

Article

« Geographical Information Systems. Principles and Applications. »

Marius Thériault et Marc Miller

Cahiers de géographie du Québec, vol. 36, n° 99, 1992, p. 515-525.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/022298ar>

DOI: 10.7202/022298ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

Geographical Information Systems. Principles and Applications, de D.J. Maguire *et al.*

Marius Thériault et Marc Miller

LATIG

Département de géographie

Université Laval

Sainte-Foy (Québec), G1K 7P4

"Geography has been facetiously defined as that discipline which, when some use is found for it, is called somethins else"

(Star and Estes, 1990, p. 1)

GIS (Geographical Information Systems). Les spécialistes ne s'entendent pas nécessairement sur l'origine de l'expression. Certains (Huxhold, 1991), parlent vaguement des années 1970, alors que d'autres (Coppock et Rhind, 1991) en attribuent la paternité à Tomlinson. Bien qu'on puisse ergoter longtemps sur l'origine du concept, l'expression semble effectivement provenir en droite ligne des travaux de Tomlinson sur le CGIS (Canada Geographic Information System) élaboré durant les années 1960 (Tomlinson, 1988). Quoi qu'il en soit, les GIS ne sont devenus populaires que vers le milieu des années 1980. L'évolution de l'informatique, la disponibilité grandissante d'information numérique (télétection, recensements, cartes numériques), des besoins évidents de synthèse et d'analyse (problématique des changements globaux, mondialisation de l'économie, accroissement des inégalités économiques et sociales) ainsi que les travaux précurseurs de Dangermond (ESRI, Environmental System Research Institute) et compagnie sur l'intégration des GIS sur support micro-informatique ne sont que quelques-uns des facteurs responsables de cette popularité. Jusque-là cependant, beaucoup de pratique mais bien peu de théorie.

C'est en 1986 que paraît le premier ouvrage marquant sur le sujet. La prestation de Burrough, bien que tournée vers des applications territoriales (Land Resources Assessment), n'en est pas moins le premier effort de synthèse du domaine. D'autres suivront: celui d'Aronoff (1989), plus général et diversifié dans son sujet, et ceux de Huxhold (1991) et Henk *et al.* (1990), surtout axés sur le milieu urbain, retiennent notamment l'attention. Parallèlement à la publication de ces ouvrages, on assiste à la «congrétisation» des GIS. Que ce soit aux États-Unis (GIS/LIS et URISA), au Canada (CCGIS), en Europe (EGIS) ou ailleurs dans le monde, les congrès se multiplient. Ceux-ci rassemblent chaque année des milliers de chercheurs, d'administrateurs, d'industriels, d'intervenants et d'intéressés. Ces

congrès donnent feu et lieu à des centaines de communications scientifiques et professionnelles qui sont habituellement publiées dans des Recueils de communications. Cet état de fait a contribué à faire des GIS un domaine de plus en plus connu et reconnu et a donné naissance, chemin faisant, à une série de revues: *GIS World*, *International Journal of Geographical Information Systems*, *Mapping Awareness*, etc. Des revues existantes et des organismes se sont mis au goût du jour, *The American Cartographer* est devenu *Cartography and Geographic Information Systems* alors que l'ACSGC (l'Association Canadienne des Sciences Géodésiques et Cartographiques) devenait l'ACG (l'Association Canadienne de Géomatique). Dans la même mouvance un besoin aigu de formation et d'information a entraîné la publication par le NCGIA (National Center for Geographic Information Analysis, centre interuniversitaire largement subventionné par la National Science Foundation) d'une série de modules de cours touchant tous les aspects des GIS (Goodchild *et al.*, 1990) et, dans une toute autre perspective, de *l'International GIS Sourcebook* (GIS World, 1991) qui présente une liste des logiciels et des intervenants dans l'univers foisonnant des GIS. Bien que remarquables, ces prestations, ainsi que les nombreux écrits dans le domaine, laissent cependant un vide. Depuis le livre de Burrough, l'évolution rapide et parfois éclectique de la méthodologie des GIS a exacerbé la demande pour un ouvrage à la fois critique et synthétique; ouvrage qui devait paraître au début des années 1990. *Geographical Information Systems* répond à ce besoin de synthèse et de façon probante.

Les textes y sont bien rédigés, l'illustration est luxueuse: cartes et graphiques abondent et chaque volume comporte un cahier d'illustrations en couleurs. La mise en pages est excellente et est bien servie par la qualité du papier et de la reliure. Une seule ombre au tableau, le prix, sans doute justifié, n'en demeure pas moins bien assaisonné (295\$ US). Les deux volumes sont donc de facture agréable et présentés dans un coffret cartonné. Ils se divisent tous deux en neuf parties distinctes: table des matières, préface, liste des auteurs, remerciements, les textes proprement dits, bibliographie consolidée, liste des acronymes, index des auteurs et index des sujets. Les huit parties accessoires sont répétées dans chaque volume, ce qui facilite la recherche de thèmes spécifiques. La bibliographie est complète (près de 2000 titres) et à jour; la liste des acronymes, de AAG (Association of American Geographers) à ZUM (Zones of Urban Modeling) en passant par SOAP (SOphisticated Allocation Process), aide le lecteur à se retrouver dans une jungle de plus de 500 abréviations couramment utilisées dans le domaine. Les deux volumes ne comportent pas moins de 56 chapitres que se partagent 71 auteurs différents. De ceux-ci, plus de la moitié (36) sont rattachés à des institutions américaines alors que près du tiers (23) sont associés à des organismes du Royaume-Uni. Les 12 autres collaborateurs proviennent du reste de l'Europe (6), de l'Australie (3), du Canada (2) et du Japon (1). La majorité (41) sont soit géographes de formation ou oeuvrent activement dans ce domaine; les autres sont géomètres, informaticiens, gestionnaires, cartographes...

Le premier volume, *Principles*, compte 678 pages divisées en deux sections. La première (chapitres 1 à 8) présente une vue d'ensemble des GIS. On y discute des différentes définitions des GIS, de leur histoire ainsi que des environnements techniques, commerciaux, gouvernementaux et académiques qui leur sont propres

en terminant par une critique assez mordante du domaine (Aangeenbrug, 1991). La seconde section (chapitres 9 à 34) s'attache plus aux principes des GIS et s'attarde sur la nature des données spatiales et leur représentation numérique. On discute aussi dans cette section des aspects fonctionnels tels que la modélisation, la visualisation et l'implantation des GIS. Le second volume, *Applications* (chapitres 35 à 56), compte 476 pages portant sur diverses applications concrètes de la technologie propre aux GIS. Divers programmes nationaux et internationaux sont décrits dans ce volume. On y fait également la distinction entre les applications socio-économiques, environnementales et administratives.

La parution de cet ouvrage marque une étape décisive dans l'évolution des GIS. La diversité des sujets traités et la multiplicité des opinions exprimées reflètent bien la distribution internationale et multidisciplinaire de l'équipe de rédaction. Par ailleurs, les trois éditeurs ont pris toutes les mesures requises pour assurer l'unité et la qualité de l'ouvrage. Ils ont accordé une attention particulière aux liens logiques entre les parties, et chaque chapitre, bien que rédigé par un auteur différent, comporte de nombreuses références aux textes des coauteurs. Il ne s'agit surtout pas d'une simple collection d'articles de revue, typique du début de la décennie (par exemple: Marble *et al.*, 1984). L'unité thématique et la rigueur scientifique qui se dégagent du plan d'ensemble ajoutent à la cohérence de chaque texte et évitent de façon magistrale les lacunes qui caractérisent trop souvent ce genre de production où le nombre d'auteurs est très élevé. Par ailleurs, la liste des auteurs pourrait constituer une excellente amorce pour un répertoire des scientifiques et des praticiens anglophones les mieux cotés dans le domaine des GIS. En somme, les éditeurs ont bien compris leur rôle, et leur travail intégrateur sera sans doute un facteur qui, au delà de la qualité remarquable de chaque chapitre, assurera une pérennité certaine à un ouvrage qui traite d'un sujet en pleine évolution. À cet égard, l'importance relative du premier volume est révélatrice et sans doute justifiée par le caractère plus durable de la matière qui y est abordée.

Dans le premier chapitre, David Maguire (1991) brosse un tableau sommaire du développement actuel des GIS. Après avoir évoqué le manque de maturité du cadre scientifique, il tente de dégager une définition synthétique des GIS à partir de celles proposées dans plusieurs ouvrages spécialisés. Son étude souligne la diversité des points de vue parfois irréconciliables qui associent les GIS, tantôt à l'environnement informatique impliqué (matériel et logiciel), tantôt aux ensembles de données traitées (cartes, images satellitaires, banques de données), tantôt aux problématiques abordées (aménagement, gestion des équipements, études des environnements sociaux et naturels), parfois même aux personnes et aux organismes concernés et, plus souvent qu'autrement, à une combinaison dyadique ou triadique des éléments précédents. Il note également l'antagonisme subtil, parfois viscéral, qui divise les tenants de l'approche technologique (informaticiens et ingénieurs) et les partisans des systèmes d'aide à la décision (gestionnaires et administrateurs) plus ou moins fondés sur l'analyse spatiale (géographes et statisticiens). Les éditeurs décrivent très bien la confusion dans la deuxième phrase de l'introduction: "People new to the field and even many who have been working in it for some time are unsure about its extent and content". Cette imprécision et cette confusion ne sont pas étrangères aux géographes qui tentent depuis des

généralisations de définir leur discipline. Mais elles prennent un relief particulier dans un champ de connaissances à teneur pluridisciplinaire où ils sont associés avec des informaticiens, des géomètres, des physiciens, des mathématiciens, des gestionnaires et des ingénieurs. Un même terme revêt des définitions variables selon le contexte et l'origine de la personne qui l'utilise. Par exemple, l'acronyme CAD peut tout aussi bien signifier Computer-Aided Design, que Computer-Aided Drafting ou Computer-Aided Dispatching. La confusion est telle que le terme anglais GIS est utilisé indifféremment dans la littérature spécialisée pour désigner le logiciel ou le système et doit être entendu selon le contexte. Cet ouvrage qui essaie justement de corriger ces ambiguïtés du vocabulaire, entend contribuer à l'édification d'une assise théorique plus solide pour les GIS et tente d'établir un inventaire quasi exhaustif des méthodes qui sont déjà disponibles et de celles qu'il convient d'élaborer. Ces ambiguïtés traversent d'ailleurs fort mal les barrières linguistiques et ce n'est pas par hasard que nous avons utilisé le sigle GIS depuis le début de ce texte. En effet, l'acronyme GIS est souvent utilisé en anglais pour désigner ce qu'il est convenu d'appeler SIRS (systèmes d'information à référence spatiale) en français, alors que les termes SIT (système d'information sur le territoire) et SIG (systèmes d'information géographique) sont habituellement réservés pour désigner les systèmes principalement orientés sur la description géométrique et la gestion du territoire (SIT), d'une part, par opposition avec ceux qui s'intéressent d'abord aux phénomènes et aux activités qui caractérisent le territoire et son utilisation (SIG), d'autre part. Par ailleurs, la littérature anglophone n'a pas encore avalisé le terme générique SIS (spatial information system) et utilise, soit la contraction GIS/LIS ou, par abréviation, GIS, pour désigner l'ensemble du domaine. Nous allons, dans la suite du texte, utiliser le vocable SIG en lieu et place de GIS pour épargner au lecteur un anglicisme agaçant. Cette décision se justifie d'autant plus que l'ouvrage recensé accorde, dans son ensemble, une nette prédominance aux SIG, tant soit par la nature des thèmes traités que par l'origine professionnelle (géographie) des éditeurs et de la majorité des contributeurs. Il ne faudrait cependant pas conclure que ce traité ne présente aucun intérêt pour les fervents de la géomatique car des auteurs aussi prestigieux que Andrew Frank, Eric Anderson, Richard Buxton, Peter Dale, David Hastings, Jack Dangermond, Helen Mounsey, Robert Weibel ou Roger Chorley ont su ajouter une saveur très pratique à plusieurs chapitres.

Malgré sa taille (2 volumes et plus de 1100 pages), cet ouvrage s'adresse à un large public parce qu'il situe ses exposés très nettement du côté des principes fondamentaux et des domaines d'applications. Il laisse à une panoplie d'ouvrages spécialisés la tâche de décrire et d'expliquer les aspects particuliers de chaque type d'analyse, les contraintes reliées à des utilisations spécifiques et les problèmes techniques touchant la validation des données (précision et exactitude), leur traitement, et la communication des résultats avec les moyens électroniques (cartographie assistée par ordinateur, éditique). Tous les aspects fondamentaux reliés à ces thèmes font cependant l'objet d'un chapitre ou d'une partie de chapitre mais sont toujours abordés avec le minimum de référence à l'environnement informatique qui sert de support à la réalisation effective des opérations de traitement et d'analyse. Dans ce sens, l'ouvrage de Maguire, Goodchild et Rhind est incomplet et ne saurait, à lui seul, servir de base à une formation complète dans le

domaine des SIG. Il lui manque un volet pratique mais on peut facilement comprendre que les éditeurs aient voulu se dégager de ces contraintes matérielles peu normalisées en raison de la concurrence commerciale entre les fabricants de logiciels et surtout à cause de la prolifération des standards incompatibles. L'intégration d'une formation pratique aurait entraîné un vieillissement prématuré de l'ouvrage. La décision éditoriale est donc sage. Par ailleurs, ces deux volumes présentent un panorama complet et diversifié des principes de base et des genres d'applications visées.

Pour notre part, nous avons particulièrement apprécié, sans aucun chauvinisme, la prestation de nos collègues géographes. Par exemple, la critique présentée par Robert Aangeenbrug (1991) est particulièrement percutante. Elle identifie les véritables lacunes dans le développement actuel des SIG et propose des solutions viables pour redresser la situation. Il faut, selon lui, développer la théorie de l'espace et de l'analyse spatiale avec des énoncés plus explicites si on veut éviter que les SIG soient confinés dans un rôle de simple gestionnaire de données géoréférencées. Il ne cite cependant pas les travaux de Abler *et al.* (1971) et Cole *et al.* (1968) qui ont pourtant effectué une synthèse remarquable sur cette question. Il aborde ensuite le problème de l'indigestion informationnelle: "Surely the presence of more data will lead to better analysis — so faith the naive scientist. Information overload is common in today's rapidly evolving technological society". Il évoque également les problèmes politiques liés au transfert probable des pouvoirs au sein des institutions: "The technical impacts of GIS tend to produce specific power shifts among the various 'actors' in the government decision-making process (...) lower — and intermediate — level officials tend to lose power to higher-level officials and politicians; legislators tend to lose power to administrators and operating officials; while technically educated officials within government gain power at the expense of old-style political advisers". Ne faudrait-il pas plutôt prévoir, à l'instar de Cowen et Shirley (1991), un transfert des pouvoirs des autorités administratives et politiques, les détenteurs traditionnels de l'information, vers les groupes de citoyens qui disposeront bientôt de moyens efficaces pour accéder aux données de base et effectuer des synthèses selon leurs propres critères? Comment les organismes publics pourront-ils concilier l'incompatibilité entre les lois d'accès à l'information et celles protégeant la vie privée?

Les défis scientifiques sont tout aussi impressionnants. D'après Aangeenbrug, et il n'est pas le seul de cet avis, le principal handicap des SIG provient de la lenteur des développements sur le front de l'analyse spatiale. Tomlinson (1987) confirme la pertinence de cette inquiétude quand il conclut que le but des SIG consiste justement à traiter les données pour dégager l'information significative: "A GIS is a tool for manipulation and analysis of spatial data; it therefore stands in the same relationship to spatial analysis as standard statistical packages as SAS and SPSS stand to statistical analysis. (...) Thus, research in GIS needs to be concentrated in three areas: data structure and algorithms, spatial analysis and spatial statistics. (...) A primary benefit of a GIS lies in the new capabilities which it introduces, rather than in the ways in which it allows old task to be done more efficiently or more cheaply". Notons, au passage, le changement de

signification du terme GIS d'une phrase à l'autre dans la citation précédente. Il s'agit d'abord d'un logiciel, ensuite d'un ensemble de principes et enfin, d'un système opérationnel intégrant des données et des objectifs. Openshaw (1991) va beaucoup plus loin et parle de révolution dans le traitement de l'information géographique: "The geographical information revolution demands a new style of spatial analysis that is GIS appropriate and GIS proof. The existing spatial analysis toolbox is largely inadequate, consequently there is an urgent need to create more relevant methods and also educate users not to expect the impossible when analysing geographical data". Densham (1991), dans son plaidoyer pour l'élaboration de systèmes experts, conclut que pour devenir des instruments efficaces d'aide à la décision, les logiciels de SIG doivent fournir un large éventail de méthodes d'analyse spatiale. Les logiciels actuels sont particulièrement pauvres sous ce rapport: les capacités de modélisation sont trop rudimentaires, les bases de données graphiques utilisent des normes trop laxistes qui suffisent à peine pour satisfaire les besoins de la cartographie, les modes de présentation des résultats sont trop restrictifs (tableaux et cartes) alors qu'il faudrait prévoir la construction de graphiques et de rapports spécialisés. Par ailleurs, pour Cowen et Shirley (1991), une application de SIG réussie repose sur une interaction complexe entre l'information, la technologie et les utilisateurs. Ils concluent à l'existence d'un écart important entre le modèle idéal proposé par les concepteurs et les vendeurs de logiciels et les attentes, souvent mal satisfaites, des utilisateurs expérimentés.

Certains chapitres effectuent une revue des principes méthodologiques utilisés par les SIG; on y parle de sujets aussi diversifiés que la télédétection (Davis et Simonett), la cartographie (Buttenfield et Mackaness), la généralisation de lignes (Muller), les projections (Maling), la gestion des bases de données (Healey), la modélisation cartographique (Tomlin) et les modèles numériques de terrain (Weibel et Heller), sans oublier les aspects légaux (Epstein) et l'échange des données (Guptill). D'autres présentent quelques applications en sciences naturelles (Burrough), en démographie (Rhind), en urbanisme (Parrott et Stutz), en administration (Mounsey, Calkins), en marketing (Beaumont)... Certains se concentrent plutôt sur une étude de la situation dans certains pays (Taylor, Starr, Sowton, Ottoson...). Enfin, d'autres s'intéressent aux dimensions humaines des SIG (Unwin) ou à des aspects plus techniques comme la propagation des erreurs (Chrisman) ou les contraintes de la modélisation informatique (Burrough, Aangeenbrug). Même s'il sont convaincus de l'utilité des SIG, les auteurs ne sont pas pour autant insensibles aux limites de la méthode et n'hésitent pas à présenter les problèmes méthodologiques actuels. Par exemple, plusieurs applications visées par les SIG s'accommodent mal des espaces métriques euclidiens traditionnels, ce qui amène plusieurs chercheurs à suggérer l'intégration des méthodes de traitement des espaces flous dans les SIG. Burrough (1991) évoque un argument convaincant quand il écrit "(...) unfortunately, the soil itself has not become more susceptible to exact description as a result of nearly 20 years of applied computer science; it is a phenomenon for which the provision of exact, crisp data models is bedevilled by overlap, complexity, ambiguity and uncertainty". Par ailleurs, le formalisme orienté-objet, si cher aux vendeurs de systèmes et aux informaticiens, est-t-il vraiment adéquat pour décrire une réalité géographique souvent plus fluide que discrète? Aangeenbrug (1991) demeure très sceptique: "Object-oriented system are

appealing to salespeople and meaningful to computer scientists. To physical and social scientists the term may be more confusing than comforting”.

Les auteurs posent autant de questions qu'ils proposent de solutions. Ainsi, ce traité laissera sans doute une marque importante dans l'évolution des SIG, et par effet d'entraînement, de la géographie durant la prochaine décennie. La synthèse effectuée dans cet ouvrage devrait nous convaincre du sérieux et du potentiel de cette approche. Avec la mondialisation des communications, de l'économie et des relations politiques, le processus de prise de décision devient sans cesse plus complexe, ce qui crée un besoin pour des outils analytiques plus puissants et bien adaptés. D'autre part, les humains, vivant maintenant dans le contexte du village global, ont acquis une compréhension plus immédiate des répercussions indirectes, parfois occultes, des activités économiques sur leur environnements local, régional et mondial. Les recherches de synthèse effectuées sur le thème de la dégradation de la nature ont soulevé le spectre de changements écologiques et climatiques majeurs qui pourraient modifier le visage de la terre de façon permanente. Par exemple, le programme international d'études de la géosphère et de la biosphère, proposé par l'International Council of Scientific Unions (1989) a retenu quatre actions prioritaires en matière de recherche environnementale: documenter et prévoir les changements globaux; observer et accroître notre compréhension des causes premières des changements; approfondir les connaissances à propos du fonctionnement du système terre-atmosphère; et évaluer les facteurs qui vont entraîner des variations importantes des ressources renouvelables et non-renouvelables sur une large échelle. Ce type de programme est représentatif de la tâche colossale de synthèse nécessaire pour transformer les masses de données acquises avec des moyens techniques de plus en plus sophistiqués et en tirer l'information significative nécessaire pour prendre des décisions éclairées. D'après Cowen et Shirley (1991), "The promise of GIS is to provide the tools to assemble these diverse forms of spatial information into an integrated format that will improve the ability of planners to see (and, where possible, anticipate) the major trends that are occurring within the community. By the nature of this function, the information needs are sometimes difficult to predict". Par exemple, les applications pour l'aménagement du territoire constituent un cas idéal pour illustrer l'utilité réelle des SIG. Elles impliquent un ensemble de décisions séquentielles qui intègrent des processus à très haute teneur en composantes spatiales. Il s'agit d'évaluer des alternatives et de comparer leurs effets afin de dégager la solution la plus optimale possible. Quand le projet est réalisé on désire encore mesurer les résultats et dresser un tableau d'évaluation de la situation et des impacts de l'aménagement. Une décision adéquate à chaque niveau d'intervention constitue une clef essentielle pour appliquer les principes du développement durable que nos difficultés environnementales actuelles et futures finiront bien par nous imposer.

Ces progrès techniques remarquables ont ouvert un débat fondamental qui concerne le développement futur des SIG. Sont-ils en voie de devenir une nouvelle discipline autonome (avec ses propres concepts théoriques et son appareil méthodologique particulier) ou doit-on plutôt viser un renforcement de leur caractère multidisciplinaire? On saisit très vite la complexité du débat quand on

constate que la division traditionnelle des disciplines scientifiques est essentiellement basée sur la spécificité des objets de recherche, cadre qui s'accorde mal avec la visée intégratrice des SIG. Malgré cette contrainte, plusieurs auteurs (Congalton 1986, Parent 1988, Goodchild 1990) ont déjà publié leur allégeance à la thèse d'une nouvelle discipline. D'autres, comme Aangeenbrug (1991), sont plutôt d'avis que l'étendue et l'esprit des SIG doivent transcender les divisions disciplinaires actuelles et promouvoir une collaboration multidisciplinaire plus riche et productive. On peut aussi, comme Abler (1987), considérer les SIG comme une nouvelle technologie qui aura un impact aussi important sur la recherche en géographie que le microscope, le télescope ou l'analyse systémique pour d'autres disciplines.

La question est délicate et les interrogations posées par Morrison (1991) vont certainement retenir l'attention de la communauté scientifique et conditionner le développement des SIG durant la prochaine décennie: "Where does GIS belong in the traditional professional society/academic department framework? Does GIS force a redistribution of traditional professional memberships or does it require a new professional organization and/or academic departments? Surveyors, planners, utility engineers, cartographers, remote sensing specialists, spatial data specialists, and geographers all want a piece of the action. Computer scientists may yet try to claim part as well. What is the professional organizational home of GIS, what should it be, or what will it be? Will it differ from country to country?"

Beaucoup de questions auxquelles le lecteur est invité à trouver ses propres réponses, celles-ci débordant largement le cadre de cette étude bibliographique. Pour en revenir justement à celle-ci et avant de conclure sur la prestation de Maguire Goodchild et Rhind, il convient d'attirer l'attention sur quelques travaux complémentaires. Notre choix est loin d'être exhaustif et est basé, en grande partie, sur nos lectures récentes (certains des textes qui suivent ont déjà fait l'objet d'une recension dans les Cahiers: la référence est alors donnée en bibliographie). Du côté anglophone nous ne saurions taire l'existence du volume de Star et Estes (1990) qui s'inscrit dans la lignée des travaux de Burrough et d'Aronoff. Star et Estes accordent une importance particulière à l'acquisition et au traitement des données spatiales et s'attardent notamment sur l'intégration des données de télédétection dans les SIG. La prestation de Martin (1991) est fort intéressante. Les aspects théoriques des SIG y sont évoqués avec un minimum de «cuisine»: "A timely text, it presents a concise and non-technical introduction to the rapidly growing use of GIS for population-related information and should prove invaluable to students and professionals in applied socio-economics fields". L'ouvrage de Tomlin (1990) intéressera plus particulièrement le lecteur avide de modélisation et d'analyse en mode image (aussi nommé mode matriciel ou raster). Il possède, notons-le, un contenu beaucoup plus technique. Du côté francophone, les publications se font plus rares. Les textes de Charre et Dumolard (1988) et de Waniez (1989 et 1990) présentent des exemples d'utilisation de logiciels spécifiques sur micro-ordinateur. Les premiers en environnement IBM et le second sur Macintosh. Le livre de Collet (1992) ressemble, dans une certaine mesure à celui de Tomlin, bien que plus varié dans son propos. Il s'agit peut-être du premier vrai livre de SIG en français. Il est toutefois limité tant par sa portée que par la restriction au

seul mode matriciel. Pornon (1989) quant à lui nous propose un court, mais combien intéressant, exercice de réflexion sur une variété de sujets pertinents à la mise en place et à la gestion des SIG.

Ce qui frappe dans cette brève revue du «merveilleux monde des SIG», c'est l'intérêt limité que les géographes francophones semblent accorder au domaine. Bien sûr, des travaux intéressants sont réalisés en particulier à Montpellier (Maison de la géographie), à l'Université de Liège, à l'Université de Strasbourg, à l'Université de Sherbrooke, à l'École polytechnique fédérale de Lausanne ainsi qu'à l'Université Laval (sans prétention), mais un manque de coopération se traduit par un manque de visibilité à l'échelle internationale. À quand la coopération entre les géographes francophones (élément essentiel pour réaliser des progrès significatifs dans ce domaine)? Quand participerons-nous aux congrès internationaux?

Si notre questionnement s'adresse ici à la place du géographe francophone dans le domaine des SIG, Dobson (1992), en regard de l'ouvrage de Maguire s'interroge, plus fondamentalement sur la place de la géographie dans les SIG. Faisant remarquer que le mot géographie ne revient que quatre fois dans l'index, il enchaîne, en parlant des auteurs. "The discipline of geography has educated many of these authors, and many of them are impressed with geography as a training ground. Yet, this book is a reminder that we have not taken intellectual leadership forcefully enough to impose geography's purpose, tradition, and methods on the consciousness of most leaders of the GIS field". Quoi qu'il en soit, Maguire Goodchild et Rhind demeure un ouvrage de référence qui doit être lu par tout géographe qui désire oeuvrer dans le domaine des SIG, de l'analyse spatiale, de la cartographie et de la télédétection, et il doit être connu par tout géographe qui prétend être au courant de l'évolution de sa discipline.

BIBLIOGRAPHIE

Références dans l'ouvrage recensé

- AANGEENBRUG, R.T. *A critique of GIS*, 1: 101-107.
BEAUMONT, J.R. *GIS and market analysis*, 2: 139-151.
BURROUGH, P.A. *Soil information systems*, 2: 153-169.
BUTTENFIELD, B. and MACKANESS, W.A. *Visualization*, 1: 427-443.
CALKINS, H.W. *GIS and public policy*, 2: 233-245.
CHORLEY, R. and BUXTON, R. *The government setting of GIS in the United Kingdom*, 1: 67-79.
CHRISMAN, N. *The error component in spatial data*, 1: 165-174.
CLARK, D.M., HASTINGS, D.A. and KINEMAN, J.J. *Global databases and their implications for GIS*, 2: 217-231.
COPPOCK, J.T. and RHIND, D.W. *The history of GIS*, 1: 21-31.
COWEN, D.J. and SHIRLEY, W.L. *Integrated planning information systems*, 2: 297-310.
DALE, P.F. *Land information systems*, 2: 85-99.
DANGERMOND, J. *The commercial setting of GIS*, 1: 55-65.

- DAVIS, F.W. and SIMONETT, D.S. *GIS and remote sensing*, 1: 191-213.
- DENSHAM, P.J. *Spatial decision support systems*, 1: 403-412.
- EPSTEIN, E.F. *Legal aspects of GIS*, 1: 489-502.
- FRANK, A.U. and MARK, D. *Language issues in GIS*, 1: 147-163.
- GUPTILL, S.C. *Spatial data exchange and standardisation*, 1: 515-530.
- HEALEY, R.G. *Database management systems*, 1: 45-54.
- MAGUIRE, D. *An overview and Definition of GIS*, 1: 9-20.
- MALING, D.H. *Coordinate systems and map projections for GIS*, 1: 135-146.
- MORRISON, J.L. *The organizational home for GIS in the scientific professional community*, 1: 91-100.
- MOUNSEY, H.M. *Multisource, multinational environmental GIS: lessons learnt from CORINE*, 2: 185200.
- MULLER, J.C. *Generalization of spatial databases*, 1: 457-475.
- OPENSHAW, S. *Developing appropriate spatial analysis methods for GIS*, 1: 389-402.
- OTTOSON, L. and RYSTEDT, B. *National GIS programmes in Sweden*, 2: 39-46.
- PARROTT, R. and STUTZ, F.P. *Urban GIS applications*, 2: 247-260.
- RHIND, D.W. *Counting the people: the role of GIS*, 2: 127-137.
- SOWTON, M. *Development of GIS-related activities at the Ordnance Survey*, 2: 23-28.
- STARR, L.E. and ANDERSON, K.E. *A USGS perspective on GIS*, 2: 11-22.
- TAYLOR, D.R.F. *GIS and developing nations*, 2: 71-84.
- TOMLIN, C.D. *Cartographic modelling*, 1: 361-374.
- UNWIN, D.J. *The academic setting of GIS*, 1: 81-90.
- WEIBEL, R. and HELLER, M. *Digital terrain modelling*, 1: 269-297.

Dans ce qui suit, un * précède les ouvrages qui ont récemment été recensés dans les Cahiers. La référence est entre crochets [...].

Ouvrages cités

- ABLER, R., ADAMS, J.S. and GOULD, P. (1971) *Spatial Organization. The geographer's View of the World*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 587 p.
- ABLER, R.F. (1987) The National Science Foundation National Center for Geographic Information and Analysis. *International Journal of Geographical Information Systems*, 1(4): 303-26.
- ARONOFF, S. (1989) *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications, Ottawa, 326 p.
- *BURROUGH, P.A. (1986) *Principles of geographic information systems for land resources assessment*. Clarendon, Oxford, 194 p. [RAVENEAU, J., *Cahiers*, 32(85): 76-77].
- *CHARRE, J. et DUMOLARD, P. (1988) *Initiation aux pratiques informatiques en géographie. Le logiciel INFOGÉO* Paris, Masson (Coll. «Géographie»), 200 p. [THÉRIAULT, M., *Cahiers*, 33(90): 437-438].
- COLE, J.P. and KING, C.A.M. (1968) *Quantitative Geography. Techniques and Theories in Geography*. Wiley, London, 692 p.
- COLLET, C. (1992) *Systèmes d'information géographique en mode image*. Presses polytechniques et universitaires romandes, Suisse, 186 p.
- CONGALTON, R.G. (1986) Geographic information systems specialists. *Proceedings of Geographic Information Systems Workshop*. ASPRS, Falls Church, pp. 37-42.
- DOBSON, J.E. (1992) *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. David J. Maguire, Michael F. Goodchild and David Rhind. Recension dans *The Professional Geographer*, 44: 358-359.
- GIS WORLD (1991) *International GIS SourceBook 1991-1992*. GIS World, 600 p.

- GOODCHILD, M.F. (1990) Spatial Information Systems in undergraduate geography: a contemporary dilemma. *The operational Geographer*, 8: 34-8.
- GOODCHILD, M.F. and KEMP, K.K. (1990) *Core Curriculum in GIS*. National Center for Geographic Information and Analysis. Santa Barbara.
- HENK, J., SHOLTEN, H.J. and STILLWEL, C.H. (1990) *Geographical information systems for urban and regional planning*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 261 p.
- HUXHOLD, W.E. (1991) *An Introduction to Urban Geographic Information Systems*. Oxford, Oxford University Press, 337p.
- International Council of Scientific Unions (1989) *Yearbook 1989*. ICSU Press, Paris.
- MARBLE, D.F., CALKINS, H.W. and PEUQUET, D.J. (1984) *Basic Readings in Geographic Information Systems*. SPADS Systems, Williamsville (N.Y.).
- MARTIN, D. (1991) *Geographic Information Systems and their Socioeconomic applications*. New York, Routedge, 182 p.
- PARENT, P. (1988) Universities and Geographical Information Systems: background, constraints and prospects. *Proceedings of Mapping in the Future*. URISA, Washington, pp. 1-12.
- *PORNON, H. (1989) *La cartographie assistée par ordinateur*. Paris, Hermès / Prentice-Hall, 63 p. [MILLER, M., *Cahiers*, 35(94): 187-188].
- STAR, J. and ESTES, J. (1990) *Geographic Information Systems. An Introduction*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 303 p.
- *TOMLIN, C. D. (1990) *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 249 p. [MILLER, M., *Cahiers*, 35(96): 600-601].
- TOMLINSON, R.F. (1987) Current and potential uses of geographical information systems. The North American experience. *Int. Journal of GIS*, 1: 203-218.
- TOMLINSON, R.F. (1988) The impact of the transition from analogue to digital cartographic representation. *The American Cartographer*, 15: 249-262.
- *WANIEZ, P. (1989) *Cartographie sur Macintosh*. Paris, Eyrolles. [MILLER, M., *Cahiers*, 33(90): 416-417].
- *WANIEZ, P. (1990) *Système d'information géographique: initiation pratique sur Macintosh*. Paris, Eyrolles, 151 p. [MILLER, M., *Cahiers*, 36(98): 382-383].

Autres ouvrages pertinents

- GOODCHILD, M.F. and GOPAL, S. (1989) *The accuracy of spatial databases*. London, Taylor & Francis, 290 p.
- *HARTS, J., OTTENS, H.F.L. and SCHOLTEN, H.J., eds (1990) *Proceedings. First European Conference on Geographical Information Systems*. Utrecht, EGIS Fondation, 2 vols, 1220 p. [THÉRIAULT, M., *Cahiers*, 35(95): 491-493].
- Laurini, R. and THOMPSON, D. (1992) *Fundamentals of Spatial Information Systems*. Academic Press, London.
- *RIMBERT, S. (1990) *Carto-graphies*. Paris, Éditions Hermès (Coll. «Traité des nouvelles technologies»), Série Géographie assistée par ordinateur [RAVENEAU, J., *Cahiers*, 35(96): 585-587].
- TAYLOR, D.R. F., ed. (1991) *Geographic Information Systems. The Microcomputer and Modern Cartography*. Pergamon Press, Oxford, 252 p.
- Worrall, L. (1990) *Geographic Information Systems: Developments and Applications*. London, Belhaven Press.
- Worrall, L. (1991) *Spatial analysis and spatial policy using geographical information systems*. London, Belhaven Press, 236 p.