

Logiciels modulaires de traitement cartographique (à destination de l'enseignement secondaire)

par Y. BAUDOT et B. MERENNE-SCHOUMAKER (*)

MOTS CLES. - *Micro-informatique, enseignement de la géographie, traitement graphique et cartographique des données.*

RESUME. - *Après avoir précisé les domaines de l'enseignement de la géographie où l'introduction de la micro-informatique semble la plus adéquate, l'article présente un ensemble de programmes destinés à transformer des données chiffrées en graphiques et cartes thématiques élémentaires. Conçus pour être utilisés sur un Commodore 64, ces programmes intitulés "L'Europe en cartes" tentent non seulement d'aider à la mise en évidence des disparités régionales mais aussi au traitement des données et à la réalisation de cartes.*

KEY WORDS. - *Microcomputing, teaching of geography, graphic and cartography data processing.*

ABSTRACT. - *After specifying to which areas of the teaching of geography the introduction of microcomputing would be most suited, the article then presents a series of programmes aimed at transforming data from figures into graphs and into elementary thematic maps. Written for a Commodore 64, these programmes "Europe in maps" try not only to help to bring regional disparities to the fore but also to process data and make maps in the best possible way.*

Un nombre sans cesse croissant de professeurs de géographie utilisent la micro-informatique ou souhaitent l'utiliser.

Si le nombre de modèles de micro-ordinateurs disponibles sur le marché est très impressionnant, les programmes spécifiquement adaptés aux besoins des géographes sont beaucoup plus rares. Certes, il existe, pour tous les micro-ordinateurs, des logiciels d'usage courant tels que traitement de texte, tableurs, base de données, etc. qui peuvent rendre de grands services dans le cadre de la préparation et de la mise à jour de documents pédagogiques, mais ces logiciels commerciaux ne peuvent suffire.

Par ailleurs, la réussite de l'introduction de la micro-informatique implique aussi une réflexion fondamentale sur les possibilités offertes par cette technologie nouvelle ainsi qu'une recherche sur les contenus les mieux adaptés à cette utilisation.

Grâce à un crédit du F.R.S.F.C. (Fonds de la Recherche Scientifique Fondamentale Collective d'initiative ministérielle), le Labora-

(*) Laboratoire de Méthodologie des Sciences géographiques, Université de Liège.

toire de Méthodologie des Sciences géographiques de l'Université de Liège tente de réaliser cet objectif. Cet article a pour but de présenter une première série de programmes et de situer ceux-ci dans le contexte général de l'utilisation de la micro-informatique en géographie.

I. - MICRO-INFORMATIQUE ET ENSEIGNEMENT DE LA GEOGRAPHIE

Les possibilités d'utilisation de la micro-informatique dans l'enseignement de la géographie sont sans conteste multiples. Mais elles dépendent du *matériel utilisé*. Dans notre cas, nous avons opté dès le départ pour un système bon marché, facile à utiliser et à transporter. En effet, une enquête menée auprès des géographes enseignants grâce à l'aide de la FEGEPRO (Fédération belge des Professeurs de Géographie) a montré le faible niveau actuel d'équipement des écoles (en micro-ordinateurs réellement accessibles aux utilisateurs) et la présence d'un matériel très disparate, principalement constitué d'APPLE II, de diverses versions de TRS 80, de COMMODORE 64 et de SINCLAIR SPECTRUM. On ne peut dès lors que s'adapter à une telle situation et chercher à valoriser les outils existants ou ceux qui ont le plus de chance de se multiplier.

Notre choix s'est porté sur le COMMODORE 64, un système très bon marché et dont la diffusion ne cesse de croître. L'appareil coûte moins de 20 000 FB en version de base. Pour améliorer le confort et la rapidité, la plupart des utilisateurs lui ajoutent un lecteur de disquettes et une imprimante, ce qui amène le prix de la configuration complète à environ 50 000 FB (prix de mai 85).

Les possibilités d'utilisation de la micro-informatique dans l'enseignement de la géographie dépendent aussi des *choix scientifiques et pédagogiques des utilisateurs*. Pour nous, le recours à la micro-informatique ne s'impose que s'il permet de mieux enseigner la géographie. De plus, son utilisation ne peut réussir que si chaque élève peut avoir accès à la machine, ce qui implique la présence de plusieurs ordinateurs dans la classe. En outre, comme le souhaitent la plupart des enseignants, il faut privilégier des programmes ouverts, dans lesquels chaque professeur qui le désire peut intervenir.

Le Tableau cherche à classer - sans doute de manière un peu schématique - les domaines de la géographie se prêtant bien à l'introduction de la micro-informatique. Nous avons retenu quatre domaines principaux : les exercices d'apprentissage ou d'application, les "logiciels" (logiciels de représentation graphique), la collecte et le traitement de données et la simulation.

Comme nous l'avons montré dans un précédent article (Mérenne-Schoumaker B. et Baudot Y., 1985), ces secteurs ne sont pas - du moins jusqu'à présent - développés de la même manière. En Belgique, les enseignants ont surtout privilégié les exercices d'apprentissage ou d'application en les utilisant dans le cadre d'une leçon ou lors de contrôles. Par ailleurs, certains géographes équipés de micro-ordinateurs ont réalisé des logiciels utilitaires visant la collecte et le traitement de l'information ainsi que la présentation des résultats. Ces programmes sont évidemment souvent moins performants que les logiciels commerciaux précités, mais ils peuvent rendre de

TABLEAU. - Applications privilégiées de la micro-informatique dans l'enseignement de la géographie

	Exercices d'apprentissage ou d'application	Imagiciels	Collecte et traitement de données	Simulation
Matière	Savoirs fondamentaux non discutables, ne demandant aucune interprétation	Informations à représenter par schémas et/ou croquis	Informations chiffrées à rechercher et à traiter	Problèmes spatiaux concrets à résoudre
Exemples	Apprentissage des lieux (villes, régions, pays) Exercices sur les coordonnées géographiques Exercices sur les échelles Exercices d'identification de climats	Déplacement des fronts et nuages associés Blocs diagrammes animés Schéma d'organisation spatiale d'une usine sidérurgique	Classement de pays ou de régions selon différents critères	Recherche de la meilleure localisation Recherche du meilleur tracé d'une route
Objectifs poursuivis	Aide à l'assimilation Aide à l'approfondissement Rattrapage Evaluation	Aide à la compréhension Recherche d'un complément d'information Rattrapage Evaluation	Aide à l'acquisition de données Aide au traitement des informations (tableaux-diagrammes-cartes, choix des classes, poids des critères) Aide au choix d'une solution Evaluation	Aide à l'identification des relations de causes à effets Introduction de la modélisation Réduction de l'écart entre l'école et le monde réel Aide à la prise de décision Evaluation
Avantages de l'informatique	Possibilité de répéter et de multiplier les exercices Possibilité de s'adapter au rythme de chaque élève	Possibilité de dépasser l'aspect statique de nombreux documents graphiques Interactivité et possibilité de s'adapter à la demande de chaque élève	Possibilité de répéter et de multiplier les exercices Rapidité des calculs Formalisation des résultats	Possibilité de répéter et multiplier les exercices Rapidité des calculs Formalisation des résultats

nombreux services dans le cadre d'utilisations spécifique (p. ex. la présentation de chiffres de population sous forme de pyramide des âges, les calculs d'indices statistiques fréquemment utilisés par les géographes, ...). Mais les imagiciels et les exercices de simulation sont rarement employés dans notre pays. A l'opposé, les Anglais, qui développent depuis plus de dix ans de nombreux didacticiels, utilisent fréquemment des programmes de simulation.

II. – NOTRE PROGRAMME "L'EUROPE EN CARTES" (LOGICIELS MODULAIRES DE TRAITEMENT CARTOGRAPHIQUE)

A. – OBJECTIFS ET CONTRAINTES

Cherchant à poursuivre certains efforts déjà tentés en Belgique par des professeurs de géographie et voulant nous situer par rapport à la production anglaise commercialisée, nous avons décidé de développer en premier lieu un ensemble de programmes destinés à transformer des données chiffrées en graphiques et cartes thématiques élémentaires.

Nos programmes s'inscrivent sans conteste dans le domaine "*collecte et traitement des données*", mais ils comportent aussi des éléments d'*imagiciels* (cartes et graphiques) et font appel à la *simulation* (puisque'ils montrent comment une carte se construit).

Par ailleurs, il s'agit de programmes ouverts où professeurs et élèves peuvent souvent intervenir notamment lors du choix des critères, lors du choix des classes, lors du choix des trames de remplissage à utiliser pour le dessin de la carte, etc. Tout a été fait en outre pour simplifier leur emploi et permettre leur utilisation par des personnes non initiées à l'informatique : nous avons ainsi développé la "convivialité" du système en empêchant par exemple l'introduction de données erronées, en signalant par des codes-couleurs ce que l'ordinateur attend comme instruction, etc. De plus, les programmes sont accompagnés d'une fiche aide-mémoire résumant les diverses commandes ainsi que d'un dossier présentant des applications possibles des logiciels.

Le thème retenu est celui des disparités régionales. C'est un sujet proposé par les programmes des cours belges et qui nécessite le traitement de nombreuses données. En effet, pour mettre en évidence les différences entre les régions, il convient de sélectionner des critères pertinents et de chercher à classer les régions sur base de ces critères. Si l'on peut facilement classer des régions sur base d'un seul critère, on perçoit rapidement la nécessité d'en prendre en compte plusieurs, ce qui introduit automatiquement l'analyse multicritère. On peut ensuite traduire en cartes toutes ces recherches.

Les programmes proposés se rapportent à l'Europe (voir ci-après B. 1). Dans l'*Annuaire de statistiques régionales* (EUROSTAT, 1984), nous avons sélectionné, comme dans un précédent dossier (Mérenne-Schoumaker B., 1984), des données relatives aux *conditions de vie* et aux *indicateurs régionaux de disparité*. En fait, les critères retenus ont trait aux aspects suivants : superficie, population (nombre et taux de natalité), taux d'activité, taux de chômage, valeur ajoutée par les trois secteurs d'activité, produit intérieur brut, santé (nombre de médecins, de pharmaciens et de lits d'hôpitaux), logement (âge, confort et superficie), consommation d'électricité domes-

tique et équipement (voitures, téléphones et télévisions).

Certes des contraintes liées au choix du matériel sont rapidement apparues et il va de soi que l'utilisation de micro-ordinateurs plus puissants nous aurait permis d'écrire des programmes nettement plus sophistiqués, surtout au niveau de la qualité du graphisme, si souvent utilisé par le géographe. Pour exploiter au maximum les possibilités réduites des petits ordinateurs que nous avons choisis, le programmeur a été obligé d'avoir recours à de nombreux "trucs et astuces", spécifiques à l'appareil utilisé, qui rendent la transposition des programmes vers d'autres ordinateurs difficile, voire impossible. A ce sujet, tous les utilisateurs ont exprimé le souhait de voir établir une standardisation dans le matériel équipant les écoles, afin de permettre l'échange des programmes et de données. Si une décision ne peut être prise, il faut espérer que s'instaure un standard de fait autour des ordinateurs dotés des meilleurs programmes, même s'ils ne sont pas (ou plus) techniquement les meilleurs.

Pour faciliter l'intervention des utilisateurs, les programmes devaient être rédigés en BASIC, langage ayant la réputation d'être simple et répandu. Néanmoins, nous avons dû avoir recours ponctuellement à un langage nettement plus rapide pour accélérer certaines routines du programme.

B.- ORGANISATION GENERALE

L'organigramme présenté en figure 1 met en évidence l'architecture générale de l'ensemble des programmes et de leurs relations.

1. - *Zone à cartographier.* - Comme nous venons de le dire, nous avons choisi d'inscrire ce logiciel dans le cadre de l'étude des régions de la Communauté Européenne. Mais rien ne s'oppose dans la structure du programme à une utilisation pour une autre base cartographique. Nous prévoyons une version dans laquelle l'utilisateur dessinera lui-même son fond de carte.

Au niveau de l'Europe, l'utilisateur a le choix entre deux niveaux d'analyse :

- l'Europe en 7 cartes : 118 Unités Administratives de Base, à une échelle de l'ordre de 1/5 000 000 (en fonction de la taille de l'écran);
- l'Europe en 1 carte : 54 Régions Communautaires Européennes, à une échelle d'environ 1/15 000 000.

La sélection du fond de carte et des données correspondantes s'effectue par le choix de la disquette.

2. - *Le programme "DONNEES".* - Ce programme sert à traiter l'information. C'est par lui que commence normalement la conception d'une carte, mais on peut aussi s'en passer si les données ont été préparées auparavant.

L'ordinateur dispose dans ses mémoires d'une série de plus de 20 variables pour chacune des régions de la zone analysée (voir ci-dessus). L'utilisateur peut en outre introduire plusieurs variables de son choix. Ces données peuvent être traitées puis archivées sur la disquette, sous forme de tableau regroupant trois variables. La capacité d'une disquette correspond à plusieurs centaines de variables pour chaque région.

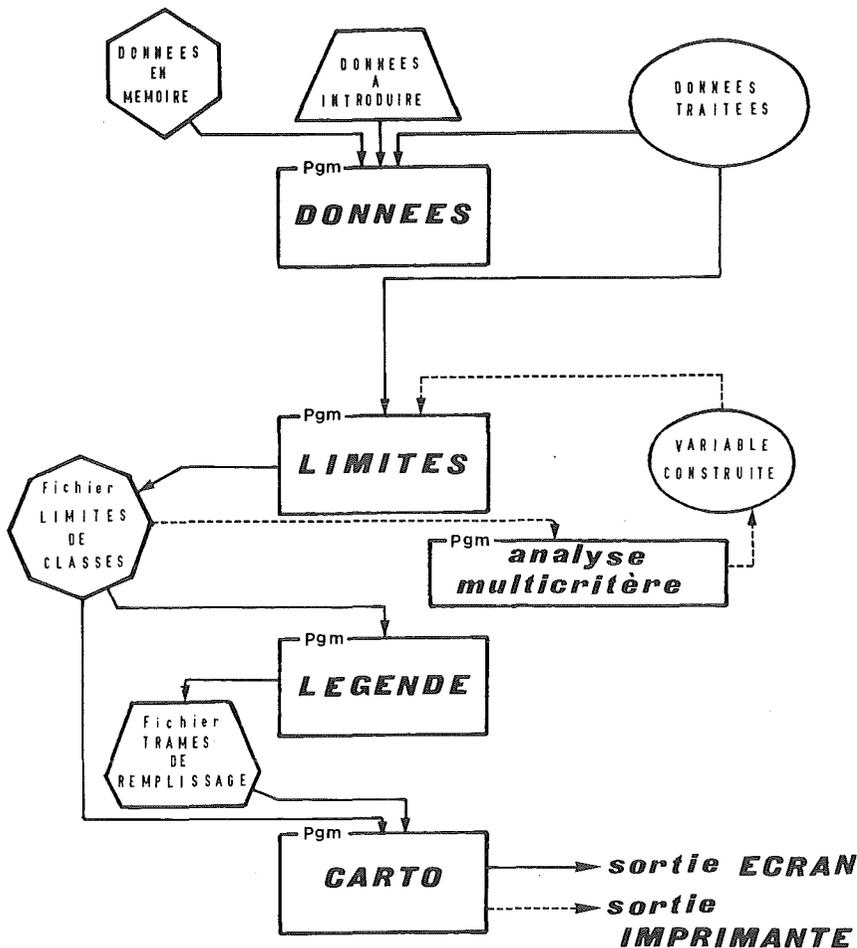


FIG. 1. - Organigramme des logiciels "L'Europe en cartes".

L'écran principal de ce programme se présente sous la forme d'un tableau à trois colonnes dont les lignes correspondent aux différentes régions (fig. 2). En déplaçant le curseur sur une ligne-menu dans la partie supérieure du tableau, l'utilisateur choisit la colonne qu'il veut utiliser et la manière dont les données vont y être introduites :

- D - simple appel de données archivées;
- I - introduction manuelle de nouvelles valeurs;
- C - valeurs calculées à partir de données existantes.

La première option donne évidemment accès à une table des matières des variables archivées, tant en mémoire vive que sur la disquette. Une fois la sélection opérée, les valeurs sont rangées dans la colonne sélectionnée.

L'introduction manuelle de données se fait de manière très simple: l'utilisateur précise le nom de la variable, l'abréviation qu'il souhaite

REGIONS	D O N N E E S					
	ITX. CHOM		ICH<25A		ICH. %	
	D	C	D	C	D	C
PIEMONTE	5.3		20.9		77.63	
VAL D'AOSTE	2.1		12.1		26.32	
LIIGURIE	6.6		25.9		86.84	
LOMBARDIE	5.1		14.2		67.11	
TRENTIN-HT.A	4.4		11.3		57.89	
VENETIE	5.6		13.2		73.68	
FRIUL/VENET	6.1		16.8		78.95	
EMILIE-ROMAG	5.9		18.5		77.63	
TOSCANE	6.7		22.7		88.16	
OMBRIE	8.2		29.1		107.89	
MARCHES	4.8		16.1		63.16	
LATIUM	9.2		39.		121.05	
CAMPANIE	12.2		44.		160.53	
ABRUZZES	8.3		30.8		109.21	
MOLISE	8.		34.4		105.26	
POUILLES	8.1		26.8		106.58	
BASILICATE	13.1		40.1		180.26	
CALABRE	12.7		44.6		167.11	
SICILE	10.5		37.8		138.16	
SARDAGNE	13.9		40.7		182.89	
T O T A L	7.6		25.3		100.	

FIG. 2. - Le tableau des données (1ère colonne : taux de chômage;
2è colonne : taux de chômage des jeunes;
3è colonne : taux de chômage en % d'écart à la moyenne).

lui donner, ainsi que l'unité utilisée. Il peut aussi préciser le nombre de décimales voulu pour l'affichage. Une facilité est offerte dans le cas de recopie partielle de valeurs : l'introduction du signe "=" provoque la copie de la valeur située dans la case correspondante de la colonne juxtaposée, ce qui s'avère très utile en cas de correction d'erreurs sur les données.

L'option "calcul" permet d'effectuer des opérations simples (+, -, x, %) sur les valeurs contenues dans deux colonnes ou sur les valeurs d'une colonne et d'une constante. Le résultat calculé est alors placé dans les cases de la colonne où se trouve le curseur, et est traité comme une nouvelle variable dont on précise le nom, l'unité et le nombre de décimales. Les applications sont évidentes : calcul de densités, expression d'une variable par rapport à sa moyenne ou par rapport à la moyenne CE, etc.

Il arrive fréquemment lors de ces manipulations de données que certaines valeurs dépassent la largeur maximum de l'affichage à l'écran; l'ordinateur prend bien entendu en compte la valeur calculée exacte, mais l'utilisateur est averti par un changement de couleur que la valeur affichée n'est pas complète.

A tout moment il est possible de stocker sur la disquette le contenu d'un tableau de trois variables sous une forme identique à celle des données archivées. L'utilisateur est invité à donner un nom à ce tableau; ce nom évoquera utilement le contenu du tableau (p.ex. "population"). Si l'utilisateur n'affecte pas de nom à son tableau, cela signifie qu'il souhaite passer à la suite du traitement. Le chaînage au programme suivant s'effectue alors automatiquement.

3. - *Le programme "LIMITES"*. - Ce programme offre à l'utilisateur une aide à la détermination des bornes des classes pour la partition de la distribution de la variable choisie.

Le programme commence par trier les régions sur base de la valeur qu'y prend la variable considérée. Il les affiche par ordre croissant, et superpose à cet affichage un histogramme permettant de mieux se rendre compte de la distribution des valeurs et de ses éventuelles discontinuités (fig. 3).

On choisit alors le nombre de classes que l'on souhaite voir apparaître sur la carte (de 2 à 9 classes). En fonction de ce paramètre, l'ordinateur va calculer et proposer des limites de classes correspondant aux trois options suivantes :

- A- des classes d'Amplitude égale, c.-à-d. telles que la différence entre les bornes supérieure et inférieure soit la même pour toutes les classes. Nous avons choisi de centrer les classes inférieure et supérieure respectivement sur les valeurs minimum et maximum; une répartition plus classique est aisément disponible via le programme BASIC;
- E- des classes d'Effectifs égaux, c.-à-d. dont les limites sont telles que le nombre de régions qui apparaissent dans chaque classe est constant;
- S- des classes telles que les totaux des Superficies des régions qui en font partie soient aussi proches que possible de la surface idéale (c.-à-d. la surface totale divisée par le nombre de classes).

Le choix de ces options est bien entendu discutable. Nous proposons au professeur d'autres suggestions (intégrant certains paramètres de distribution) qu'il peut introduire très simplement dans le

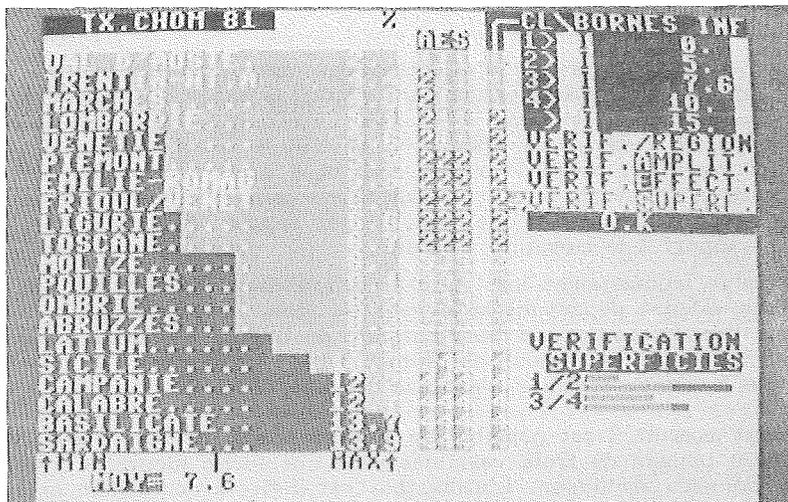


FIG. 3. - Classement des régions sur base d'une donnée (taux de chômage); choix et vérification des limites de classes.

programme. Ce seront alors évidemment ces options qui seront calculées chaque fois qu'il lancera le programme.

L'ordinateur affiche ensuite en face du nom de chaque région, le numéro de la classe dans laquelle la région apparaîtrait si on utilisait les limites calculées dans chacune des options A, E ou S.

Ensuite, et en fonction de ces éléments, l'utilisateur est invité à introduire chacune des limites qu'il veut effectivement utiliser : s'il introduit au clavier l'initiale d'une des trois options (A,E,S), c'est la valeur calculée selon cette option qui est affichée; s'il introduit une valeur numérique, c'est cette valeur qui est affectée à la limite de classe correspondante. Remarquons au passage que le nombre de décimales utilisé pour les limites est celui qui avait été défini pour la variable.

Une fois les limites précisées, l'utilisateur peut confronter la partition qu'il a déterminée avec la distribution de la variable par une série de vérifications facultatives :

- une première vérification consiste à afficher en face de chaque région le numéro de la classe à laquelle elle appartiendra dans cette partition;
- on peut ensuite comparer entre eux les effectifs, les amplitudes, ou les superficies correspondant à chacune des classes. Cette comparaison se fait graphiquement, par histogramme, sur lequel figure la répartition idéale pour l'option envisagée (fig. 3).

A tout moment, l'utilisateur peut modifier tout ou partie des limites qu'il avait choisies et recommencer alors ses vérifications. Cette partie du programme montre à quel point le choix des classes, si important dans la conception d'une carte, est nécessairement un compromis entre plusieurs impératifs souvent divergents.

Quand il est arrivé à un résultat qu'il juge satisfaisant, l'utilisateur peut alors archiver ce choix sur la disquette et éventuellement passer à une autre sélection de limites pour la même variable (basé par exemple sur un nombre de classes différent), ou encore passer à une autre variable.

4. - *Analyse multicritère.* - A ce stade, on peut procéder à une analyse qui permet de tenir compte de plusieurs variables. La méthode retenue n'est certes pas mathématiquement la plus rigoureuse, mais elle présente l'énorme avantage, pour un logiciel didactique, d'être très simple, tant dans son principe que dans sa mise en oeuvre.

Le principe de cette analyse est de calculer, pour chacune des régions, et pour chacun des critères envisagés, un score qui est fonction de la position de la région dans la distribution du critère. Le total des scores obtenus par chacune des régions est traité comme une nouvelle variable, dite "variable construite".

Pratiquement, l'utilisateur va utiliser, pour chacun des critères envisagés, un choix de limites effectué préalablement au moyen du programme "LIMITES". Il va affecter à toutes les régions apparaissant (pour cette variable) dans la première classe un score allant de 0 à 99, puis faire de même pour la classe suivante, etc... Il choisira alors d'attribuer un coefficient de pondération à ce critère, puis passera au critère suivant.

Le programme "construira" ensuite la nouvelle variable en additionnant tous les scores multipliés par les coefficients qui leur sont associés et proposera à l'utilisateur le résultat final, région par région, ainsi que le détail de l'intervention de chaque critère dans ce résultat. Libre à lui d'affiner ensuite son analyse, en modifiant par exemple les coefficients de pondération de certains critères, etc.

Après avoir construit une variable satisfaisante, on peut alors l'archiver (exactement comme on le fait pour une variable habituelle dans le programme "DONNEES") et on peut donc également analyser la distribution de cette "variable construite" grâce au programme "LIMITES".

5. - Le programme "LEGENDE". - La suite du logiciel fait appel à un programme servant à affecter à chacune des classes précisées dans le programme "LIMITES" une trame graphique de remplissage appropriée. L'utilisateur peut concevoir sa carte en noir et blanc ou en couleurs. Dans ce cas, son choix se limite, outre la couleur de fond et celle du tracé, à deux couleurs qu'il choisira parmi une palette de 16.

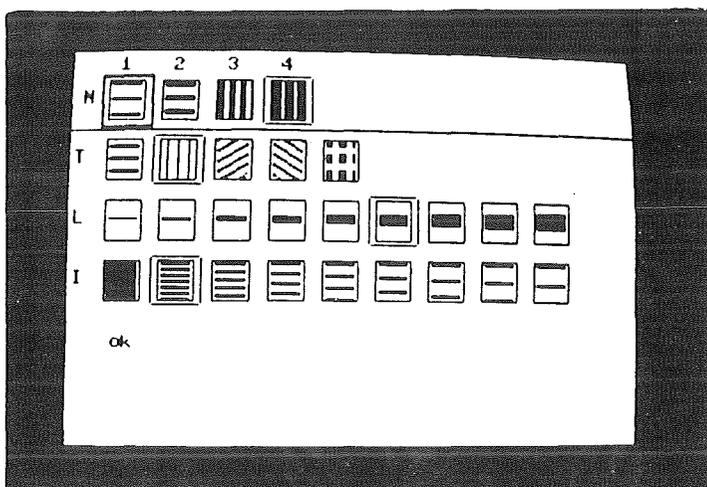


FIG. 4. - Sélection des trames de la légende.

Il va alors sélectionner, uniquement au moyen de symboles graphiques, le type de remplissage (trames composées de lignes horizontales, verticales ou obliques ou trame de points), la taille des signes (épaisseur des lignes), leur intervalle et éventuellement leur couleur (fig. 4).

La combinaison de ces différents paramètres va alors se dessiner sous ses yeux, exactement de la même manière qu'elle apparaîtra sur la carte finale.

On peut à tout moment revenir en arrière et modifier tel ou tel paramètre, jusqu'à ce qu'on juge le résultat global satisfaisant et

qu'on le stocke sur la disquette. Signalons d'ailleurs qu'il est également possible de gagner du temps en commençant la sélection des trames au départ d'une situation archivée, pourvu qu'elle se rapporte au même nombre de classes.

6. - Le programme "CARTO". - Ce programme dessine à l'écran la carte (fig. 5) avec la légende correspondante, et l'utilisateur a la possibilité de consulter alternativement cette carte et un tableau résumant les limites des classes utilisées. Si la conception de la légende a été faite en fonction du noir et blanc, on peut alors faire une copie haute-résolution de la carte sur imprimante, ainsi d'ailleurs que de la plupart des tableaux intermédiaires. Remarquons que cette copie peut éventuellement s'effectuer sur stencil, ce qui sera certainement apprécié par les enseignants.

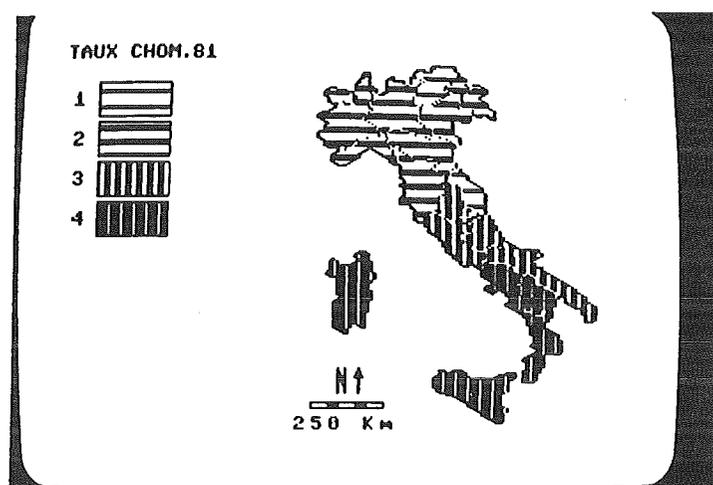


FIG. 5. - Exemple de carte : le taux de chômage par région en Italie

III. - CONCLUSION

Ces programmes montrent bien sans doute l'intérêt en géographie de l'utilisation de micro-ordinateurs même de bas de gamme; à ce niveau, ce ne sont pas tant les qualités intrinsèques du matériel qui sont importantes mais plutôt la qualité et surtout la spécificité des logiciels disponibles.

La modularité de notre logiciel était imposée au départ par les faibles performances du type de micro-ordinateur utilisé : le seul dessin de la carte consomme déjà environ 1/4 des mémoires disponibles. Il s'est avéré par la suite que cette structure modulaire présente l'avantage de séparer physiquement les étapes de la construction d'une carte, ce qui amène l'utilisateur à réfléchir sur l'incidence des choix opérés à chacune des étapes dans le résultat final. La structure modulaire permet par exemple de comparer la répartition spatiale d'une même variable selon des classes d'égale amplitude puis

selon une partition centrée sur la moyenne, sans avoir à recommencer l'ensemble de l'analyse. Elle permet aussi de comparer la répartition d'une même variable dans plusieurs régions en utilisant les mêmes limites de classes et la même légende pour les différentes cartes, etc.

La rapidité du traitement informatisé permet de multiplier les essais. Cette démarche montre aux élèves à quel point une carte peut être un document subjectif, puisqu'on peut représenter de différentes manières une même donnée rigoureusement objective, ce qui amène ainsi l'élève à réfléchir et à effectuer des choix raisonnés. Cette réflexion devrait lui permettre par la suite d'appréhender la lecture des cartes thématiques de manière plus critique.

A l'usage, un autre "créneau" s'est progressivement dessiné pour notre programme. Sa souplesse permet en effet aux enseignants de produire très rapidement des documents cartographiques très précisément adaptés à leurs besoins. Il est par exemple possible de présenter cartographiquement des données de chômage dans un pays voisin en les exprimant par rapport à une valeur directement tangible pour les élèves, par exemple le taux de chômage enregistré dans leur ville. Il est peu probable que le professeur trouve dans ses sources habituelles ce type de document, et sa réalisation demanderait un temps appréciable. Notre logiciel peut donc être également employé comme un programme utilitaire spécifique à la géographie. En ce sens, il nous semble que son utilisation peut largement déborder du cadre de l'enseignement.

BIBLIOGRAPHIE

- EUROSTAT (Office statistique des Communautés Européennes), 1984. - *Annuaire de statistiques régionales*, Luxembourg.
- MERENNE-SCHOUMAKER B., 1984. - *Conditions de vie et disparités régionales au sein de la Communauté Européenne*, Dossier du Bureau de Presse et d'Information pour la Belgique, Commission des Communautés Européennes, Bruxelles.
- MERENNE-SCHOUMAKER B. et BAUDOT Y., 1985. - Micro-informatique et enseignement de la géographie, *Revue de la Direction générale de l'Organisation des Etudes*, n° 7, pp. 33-39.
-