

**QUELQUES REFLEXIONS SUR LA FONCTION  
DE L'INFORMATIQUE EN GEOGRAPHIE:  
EXPERIENCES DANS L'ENSEIGNEMENT ET  
LA RECHERCHE**

**Michel VIGOUROUX**

**R.E.C.L.U.S.  
Maison de la Geographie  
17, Rue Abbé de l'Epée  
F-34000 Montpellier**

L'informatique offre des facilités considérables pour la collecte de l'information, sa mise en forme systématique, les traitements statistiques, le traitement cartographique; à ces titres, elle séduit beaucoup les géographes à-priori ; cependant, son usage, diffusé depuis 20 ans dans notre discipline, est très inégalement réparti selon les Universités, les niveaux d'études, les centres de recherche; on peut estimer que les écarts s'accroissent, d'une certaine façon .

L'intérêt pour l'Informatique n'est pas seulement une question de spéculation intellectuelle, d'épistémologie :il est aussi conditionné et souvent limité, dans les faits, par des ressources humaines, des potentiels économiques et techniques, un environnement institutionnel et historique.

**NOTRE ENVIRONNEMENT DANS LA  
PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE EN  
GÉOGRAPHIE .**

La ressource humaine en enseignants-chercheurs dans les Universités est peu nombreuse et (jusqu'à maintenant) elle ne s'est guère renouvelée; les petites

équipes des années 70 ont pu se maintenir, voire se développer dès lors qu'elles ont une certaine autonomie de gestion, de recrutement: la forte position des Universités de Besançon ou Avignon n'est pas due au hasard ; à l'opposé, de nombreuses Universités, souvent anciennes, disposent encore de l'unique géographe-statisticien, souvent un peu informaticien, confiné dans l'assistance aux collègues et aux étudiants.

Comme la taille du groupe universitaire conditionne grandement la mise sur pied de Troisième Cycles et donc l'attraction des étudiants avancés, qui, plus tard, pourraient accéder (sur place) à l'Enseignement Universitaire, la spirale s'enclanche, qui creuse l'écart entre formations dynamiques en croissance et lieux où la formation minimum est peut-être assurée; les potentiels économiques et techniques sont très contrastés : disons d'abord, que les ressources propres à la Géographie sont dérisoires, dans le budget de l'Enseignement et de la Recherche , car ils sont classés comme Littéraires ; les équipes dynamiques ont surtout développés leurs ressources et leurs équipements par des travaux intensifs sur contrat, avec les collectivités locales ou des services de l'Etat; toutefois la composition scientifique de l'Université est importante: les équipes de Grenoble ou Strasbourg ont profité en terme de crédit et de contact de leur inclusion dans une Université de Sciences "dures".

Enfin la diversité des niveaux des centres informatiques (et des marques de matériel) ont plus ou moins facilité le travail des Géographes; telle petite Université reliée au CIRCE de Paris, à 200 Km, a pu trouver, en 1970, avantage à exploiter dès le départ la micro-informatique, en construisant ses propres logiciels au prix d'un travail technique considérable à l'amont de la Géographie, et dans un environnement

matériel changeant; inversement, le géographe Montpellierain a pu bénéficier sur place d'un Centre de Calcul important (avec une assistance efficace), devenu par chance en 1980, Centre National, ce qui a décuplé capacité de traitement, stages d'apprentissage, et suivi des utilisateurs, avec une progression constante du matériel de l'inamovible IBM, depuis 20 ans.

Sur le plan économique, les Géographes ont pu bénéficier après 1985 d'un effort national pour le développement de la micro-informatique à l'école (Plan Informatique pour Tous): à Montpellier, la formation de base est ainsi possible dès la Première Année d'Université.

Au niveau de la Recherche et du Troisième Cycle, la création du Groupement d'Intérêt Public RECLUS, en Octobre 1984, a fourni des ressources financières et informatiques (par le Centre National de Calcul de Montpellier) aux équipes participant au réseau.

Enfin, l'environnement historique et institutionnel conditionne fortement, avec une inertie certaine, le rapport entre l'Informatique, l'Enseignement et la Recherche en Géographie: dans le paradigme de l'Ecole Française de Géographie, la démarche est "Littéraire", avec des enseignants-chercheurs (dont le cursus comprend 50% Histoire) et des étudiants peu formés en mathématiques; les géographes français ont été globalement les plus hostiles à la "New Géography"; celle-ci a été introduite à partir du Québec (H. Reymond, J. B. Racine, A. Bailly) et des USA (B. Marchand)

Une réforme des études venait, en 1966, d'introduire la Statistique (et l'Histoire et la Philosophie des Sciences!) dans les deux premières années d'Université: la conjonction de l'innovation de la

Géographie Quantitative et de cette initiative ministérielle a donc été heureuse (notons que l'Épistémologie, dont le besoin n'était pas autant ressenti, il y a 20 ans, ne figure pas dans les cursus de Géographie).

Le système universitaire français associe la centralisation et le choix local : au niveau du recrutement, ce système a freiné l'innovation, en moyenne; il a aussi bloqué la mise sur pied de nouvelles formations dans l'Enseignement et de nouveaux thèmes de recherche au CNRS. Alors que le Ministère prônait l'autonomie des Universités, la généralisation des Troisièmes Cycles banalisés ("Géographie et Aménagement") a généré les projets thématiques spécialisés et amoindrit la mobilité des étudiants avancés. En tout état de cause, le renouvellement fréquents des formations pédagogiques de Troisième Cycle, selon des critères jamais explicités, fragilise particulièrement les groupes les plus innovants et rend difficile une politique à long terme.

A des degrés divers, à des moments différents, tout ceci a constitué des facteurs de blocage vis-à-vis de l'innovation elle-même, et surtout de sa diffusion; sans cet environnement, on comprend moins bien le rapport Informatique-Enseignement et Recherche en Géographie dans notre pays.

## ENSEIGNEMENT ET PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE .

Dans mon Université, le rapport Informatique-Enseignement s'est traduit par un schéma de formation, ajusté plusieurs fois depuis 20 ans: trois enseignants s'y consacrent particulièrement, pour 50 étudiants de seconde année, 25 de Licence, des Maitrises, et quelques dizaines en Troisième cycle; les étudiants de

Première Année (120 à 150) apprennent les règles élémentaires de statistique descriptive (univariée), de la graphique et de la cartographie classique ; l'introduction à l'Informatique, assurée par des enseignants de Mathématiques Appliquées, est optionnelle; les étudiants de Seconde Année, vraiment orientés, travaillent les analyses de regressions et les corrélations, avant une simple introduction aux techniques multivariées ; cet enseignement obligatoire se fait à partir des sorties de résultats, l'Informatique étant là une "boite noire" pour l'étudiant ; mais l'option Informatique est poursuivie par certains. L'accès initial des enseignants au Gros Système, la lenteur de l'équipement en matériel micro, le faible choix en logiciel A.C.P. performant sur Micro (jusqu'à présent), expliquent cette situation.

Les étudiants de Licence poursuivent facultativement (souvent pour des projets ultérieurs en Maîtrise et Doctorat): un cours les initie à la Littérature géographique quantitative; un autre introduit à la programmation et aux logiciels disponibles; un sujet est traité, par petit groupes, depuis la problématique, puis le recueil des données, le choix et l'exécution des traitements, enfin les conclusions : à cette occasion, les diverses méthodes multivariées sont testées et évaluées.

Mais la pratique réelle de l'Informatique n'intervient qu'en Maîtrise, quand l'étudiant, motivé sur une longue durée, est plus aisément suivi par l'Enseignant responsable; ces conditions sont encore meilleures en Troisième Cycle, si la Formation Doctorale privilégie l'idée de Tutorat plutôt que celle de station-service technique.

Cet exemple, que je connais bien, ne prétend pas être un Modèle, puisqu'il dépend de contraintes locales, nombreuses et particulières ; on peut toutefois

essayer de tirer des leçons : avant l'orientation définitive, l'économie de moyens justifie peut-être un enseignement général utile dans d'autres disciplines ou l'Informatique est confiée à des spécialistes (une Propédeutique en quelque sorte); dès la Deuxième Année, il devient urgent que le géographe assure au moins un pont entre la Discipline, le Traitement de l'Information et sa maintenance, l'outil informatique.

Puis, quand l'étudiant précise ses intentions (3° et 4° années), l'assistance de l'Enseignant se renforce (et cet investissement devient rentable), tandis que l'étudiant a intérêt à fréquenter des spécialistes du traitement des données, de l'Informatique, etc ... A la Limite, en Thèse, l'Enseignant se retrouve seulement Tuteur, donneur d'adresses, conseil en bibliographie, en stages, guidant l'étudiant.

## RECHERCHE ET PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE .

L'utilisation de l'Informatique est plus aisée à décrire dans le processus de recherche : on peut définir trois niveaux de travail.

Le stade initial est le Gros Système , dont les meilleurs exemples sont le Centre de Calcul Universitaire de Paris (CIRCE) et de Montpellier (CNUSC); les géographes quantitativistes français y ont fait leurs premières armes lors des stages du CNRS (1972 et après); les Parisiens et Montpellierains en profitent abondamment ; (les centres de Grenoble et Strasbourg etc ..... abondamment) ; les centres de Grenoble et Strasbourg sont du même type; des équipes, isolées ou lointaines, ont joué très tôt la carte de la micro-informatique dans des conditions harassantes souvent (Rouen, Besançon); elles ont développé en complète autonomie des logiciels propres de traitement,

de cartographie, de carroyage, souvent plus tôt que les grandes bibliothèques de programme; en contre-partie, leurs logiciels sont très liés à leur environnement technique, et les grosses bibliothèques offrent un peu plus tard des produits mieux finis et plus conviviaux .

Les minis-ordinateurs, dans la Géographie Française, ont tardé à trouver du public: dans un premier temps, avant la miniaturisation des logiciels d'analyse de données, il était préférable d'utiliser les Gros Systèmes; plus tard la montée en puissance des Micros s'est révélée plus économique.

Les Minis retrouvent un intérêt spécifique par les stations de travail et les Systèmes d'Information Géographique, mais ceci est une autre histoire

Le GIP RECLUS travaille essentiellement, en production, sur Gros Système (I.B.M.) et Micro (Mac Intosh, pour l'essentiel) mais une équipe travaille sur les S.I.G. sur station SUN au CNUSC de Montpellier ;le Gros Système permet l'accès direct aux grands fichiers (les 36000 communes françaises , les 3000 cantons ,etc ...) maintenus souvent sur disque comme le fond numérisé des communes françaises, mis à disposition par l'Institut Géographique National; toutes les analyses statistiques sont alors permises (essentiellement les logiciels SAS adaptés par ADDAD) puis la cartographie automatique sous SAS-GRAPH et UNIRAS, dont l'intégration a été réalisée au GIP RECLUS sous le nom d'UNISAS .

Les diverses versions de Macintosh sont très utilisées à tous les autres stades de la chaîne du traitement de l'Information (les matériels PC et compatibles ont été pratiquement abandonnés en raison de leur intérêt médiocre à certains stades) : de la saisie des données au traitement de texte évidemment, mais

aussi pour la composition graphique des cartes dont le traitement automatique est difficile, voire impossible (cartes de flux, représentation des graphes en général, et toutes les cartes que l'on réservait encore à la cartographie classique). L'association des différents matériels et logiciels, en complémentarité, permet d'intégrer au Laboratoire toute la chaîne de traitement de l'information, sauf le travail d'impression stricto sensu; (nous mesurons aisément etc ..... stricto sensu); nous mesurons aisément le gain considérable en temps, en efficacité, et donc en argent, en comparant la fabrication du précédent Atlas Régional du Languedoc-Roussillon, dans les années 60, et celle du nouveau, qui paraît en Septembre 1990; comme le précédent, il se veut permanent: le pari impossible des années 60 sera tenu dans ces années 90, grâce aux progrès technologiques.

#### POUR UNE DIFFUSION DU RAPPORT INFORMATIQUE GÉOGRAPHIE.

Le fossé entre l'Enseignement et la Recherche est très grand sur de nombreux points: l'innovation est diffusée lentement, même vers les étudiants avancés, parce qu'il faut expérimenter un peu, parce que la littérature est coûteuse et peu accessible, parce que le matériel pédagogique est insuffisant; surtout les progrès enregistrés dans les gros laboratoires ne sont pas aisément transportables ailleurs.

Pour réduire l'inégalité structurelle, le système en réseau du GIP RECLUS est une réponse raisonnable; les équipes de recherche qui participent aux programmes du GIP ont accès aux divers moyens du Réseau; les offres externes de contrat de recherches peuvent être aussi réparties entre les équipes selon leur savoir-faire.

Pour assurer une bonne diffusion, le Manuel est la solution classique la plus efficace: on ne dira jamais



assez combien " Initiation aux pratiques statistiques en géographie" (Groupe Chadule) est un guide fondamental pour les étudiants de tout niveau.

Une équipe du GIP, à Montpellier, a rédigé, à la demande du Ministère de l'Equipement, "Chiffres et Cartes: une union réfléchie", qui présente clairement, pour un public non-spécialiste, la fabrication de la carte actuellement et ce qu'elle peut apporter au décideur, l'intérêt particulier du caractère géographique de l'information; cette publication est aussi d'un très grands intérêt pour un public d'étudiants.

Le projet de Ph. Waniez, chercheur de l'ORSTOM, en poste au GIP, est différent: il met à disposition des chercheurs ou étudiants avancés les logiciels existants, dont l'accès nécessite habituellement des stages et la lecture d'une documentation aride en langue anglaise .Son premier livre "initiation au traitement informatique des données spatialisées" (1986) guide dans l' analyse multivariée (SAS) puis la cartographie automatique (SAS-GRAPH); plus qu'un mode d'emploi, c'est une démarche pédagogique pas-à-pas sur un exemple et des logiciels précis; l'opération est présentée sur gros système; il publie ensuite "l'initiation à la numérisation pour la cartographie statistique"(1987) complément logique du précédent, avec usage de l'IBM-PC ( l'analyse des données y est implantée à ce moment); "Initiation à l'analyse en surfaces de tendance"(1987) du même auteur présente le progiciel SURF, pour trois techniques différentes, sur IBM-PC (le programme est fourni sur disquette).

Puis l'auteur entre dans l'environnement Apple : "Cartographie sur Macintosh" (1989) reprend ici la chaine de traitement, et analyse principalement MapMaker et Cartographie2D; la démarche pédagogique reste la même (des disquettes

d'accompagnement sont disponibles); enfin Ph. Waniez prépare actuellement un ouvrage sur l'Initiation pratique sur Macintosh au Système d'Information Géographique.

J.Charre et P.Dumolard (université d'Avignon et de Besançon; GIP Reclus) ont publié en 1988 "Initiation aux pratiques informatiques en géographie: le logiciel INFOGEO" (disquettes disponibles); le but est de reprendre et enrichir la panoplie des méthodes présentées dans le livre du Groupe Chadule (dont les auteurs font partie), de prolonger sur le plan de la cartographie, d'apprendre à construire et gérer un système d'information géographique sur un matériel autonome et peu coûteux (ici, le choix s'est porté sur IBM-PC et compatibles); INFOGEO comprend de nombreux programmes peu accessibles dans le public (cartes de potentiels, autocorrélation spatiale, carte lissée, surface de tendance, cartes de flux).

A ce point, on mesure combien convergent les besoins de la Recherche et de l'Enseignement en rapport avec l'Informatique : la diffusion des innovations bénéficie grandement du support de la micro-informatique et les ouvrages cités montrent la voie pour combler les écarts inévitables entre gros centres et petites équipes, entre les enseignements de pointe et la masse des enseignements ordinaires.

## OUVRAGES CITÉS

**GROUPE CHADULE:** *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*". Masson, Paris, 1974, 1986, 189 p.

**J.P. CHEYLAN et alii.** *Chiffres et Cartes : une union réfléchie* . GIP RECLUS, 54 p.

**PH. WANIEZ:** *Initiation au traitement informatique des données spatialisées*. GIP RECLUS-ORSTOM, 1986 ,119 p.

**V. CABOS ET PH. WANIEZ:** *Initiation à la numérisation pour la cartographie statistique* GIP RECLUS, 1987, 54 p.

**PH. WANIEZ ET Y. LE GAUFFEY:** *Initiation à l'analyse en surfaces de tendance* GIP RECLUS-ORSTOM, 1987,36 p. et une disquette.

**PH. WANIEZ:** *Cartographie sur Macintosh* Eyrolles, Paris, 1989, 140 p.

**J. CHARRE ET P. DUMOLARD:** *Initiation aux pratiques informatiques en géographie: le logiciel INFOGEO*. Masson, Paris, 1988, 199 p.