

Burrough, P.A. (1986) *Principles of Geographical Information Systems for Land Ressources Assessment*. Oxford, Oxford University Press, 193 p.

Jean Raveneau

Volume 32, Number 85, 1988

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/021932ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/021932ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (print)

1708-8968 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this review

Raveneau, J. (1988). Review of [Burrough, P.A. (1986) *Principles of Geographical Information Systems for Land Ressources Assessment*. Oxford, Oxford University Press, 193 p.] *Cahiers de géographie du Québec*, 32(85), 76–77.
<https://doi.org/10.7202/021932ar>

BURROUGH, P.A. (1986) *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford, Oxford University Press, 193 p.

Ce livre est le premier ouvrage qui présente une vue d'ensemble cohérente des principes et méthodes sous-jacents aux systèmes d'information géographique (SIG), avec une insistance particulière sur les applications dans le domaine de l'inventaire et de l'analyse des ressources naturelles et environnementales. Les principales composantes ou questions relatives aux SIG sont décrites à l'intérieur de neuf chapitres.

Le premier chapitre présente quelques concepts généraux, un bref historique et une conclusion prospective sur la cartographie assistée par ordinateur et les systèmes d'information géographique. Les différents modèles de structures de bases de données à référence spatiale sont décrits dans le second chapitre. Les caractéristiques de la structuration des données spatiales en mode vectoriel et en mode matriciel (raster) y sont analysées en détail, avec un tableau comparant les avantages et les inconvénients des deux modes. Le principe de la structuration en « quadrees » ou les relations topologiques à l'intérieur des polygones vectoriels font l'objet d'un exposé détaillé. Il faut sauter ensuite au quatrième chapitre pour trouver la description de l'équipement et des procédures relatifs à l'entrée, à la vérification, au stockage et à la sortie des données géographiques numérisées. Là encore on retrouve la spécificité des opérations en mode vectoriel et matriciel, avec un exposé des procédures de conversion vecteur/raster et raster/vecteur. On se demande pourquoi le troisième chapitre, sur les modèles numériques de terrain, a été inséré entre le second et le quatrième, qui formaient pourtant une suite logique. En effet, la numérisation, la structuration et la représentation graphique des données décrivant les formes du terrain et la surface topographique font appel à des concepts et à des méthodes différents de ceux utilisés pour les données de type socio-économique ou les données sur les caractéristiques des terres. Les modèles numériques de terrain sont utiles non seulement pour permettre de représenter la surface topographique en deux ou trois dimensions, mais aussi pour construire des cartes dérivées sur la visibilité, la pente, l'ensoleillement et les ombres, etc.

Le cinquième chapitre est consacré aux méthodes d'analyse et de modélisation spatiales des données géographiques. L'auteur y présente d'abord les principes mathématiques et logiques sous-jacents à la superposition de polygones (*map overlay*) et les différentes opérations d'analyse spatiale qui en découlent. La seconde partie du chapitre présente les possibilités d'un système de modélisation cartographique utilisant des commandes en « langage naturel » (ici, l'anglais) : il s'agit du progiciel MAP ANALYSIS développé à Yale et Harvard. Trois exemples illustrent l'application de ce progiciel à l'évaluation des terres d'une région du Kenya ; l'application est basée sur le modèle d'évaluation des terres de la FAO. Le sixième chapitre est une revue des principales sources d'erreurs et de variations dans les données à l'intérieur d'un SIG, erreurs qui peuvent échapper à l'utilisateur naïf du système, mais qui peuvent néanmoins fausser les résultats d'analyses. Ces erreurs ont plusieurs origines : méthodes d'observation ou de relevé, variations naturelles des phénomènes, erreurs dans les traitements. Dans le cadre de cette discussion, l'auteur traite de la nature des frontières et limites et décrit le concept des fractales. La réduction des erreurs passe par l'amélioration des techniques de collecte, d'analyse et de traitement des données, ce que l'auteur aborde dans les septième et huitième chapitres, avec les méthodes de classification et les méthodes d'interpolation spatiale. La discussion sur les classes en cartographie statistique y est résumée, ainsi que les principes de l'analyse multivariée. L'interpolation sert à estimer des valeurs entre les points d'observation. Elle peut être effectuée selon plusieurs techniques, en fonction du modèle choisi pour décrire la variation spatiale du phénomène : surfaces de tendance, séries de Fourier, fonctions « splines », krigage (*kriging*), etc. L'auteur décrit ces différentes approches dans le huitième chapitre et dresse un tableau comparatif de leurs spécificités, leurs conditions d'utilisation et leurs avantages et inconvénients. Le krigage, ou méthode d'interpolation optimale développée par les mathématiciens Matheron et Krige, fait l'objet d'un exposé substantiel. La synthèse magistrale de Grassie sur les méthodes d'interpolation semble toutefois être ignorée. Le chapitre final est un résumé des critères de choix d'un système d'information géographique, en fonction des besoins des utilisateurs, des disponibilités financières, des qualifications du personnel, de l'équipement informatique, etc. Un cheminement opérationnel, basé sur les travaux de Tomlinson *et al*, est proposé.

Il fallait un certain courage à l'auteur pour entreprendre la synthèse d'un champ d'étude et de recherche aussi vaste et changeant que celui des systèmes d'information géographique. Domaine vaste par le nombre de disciplines et de champs d'application impliqués. Domaine changeant en raison de l'évolution extrêmement rapide des techniques informatiques. Il existe heureusement une littérature abondante, mais très dispersée, sur ce champ de connaissances dont les origines remontent à peine à deux décennies. L'auteur précise bien, dans son introduction, qu'il n'a pas voulu présenter une revue exhaustive de tous les domaines d'application des SIG, mais plutôt une explication des principes généraux qui sous-tendent les systèmes les plus utilisés actuellement. On peut dire que cet objectif a été atteint de manière relativement satisfaisante, bien que le contenu du livre et les exemples présentés soient fortement influencés par l'expérience personnelle et le domaine d'enseignement et de recherche de l'auteur, à savoir les inventaires pédologiques. Le texte fait cependant référence à de nombreux autres exemples d'applications, tirés de la littérature récente. Si l'on ne peut reprocher à l'auteur de ne pas avoir été exhaustif, on ne peut toutefois pas passer sous silence certaines omissions importantes dans son texte. Ainsi, dans le cinquième chapitre, il effectue une présentation substantielle de concepts et d'exemples d'applications du progiciel MAP ANALYSIS, qui est surtout utilisé à des fins pédagogiques, dans les milieux universitaires. Ce progiciel est intéressant par ses capacités de démonstration des concepts de traitement des données dans un SIG. Toutefois, les grands organismes producteurs de données sur le territoire utilisent d'autres logiciels plus connus, tel ARC-INFO, qui ne sont pas cités par P.A. Burrough mais dont les procédures sont en voie de devenir des normes dans les milieux concernés, en raison de l'utilisation généralisée du progiciel. Il en est de même pour certaines pièces d'équipement de numérisation et de traitement graphique, telles les consoles INTERGRAPH ou SYNERCOM, qui ont imposé des standards de fait dans l'industrie des SIG. Cela ne veut pas dire cependant que ces standards soient les plus désirables sur le plan méthodologique. Ces omissions ne font que refléter les problèmes de communication entre les milieux universitaires et les organismes de planification et d'aménagement qui utilisent des SIG dans un contexte réel. Les investissements requis pour l'implantation d'un SIG sont hors de portée de la plupart des institutions universitaires, qui ne peuvent donc former leurs étudiants sur le matériel et les logiciels utilisés dans les milieux de production. D'un autre côté, les universités ont beaucoup à apporter sur le plan conceptuel et méthodologique mais doivent se contenter d'utiliser des équipements beaucoup plus modestes et des progiciels de démonstrations, tel MAP ANALYSIS.

Le livre de P.A. Burrough constitue néanmoins une introduction substantielle et très valable à la méthodologie des systèmes d'information géographiques. Le géographe, le cartographe, l'informaticien et tous les spécialistes des disciplines à incidence spatiale y trouveront des éléments de formation qu'ils devraient glaner autrement dans des publications dispersées. Ils y trouveront l'exposé de concepts, de techniques, de méthodes et d'applications relatifs aux SIG, ainsi que la description d'algorithmes qui pourront être utiles à ceux qui veulent mettre au point leurs propres logiciels. Mais la connaissance de ces algorithmes est aussi nécessaire aux utilisateurs des SIG pour leur permettre de comprendre la nature des traitements appliqués aux données. L'ouvrage se lit bien et est abondamment illustré, depuis les simples schémas au trait jusqu'aux fines reproductions en couleurs d'images obtenues sur des stations graphiques à haute résolution, en passant par les sorties graphiques sur imprimante matricielle. Un glossaire d'environ 250 termes et une liste choisie de sources d'information sur les systèmes d'information géographique sont placés en appendice. Le livre de P.A. Burrough constitue donc une référence de première importance pour l'enseignement universitaire et collégial sur les systèmes d'information géographique et la cartographie assistée par ordinateur. Il sera utile aussi à tous les techniciens et professionnels qui œuvrent sur des SIG mais qui n'ont pas toujours eu l'opportunité d'acquérir une formation théorique adéquate dans le cadre d'une expérience acquise « sur le tas ». Enfin, c'est une lecture indispensable pour quiconque est impliqué dans la planification d'acquisition ou d'implantation d'un SIG.

Jean RAVENEAU
Département de géographie
Université Laval