est celui des entreprises étendues sur l'ensemble d'un pays. A. Aït Hamlat a traité des

** Logiciel MacSAIF ("Système d'Analyse des Informations"), créé par le Professeur et F. Benzécri. Laboratoire de Statistique. Université Paris VI.

données concernant l'activités des agents d'une entreprise, en France, ces activités étant cumulées par département, nous lisons les variables : montant des paiements de nouveaux contrats, montant de la progression des contrats, modification d'ensemble à la baisse, création de nouveaux contrats, chute éventuelle dans le nombre des contrats. Il s'agit là de données qui ne peuvent être traitées sans être soumises à un codage mais on a abouti finalement à une représentation spatiale dont l'utilité est d'autant plus grande que la **répartition des classes est plus cohérente sur la carte.** (cf. figure. 2).

Un autre domaine où la cartographie est devenue très populaire est celui des comptes rendus d'élection. Il existe dans la presse d'abondantes cartes électorales, mais ces cartes se bornent en général à représenter une seule variable : pourcentages de voix pour une attitude de vote, pour un candidat ou un parti. L'Analyse multidimensionnelle permet d'aller beaucoup plus loin en présentant en quelque sorte des syndromes politiques, mettant en jeu plusieurs attitudes de vote, non seulement dans un seul scrutin mais dans plusieurs.

Pour aboutir à une représentation satisfaisante sur la carte des résultats de l'Analyse des Données - analyse factorielle et classification, il faut non seulement travailler à élaborer des données par un programme de codage, assisté de présentation d'histogrammes et éventuellement de cartes analytiques, il faut aussi pouvoir établir la carte avec autant de souplesse que possible.

Il y a quelques années, on réalisait des cartes à l'aide de trames adhésives que l'on choisissait. Aujourd'hui, l'ordinateur permet de créer les trames les plus diverses. La difficulté étant de donner, de manière aussi souple que possible, à l'utilisateur, un accès à ces trames.

Dans la première version du programme Carthage, on se bornait à offrir à l'utilisateur une vingtaine de trames, qui étaient toutes des lignés d'orientation et de pas variables, quelques quadrillés également. Par la suite, on a introduit systématiquement un ensemble de **100 trames.**

Or, la gestion de ces 100 trames est difficile pour l'utilisateur, et c'est pourquoi le programme propose une approche hiérarchique. L'utilisateur, après avoir vérifié son fond de carte en affectant aux classes de la partition la trame zéro, (cf. fig. 5) peut choisir parmi ces 100 trames, dans un premier temps, un ensemble de 32 qui lui paraissent le mieux convenir pour créer la carte, et parmi ces 32 trames, affecter à son gré des trames aux différents zonages de la carte. Il s'agit là d'un choix qui demande à être guidé, de telle sorte que l'analogie soit au mieux respectée, qu'à la **proximité entre les types de classes correspondent des similitudes entre trames** et c'est pourquoi le programme présente à l'utilisateur des plans de l'analyse factorielle, plan (1, 2), plan (1, 3) etc... à son choix, avec à la place de chaque classe, un caisson tramé correspondant à l'illustration provisoire retenue pour cette classe.

C'est le meilleur moyen de suggérer des modifications pour que toujours proximités entre points sur les diagrammes de l'Analyse factorielle, c'est-à-dire proximités entre types d'unités territoriales soient reflétées

par **proximités, par similitudes entre les éléments graphiques des trames.**

Le programme étant cyclique, l'utilisateur peut, après avoir réalisé une carte, recommencer à recomposer sa palette, à partir des 100 trames et réaffecter aux classes de la partition, celles des 32 trames qu'il a choisies intermédiairement.

Mais cela ne suffit pas et les exigences de la cartographie ont conduit à prévoir une modification de l'ensemble, même des 100 trames utilisables. Cela est facile, car pour l'ordinateur Macintosh, une trame est simplement définie par un carré type 8 x 8 qui se répète indéfiniment, et ce carré 8 x 8 est couvert donc de 64 petits carrés que l'on peut choisir de figurer en noir ou en blanc. La traduction numérique de cette sorte de travail de points de croix est simple et si l'utilisateur a créé en vue de l'élaboration d'une carte déterminée, un fichier comportant des trames nouvelles, celles-ci sont automatiquement substituées par le programme Carthage à la palette offerte lors de la création de la carte, ce qui permet de jouir de toute la liberté que permettent les logiciels graphiques.

Il faut encore ajouter que la réalisation des cartes se heurtent à des difficultés concrètes. Nous en signalerons deux. Les premières cartes réalisées : cartes de France, carte de Grèce, plans de Paris concernaient des régions s'inscrivant dans un carré et telles qu'il n'était pas commode de les faire tenir dans un seul écran de l'ordinateur Macintosh, en revanche, une représentation sur 2 écrans moitié sud, moitié nord, avec passage alternatif, était pleinement satisfaisante. Il se trouve que l'on est provisoirement amené à représenter des pays dont la forme soit plus allongée, c'est pourquoi le programme a du être modifié, pour que si nécessaire, on passe en va-et-vient à la demande de l'utilisateur d'une zone nord à une zone extrême sud, en passant par des zones intermédiaires.

Une autre difficulté intéresse l'évolution des limites administratives : limites non modifiées mais numéro de code inchangé. Les statistiques anciennes comportent un département unique de la Corse département n° 20 et les statistiques récentes comportent 2 départements : Corse du Sud et Haute Corse.

Aussi a-t-on pris le parti de conserver systématiquement dans les tableaux des données le département n° 20 et d'ajouter après les 95 départements, 2 départements supplémentaires - 2 lignes supplémentaires, de la Corse du Sud et des Haute Corse.

Il y a là une difficulté dans les analyses. Il est relativement facile en général, lorsqu'on dispose des statistiques relatives aux deux départements de la Corse, de créer par addition une ligne afférente au département 20, mais pour dessiner la carte, il a fallu modifier le programme afin que le tracé des deux départements n'interfère pas avec le tracé du premier.

Ceci est fort opportunément possible et cette possibilité a été utilisée dans deux autres études dont nous parlerons maintenant.

Dans l'étude de l'agriculture grecque effectuée par E. Dimara, 53 unités territoriales sont croisées avec 56 types de produits. Il s'agit d'un tableau homogène, mais d'un tableau où les variables sont si nombreuses que l'interprétation ne pourrait être faite autrement qu'en termes

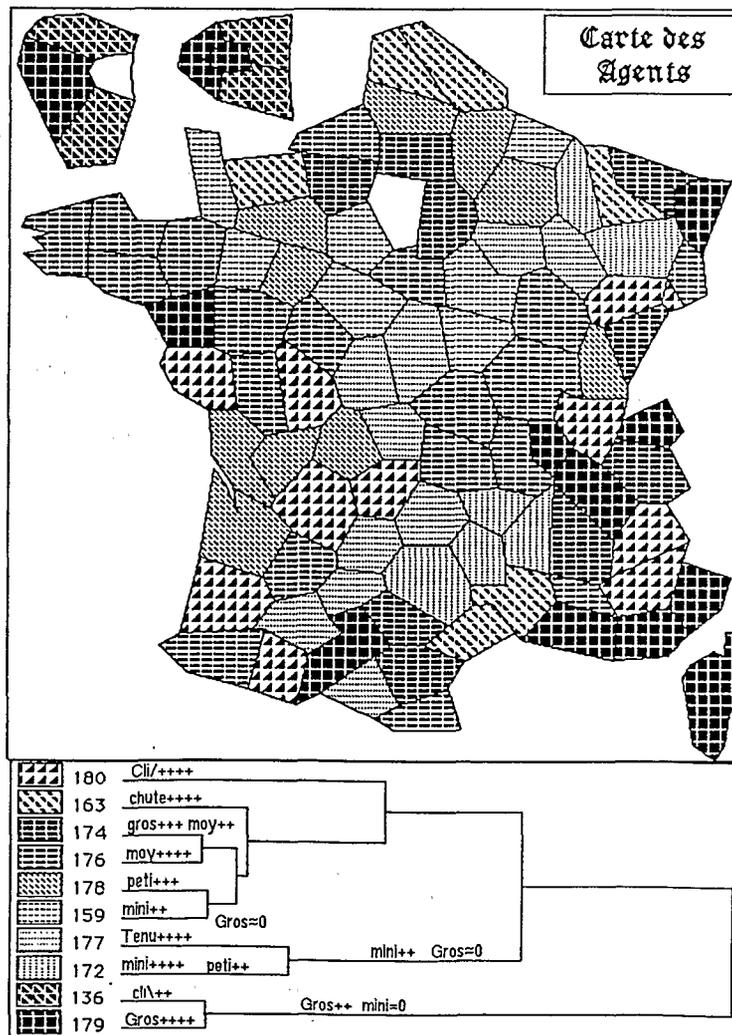
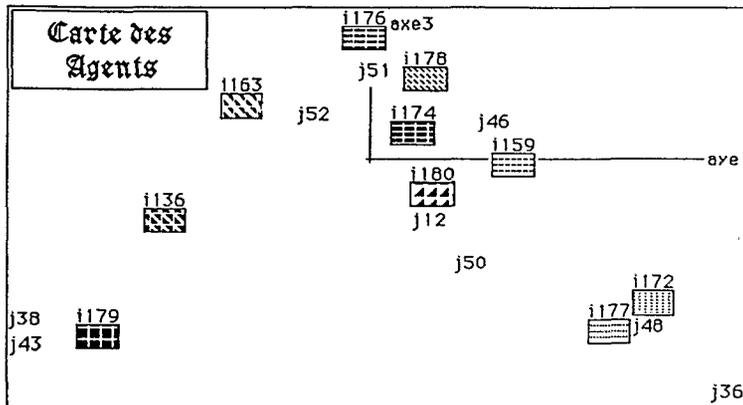
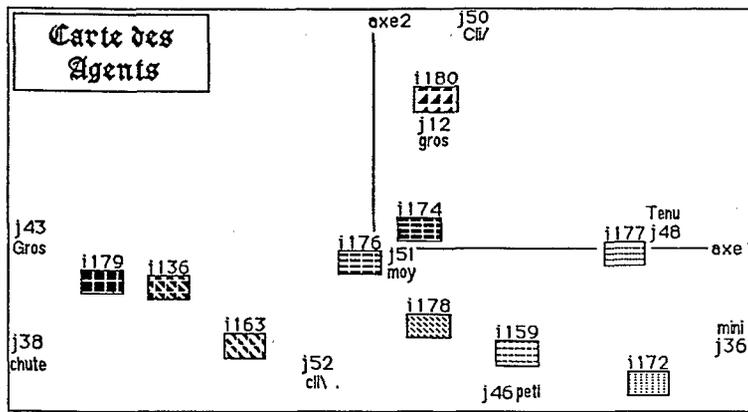


Fig. 2 : Performances par département des agents d'une entreprise

de classes de variables ainsi que nous l'avons expliqué antérieurement. Ceci dit, les données disponibles concernent une période assez longue et il vaut la peine de rendre compte de cet aspect temporel de la cartographie.

On a d'abord effectué une carte ne tenant pas compte de la distinction entre produits, c'est-à-dire, une carte croisant départements avec années et cette carte permet opportunément de mettre en évidence les départements où la croissance globale de la production est la plus forte en les opposant à ceux où elle est plus faible.

Ensuite, on a fait des cartes annuelles rendant compte de la **typologie des productions par année**, mais on a voulu aller plus loin dans la synthèse. Non seulement faire la synthèse de l'ensemble des produits mais faire la synthèse de l'ensemble des produits dans leur évolution temporelle sur la période étudiée. Cette synthèse est moins difficile dans la réalité qu'on imagine a priori qu'elle pourrait être. Les vocations agricoles des départements se modifient peu, même si les conditions du marché conduisent à une dérive générale des productions. Au total, si l'on effectue une classification par exemple pour les 10 années des 530 profils annuels des départements que

l'on a, puisqu'on a 53 départements, on constate que les 10 profils annuels afférents à chaque département se trouvent presque toujours dans une seule et même classe.

Il y a très peu de variation. Mais représenter cartographiquement (cf. fig. 3) cette variation mérite de retenir notre attention. La méthode retenue a été de créer des **trames mixtes** : un demi carré couvert par un certain type de grisé et l'autre moitié par un autre. La création de ces trames mixtes a été faite précisément en recourant à cette possibilité de création numérique de trames, mais au point où nous en sommes maintenant dans la souplesse d'utilisation des programmes, il est possible d'aller plus loin.

Il est possible, en effet, de créer un véritable fichier de cartes où chaque département figure deux fois avec des classes auxquelles se trouve affecté chacun des deux types de grisés servant à la combinaison de la trame mixte, et ces grisés sont affichés en quelque sorte successivement à l'écran et sans interférer les uns avec les autres.

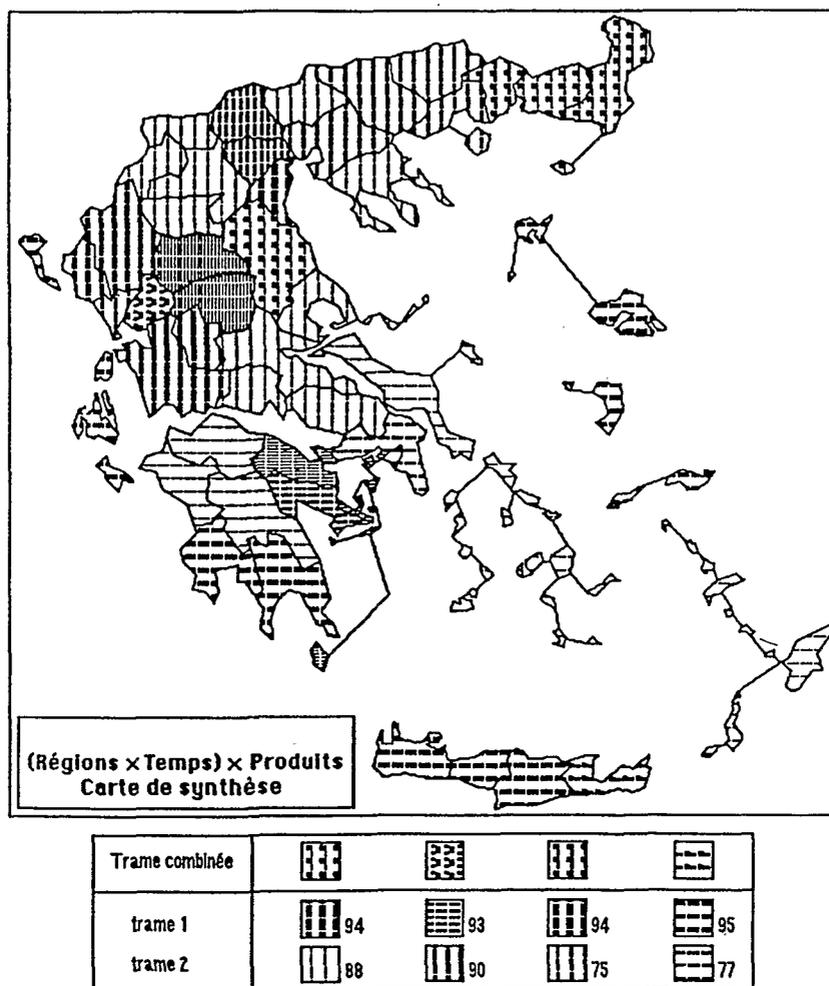


Fig. 3 : Agriculture grecque : exemple de trames combinées

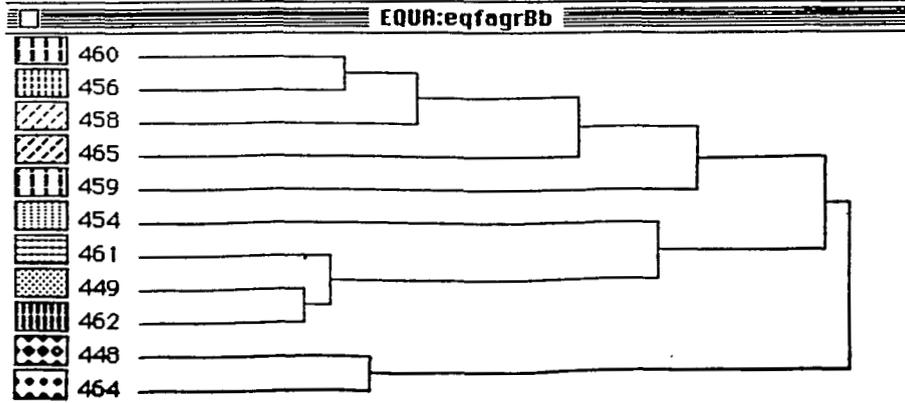
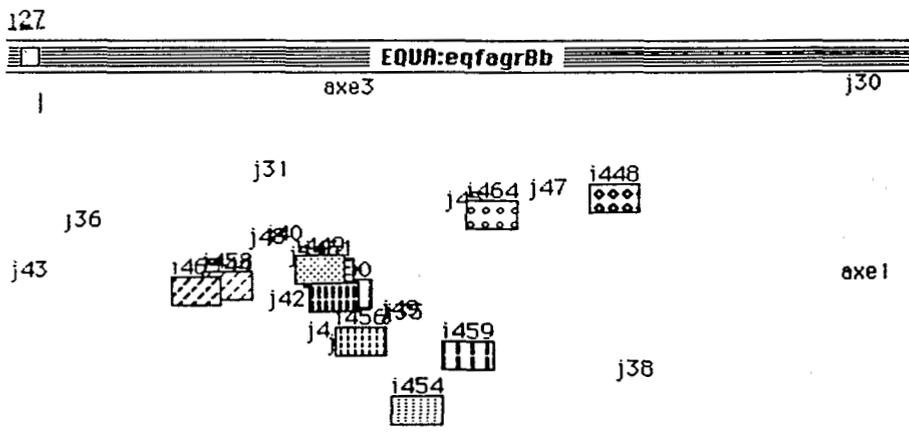
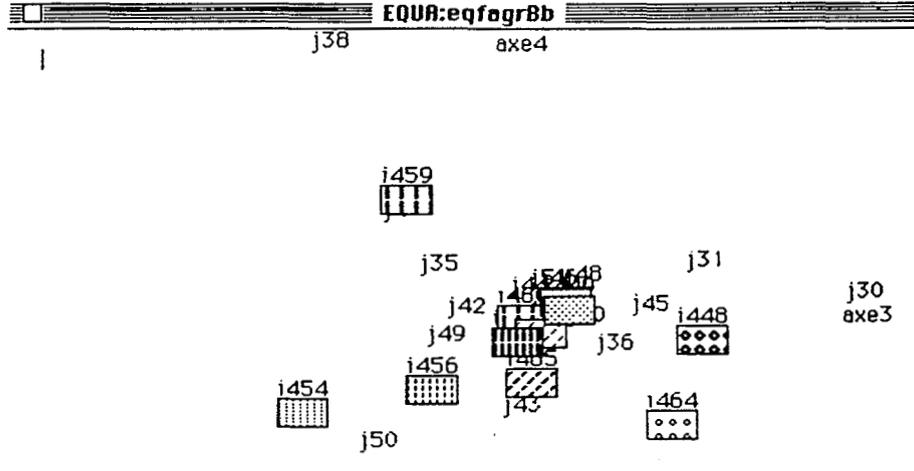
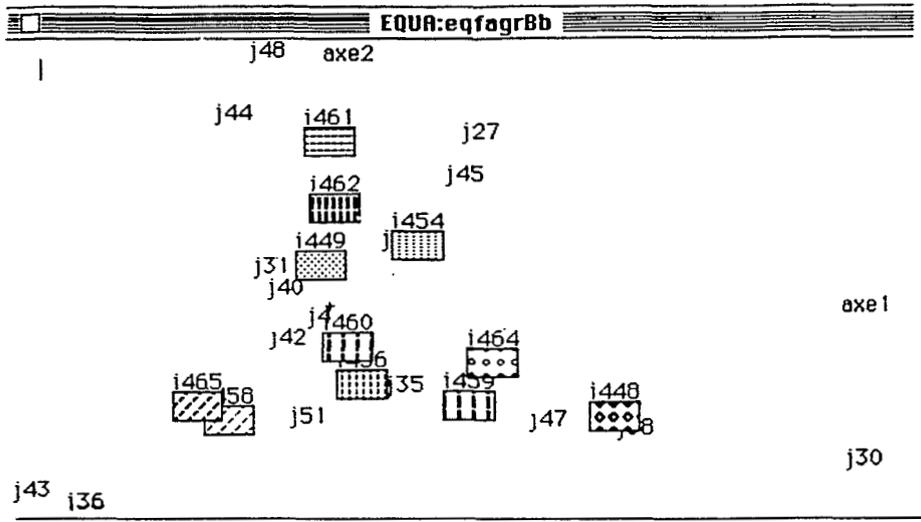


Fig. 4 : Plans-graphiques issus de l'A.F.C. et arbre de la C.A.H.

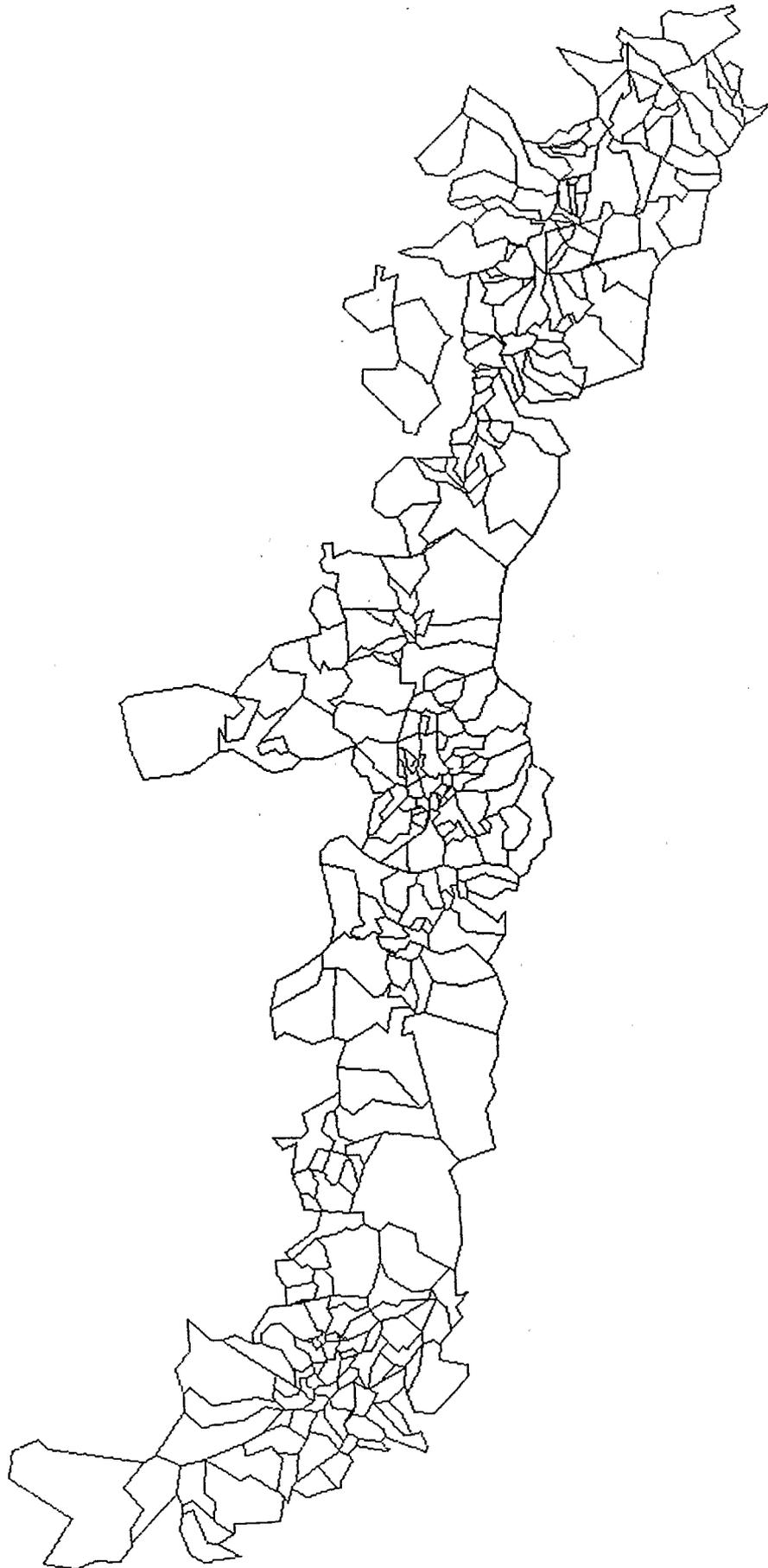
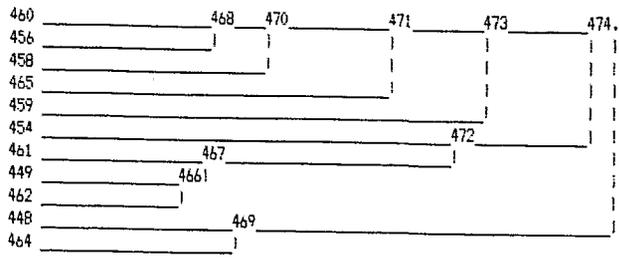


Fig. 5 : Fond de carte des paroisses étudiées de la Sierra équatoriale



ci dessus l arbre de la partition en 11 classes

EQUATEUR - SIERRA
DOMINANTES CULTURALES - ELEVAGE

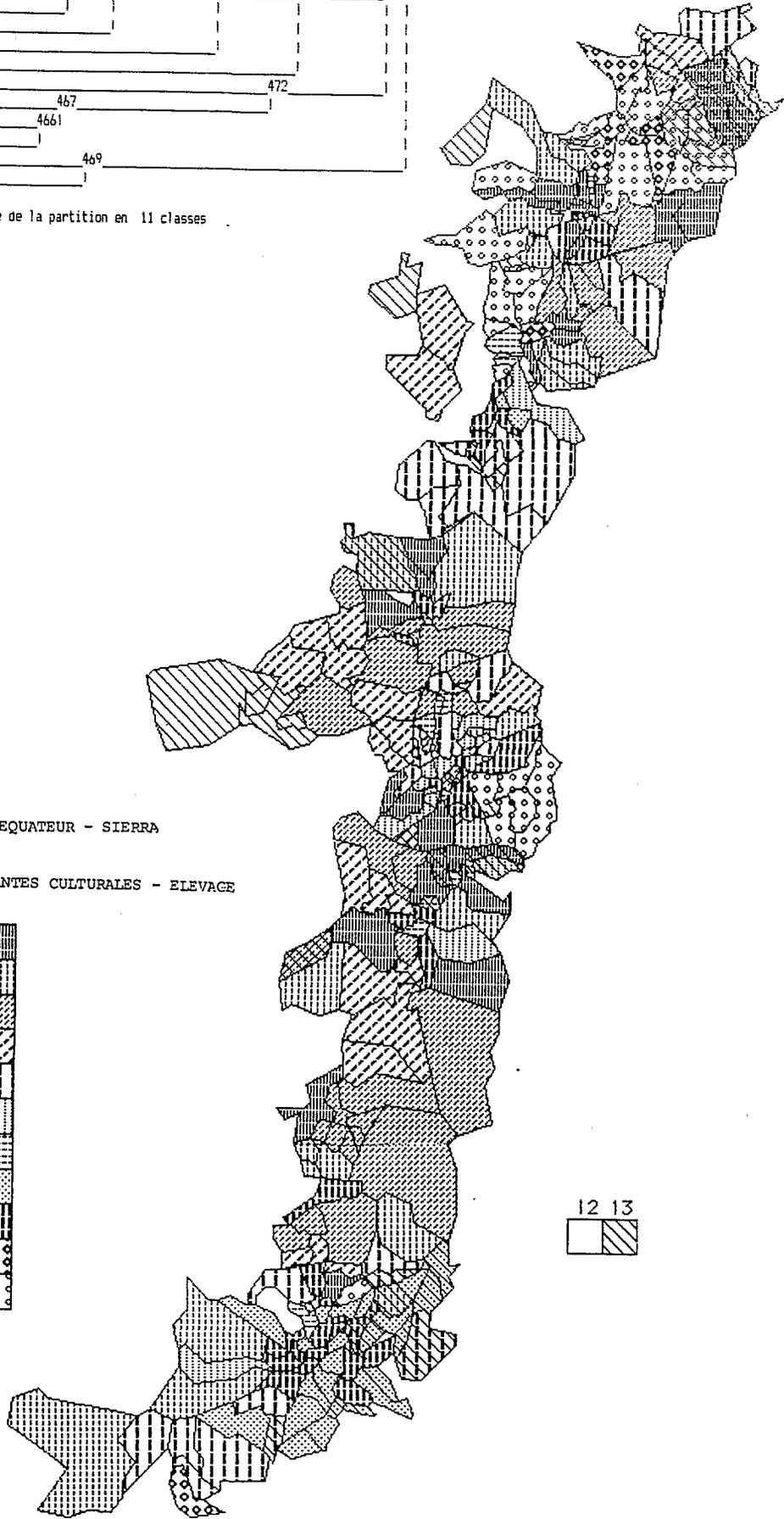
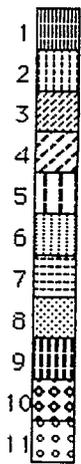


Fig. 6

Une autre application de ce procédé se trouve dans la représentation des éléments supplémentaires.

Dans le cas de l'analyse de la Sierra équatorienne (cf. fig. 4, 5 et 6), on est en présence d'un **ensemble de données très complexes** avec pour certaines unités territoriales des informations **incomplètes** que l'on souhaite pourtant représenter. On a alors procédé à une classification portant d'abord exclusivement sur les paroisses pour lesquelles on dispose d'informations complètes, puis grâce à un programme qui est l'analogue d'un programme d'analyse discriminante, on a rattaché les paroisses comportant des informations incomplètes aux centres des classes des paroisses principales. Enfin, les classes ainsi complétées ont été cartographiées, mais de telle sorte que les paroisses supplémentaires soient couvertes non seulement d'une trame, mais d'une trame aux lignes espacées (trame n° 13), signalant le caractère incertain de leur appartenance à la classe représentée. Le programme dans son état actuel permet de le faire, car il suffit, dans le fichier de fond de carte, de faire figurer deux fois la même paroisse, une fois comme faisant partie d'une certaine classe et une deuxième fois comme faisant partie de la classe des supplémentaires à laquelle est affectée cette trame lâche.

Vous voyez que les nécessités de la cartographie se sont bien conjuguées avec les progrès de l'Analyse des Données et en particulier de l'interprétation des résultats des données et avec les progrès des logiciels graphiques et aussi des bibliothèques d'instructions graphiques que l'on peut désormais utiliser dans les programmes, l'importance de la cartographie pour l'Analyse des Données - cela va sans dire l'Analyse des Données pour la géographie - ne saurait être sous-estimée. Des informations telles quelles, qui sont sans relief, acquièrent une structure par l'Analyse des Données, mais souvent cette structure recèle des cohérences spatiales insoupçonnées qui n'apparaissent que grâce à la cartographie.

Il est tout à fait remarquable que dans toutes les études dont nous avons parlé qui couvrent l'essentiel de ce qui a été effectué dans le cadre du Laboratoire, les autres que nous ne citons pas leur étant semblables, la **cohérence spatiale a toujours été l'attribut des classes créées.**

On aurait pu craindre de trouver une répartition dispersée des classes mais rien de tel ne s'est produit. Cette cohérence spatiale a une valeur particulièrement suggestive pour l'utilisateur.

Il ne serait pas raisonnable de prétendre se substituer aux organismes spécialisés en cartographie thématique les mieux établis, mais pour la représentation cartographique des données statistiques, l'outil micro-informatique est désormais au point et il le sera sans cesse

d'avantage avec la généralisation de l'usage de la couleur.

L'outil cartographique est au point et on peut même penser que la création instantanée conversationnelle de cartes tendra à prendre une importance relative de plus en plus grande vis-à-vis de la carte imprimée, qui ne sera peut-être plus dans le domaine de la cartographie statistique au moins, qu'un moyen de diffusion temporaire pour des résultats particulièrement intéressants, obtenus en mode conversationnel.

BIBLIOGRAPHIE

J. Tibeiro : **Disparités régionales entre les profils des prestations servies par les Caisses d'Assurance Maladie de la Sécurité Sociale en France** ; in Cahier de l'Analyse des Données, Dunod, Paris, Vol. IX n° 4, pp. 395-422, 1984.

J.P. Benzecri : **Où vit-on le mieux en France ? représentation cartographique de l'analyse de 33 variables**, in Cahier de l'Analyse des Données, Dunod, Paris, Vol. XIII, n° 3, pp. 349-366, 1988.

J.P. Benzecri : **Analyse et cartographie des votes par département aux premiers tours des élections présidentielles de 1988 et 1981** ; in Cahier de l'Analyse des Données, Dunod, Paris, Vol. XIII, n° 3, pp. 393-400, 1988.

A. et L. Alawieh : **Referendum calédonien et premiers tours des élections présidentielles de 1988 et 1981 : analyse et cartographie des votes** ; in Cahier de l'Analyse des Données, Dunod, Paris, Vol. XIV, n° 2, pp. 147-156, 1989.

E. Dimara : **L'agriculture grecque : étude chronologique et régionale de la répartition des cultures de 1970 à 1981** ; in Cahier de l'Analyse des Données, Dunod, Paris, Vol. XIV, n° 2, pp. 211-238, 1989.

A. Ait Hamlat : **Présentation cartographique des performances par département des agents d'une entreprise** ; in Cahier de l'Analyse des Données, Dunod, Paris, Vol. IV, N° 2, pp. 245-250, 1989.

M.-M. Thomassin : **Cartographie automatique fondée sur l'Analyse des Données ; une application sur micro-ordinateur du programme «Carthag» à la régionalisation de la consommation des produits pétroliers en France (1972-1981)** ; Bulletin du Comité Français de Cartographie, fascicule n° 115, Mars 1988.

M.-M. Thomassin : **Cartographie automatique fondée sur l'Analyse des Données**, in Proceedings of the 13th International Cartographic Conference, Actes de la 13ème Conférence Internationale. Morelia (Michuacan), Mexico, October 12-21 1987, Vol. IV, pp. 87-103.

M.-M. Thomassin : **La Sierra équatorienne. Régionalisation agricole et Analyse des Données**. Vol. 1, Texte, 626 p.; Vol. 2, Cartographie : 28 cartes et plans, en couleurs et en noir et blanc. Collection Travaux et Documents. éditions de l'ORS-TOM, Paris, 1988.

100

COMITÉ FRANÇAIS DE CARTOGRAPHIE

**14^{ÈME} CONFÉRENCE INTERNATIONALE
DE L'A.C.I. (Budapest, 17-24 AOÛT 1989)**

FASCICULE N° 122

BULLETIN N° 4/1989 - 55 F

Décembre 1989