

L'INFORMATIQUE DANS LA RECHERCHE ET L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR EN GÉOGRAPHIE.

Esquisse de bilan

Th. SAINT-JULIEN

Le recours à l'Informatique dans la recherche et l'enseignement supérieur en Géographie est apparu il y a une quinzaine d'années. Il a trouvé sa place dans le profond renouvellement que la discipline connaît, du fait du large développement des recherches théoriques et quantitatives. Ce phénomène est largement international ; la géographie française prend une part active à cette évolution. L'Informatique a donc été introduite comme outil, au service d'un projet d'ensemble tôt formulé. Dès le début des années 1970, certaines Universités ont donné une première initiation en informatique aux étudiants et aux jeunes chercheurs.

Les géographes intéressés par ces nouvelles voies pour la recherche et pour l'enseignement, très minoritaires au début des années 70, se sont regroupés et organisés en une sorte de réseau. Les manifestations de leurs projets communs ont été : l'organisation de stages autogérés de formation, soutenus par le CNRS (Paris, Avignon, Strasbourg, Rouen, Marseille), de nombreux colloques ou tables rondes, la mise en œuvre de recherches communes. Actuellement deux D.E.A. sous multiple-sceau peuvent être considérés comme une expression et un résultat de cette longue histoire. Depuis sa fondation, la revue *L'Espace Géographique* a soutenu ces initiatives, et s'est fait l'écho des recherches entreprises dans ce sens.

En Géographie, le recours à l'informatique revêt plusieurs aspects. Certains sont spécifiques de notre discipline, d'autres pas.

I - LES UTILISATIONS DE L'INFORMATIQUE POUR DES USAGES COMMUNS À L'ENSEMBLE DES SCIENCES SOCIALES

Les objectifs sont ici communs à l'ensemble des sciences sociales : analyse statistique, modélisation mathématique, constitution de bases de

données, traitement de texte. Ce qui est plus spécifique est à l'amont de la mise en œuvre informatique : – taille importante des tableaux de données – fréquence des matrices d'information géographique (les éléments décrits sont des unités géographiques) et des tableaux d'échange (matrices carrées).

1. L'analyse statistique.

Elle est aujourd'hui pratiquée dans une majorité de centres pour la recherche et pour l'enseignement. Selon l'histoire locale de l'équipement informatique, le travail est effectué soit sur micro et gros ordinateurs (pour les équipes et les universités les plus anciennes équipées et les plus grandes), soit sur micro-ordinateurs. Actuellement, dans l'enseignement, les rapports se renversent au bénéfice de la seconde famille d'équipements. On tend partout à reporter les activités d'enseignement sur micro-ordinateurs. Les centres ayant le plus anciennement et le plus massivement développé cet usage de l'Informatique pour l'analyse statistique sont du Nord au Sud de la France : Strasbourg, Reims, Rouen, Paris, Lyon, Grenoble, Avignon, Montpellier, Aix-en-Provence, Nice.

Nous considérons comme essentiel que l'enseignement de l'informatique puisse trouver appui sur une formation solide en statistique avec une attention particulière portée au domaine de la statistique spatiale. Dans l'histoire de la discipline, les enseignements de statistique ont été introduits en premier. Plusieurs universités ont conçu en ce domaine un enseignement progressif dès les 1^{er} et 2^{ème} cycles. Il est parfois associé à celui de la cartographie.

L'informatique apparaît aujourd'hui, soit en 1^{er} cycle, soit en Licence. Elle a dans ce cadre un champ d'application immédiat.

Les traitements statistiques sont effectués, soit à l'aide de logiciels créés localement et souvent diffusés dans d'autres centres universitaires, soit à l'aide de logiciels bien connus en Sciences Sociales (SPSS, SAS, ADDAD, etc.). Depuis longtemps des initiatives locales (direction de travaux de maîtrise ou de 3^e cycle) ont permis la création d'un fond de logiciels de statistique pour la Géographie, assez riche aujourd'hui. Le mouvement a été à plusieurs reprises un peu freiné par les modifications incessantes des matériels disponibles dans les établissements.

2. La modélisation mathématique

Elle a été plus explorée dans la recherche ; elle n'est introduite que depuis peu dans l'enseignement. L'outil informatique a été ici le passage obligé. Ces développements concernent encore un petit nombre d'universités car les initiatives en ce domaine sont plus récentes. Notons que ce sont les universités qui, au début des années 70, ont pris l'initiative du développement de l'analyse statistique qui explorent aujourd'hui cette voie. Ici encore, le partage gros-ordinateurs/micro dépend largement de l'équipement des sites, mais il semble que les premiers équipements bénéficient encore d'une certaine préférence.

3. Les bases de données

Les géographes ont travaillé à la création et au fonctionnement de plusieurs types de bases de données.

- Les bases de données bibliographiques : la Bibliographie Géographique Internationale est depuis plusieurs années informatisée. Ce service ouvert aux étudiants et aux chercheurs fonctionne dans des conditions, certes perfectibles, mais assez satisfaisantes. Il est assuré, à Paris, par le laboratoire propre du CNRS Intergéo.

- Les bases de données géographiques : les géographes ne sont pas les seuls fabricants de bases de données géographiques. Plusieurs organismes publics produisent des données géographiques : IGN (carte topographique...), INSEE, Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Industrie, Ministère de l'équipement, etc., CNES (images satellitaires), etc. Les chercheurs en géographie ont accès à ces bases à des conditions de coût qui varient beaucoup suivant l'organisme producteur, l'organisme de rattachement du chercheur, le projet auquel la demande correspond. Notons toutefois que, dans l'ensemble, les relations avec ces différents organismes se sont beaucoup améliorées, du fait des programmes de recherche communs à ces organismes et à des équipes de recherche en géographie, et donc des rencontres nombreuses qui en découlent.

Les géographes ont par ailleurs constitué des bases de données originales, en site dans différents centres de calcul (CIRCE, CNUSC, etc.). Certaines sont établies au niveau France entière : - bassins d'emploi (Montpellier) - Unités Urbaines (Paris) - Paysage (Besançon) ; d'autres concernent un ensemble régional : - communes de la région Provence-Côte d'Azur (Aix-en-Provence), communes de Bretagne (Rennes), communes de Basse-Normandie (Caen), géomorphologie de

plusieurs ensembles régionaux (Paris). La liste n'est assurément pas exhaustive. Les conditions d'accès à ces bases de données varient beaucoup : certaines de ces bases sont opérationnelles, d'autres en cours de constitution. On peut à ce sujet consulter les brochures éditées par le CNRS.

IL. L'UTILISATION DE L'INFORMATIQUE POUR DES USAGES SPÉCIFIQUES

Les besoins sont apparus très tôt. L'évolution technique permet de les satisfaire aujourd'hui dans de meilleures conditions.

1 - La télédétection.

Parallèlement à l'évolution des techniques de saisie et de lecture des images satellitaires, plusieurs centres de recherche en géographie se sont développés, pour répondre aux questions que posent ces nouveaux instruments de connaissance de l'Espace Géographique. On pense plus particulièrement aux laboratoires CNRS dont ces recherches sont le vecteur principal à Paris ou à Strasbourg par exemple, mais aussi à tous les centres qui associent ces recherches à des études plus larges sur les milieux naturels ou sur les milieux urbains ou ruraux (Bordeaux, Marseille, Rennes, etc.). Dans la pratique, l'initiation à l'utilisation des images satellitaires, passe par une bonne connaissance des traitements statistiques qui se placent à l'amont de toute interprétation des images et aussi par une mise en œuvre informatique assez lourde. Ces enseignements sont, le plus souvent, dispensés aux niveaux des DESS et des DEA.

2 - La cartographie

Il s'agit là d'un champ très spécifique de la discipline. Il fait l'objet d'enseignements spécialisés et de recherches. L'informatique ouvre ici des perspectives très nouvelles. D'une part, la cartographie manuelle peut être, dans de très nombreux cas, remplacée par la cartographie automatique, d'autre part des explorations cartographiques nouvelles peuvent être faites, en particulier du fait du couplage possible entre l'analyse statistique, modélisation mathématique et expression cartographique.

La gamme des matériels utilisés est très large depuis le micro-ordinateur sur lequel un étudiant de maîtrise bricole un petit programme

informatique pour une carte univariée qui sera réalisée par une imprimante parfois peu adaptée à cet usage, jusqu'à l'utilisation des périphériques graphiques les plus sophistiqués ou des logiciels les plus performants (Uniras, Intergraphe par exemple). Pour l'enseignement, la tendance est au recours aux micro-ordinateurs qui répondent bien aux besoins des enseignements de cartographie dispensés par ailleurs dès le 1er cycle des études de géographie dans la quasi totalité des universités.

On dispose aujourd'hui, sur micro-ordinateurs, de plusieurs logiciels assez simples qui ont été mis au point en fonction des matériels (Persona 1600 compatibles PC) que le Plan Informatique pour Tous a généralisé dans les 1er cycles et qui sont désormais les plus communément utilisés. Pour la recherche cartographique proprement dite, les gros équipements sont recherchés du fait des grands logiciels aujourd'hui développés (UNIRAS Intergraphe). Exemple à Paris, le CIRCE s'est depuis deux trois ans doté d'équipements de très haut niveau ; à Montpellier, la Maison de la Géographie et le CNUSC ont aussi collaboré dans ce sens.

3 - Les didacticiels en Géographie

Des recherches sont menées dans plusieurs centres très souvent sur la base de collaborations entre enseignants-chercheurs de l'Université et enseignants des autres cycles d'études. Une commission créée au sein du GIP-RECLUS (Maison de la Géographie, Montpellier) a effectué un premier recensement des logiciels disponibles et des expériences en cours. Cette commission rassemble les principaux artisans de ces projets ou de ces réalisations.

En conclusion, je voudrais dire qu'en géographie, l'équipement en micro-ordinateurs distribué dans le cadre du Plan Informatique pour Tous est on ne peut mieux accueilli. La discipline a, dans ce domaine, des projets très forts, des besoins assez bien formulés. Ce qu'ont pu faire jusqu'ici les étudiants n'est pas négligeable, mais a reposé sur l'acrobatie permanente d'une minorité d'enseignants persuadés de l'intérêt de ces projets et de la pertinence de ces besoins. Chacun a trouvé des solutions de fortune pour que les choses avancent en dépit des pénuries incontestables, solutions de fortune à réinventer en permanence.

Les solidarités qui existent entre les artisans de cette percée ne peuvent que continuer de jouer. On peut espérer qu'elles permettront, par exemple, que les expériences acquises sur micro en matière de

logiciels géographiques (statistique spatiale, cartographie, etc.) profitent au plus grand nombre.

Th. SAINT-JULIEN
Université de Paris I

QUELQUES INFORMATIONS PRATIQUES

Il s'agit de signaler les centres de recherche ou équipes dont l'objectif de recherche se situe plus précisément à l'interface de l'informatique et de la géographie. Ces courtes listes ne sont pas en mesure de faire état de l'ensemble des travaux qui aujourd'hui utilisent l'outil informatique. Cet usage est désormais très large en géographie.

1) Centres de recherche plutôt spécialisés en cartographie automatique

- Paris	F. Pirot	CNRS LP 30	IMAGEO
	P. Durey	CNRS UA 1243	P.A.R.I.S.
- Strasbourg	S. Rimbert C. Cauvin	CNRS UA 902	Dynamique des espaces géographiques
- Montpellier	R. Brunet	CNRS GIP 3	RECLUS
- Rouen	Ph. Lecarpentier	CNRS RCP 852	Modélisation et traitement graphique
- Besançon	J.-C. Wieber	CNRS UA 908	Cartographie des paysages et analyse des systèmes producteurs

2) Centres de recherche plutôt spécialisés en télédétection

- Paris	M.-F. Courel	CNRS LP 30	IMAGEO
	Y. Thomas	UA 910	Etude des rivages
	J.-P. Gilf	EHESS	Sixième Section
- Rennes	M. Mounier	CNRS RCP 853	Climat et occupation du sol par télédétection
- Bordeaux	M. Bruneau	CNRS LP 8691	CEGET
- Strasbourg	M. Rimbert	CNRS UA 902	Dynamique des espaces géographiques

3) Centres de recherche plutôt spécialisés en modélisation

- Strasbourg	J.-L. Mercier	CNRS UA 95	Centre d'Études et de Recherches éco- géographiques
	M. Cauvin	CNRS UA 902	Dynamique des espaces géographiques
- Grenoble	H. Chamussy	CNRS UA 344	Laboratoire de Géographie alpine
	M. Le Berre		
	P. Uvietta		
	A. Duguedroit	CNRS ER 30	Environnement climatique
	J.-P. Marchand		
- Nice	A. Dauphine	CNRS GIP 3	RECLUS
- Paris	F. Durand-Dastes		
	D. PUMAIN	CNRS UA 1243	P.A.R.I.S.
	Th. Saint-Julien		
	L. Sanders		
- Rouen	Y. Guermond	CNRS RCP 852	Modélisation et traitement graphique

4) Groupes de travail sur les didacticiels

- Montpellier	M. Vigouroux	CNRS GIP 3	RECLUS
- Strasbourg	th. Hatt	Lycée Fustel de Coulanges	
- Rouen	Ph. Lelarpénier		
- Nice	A. Dauphine		
- Lyon	P. Dumolard		
- Grenoble	P. Pissano		
- Besançon	J.-C. Wieber		

5) Publications donnant une image de la nature des travaux de recherche effectués dans ces domaines

1983 : *Annale de Géographie*, n° spécial n°3

1984 : *L'Espace Géographique*, n°2 e tn°3

Depuis 1986, publication d'une revue de Cartographie *MAPPEMONDE*.