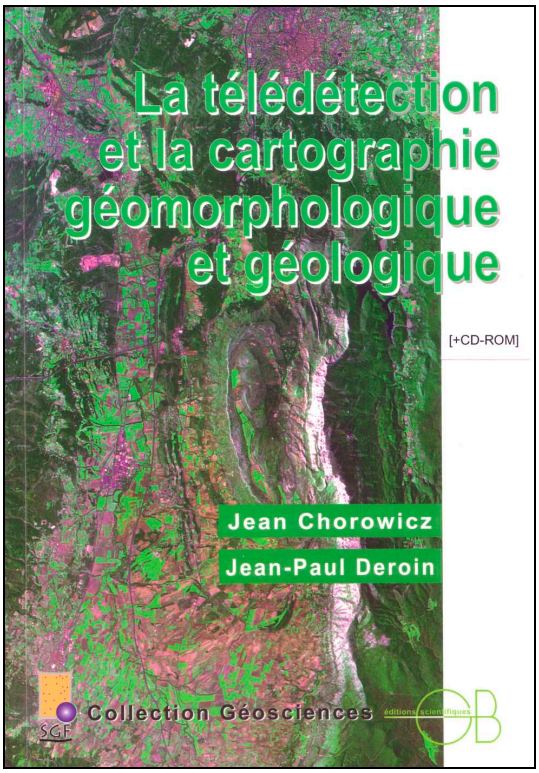
*Télédétection*, 2004, vol. 4, n°2, p. 211–213

© 2004 CONTEMPORARY PUBLISHING INTERNATIONAL
Publié sous l'enseigne *GB Science Publisher*

# Compte rendu

**CHOROWICZ, JEAN et DEROIN, JEAN-PAUL (2003)** La télédétection et la cartographie géomorphologique et géologique. Éditions scientifiques GB (Contemporary Publishing International), Paris, xviii + 141 p. + CD-ROM, 79 fig., 10 tab., 17 x 24 cm, 50 euros, ISBN 2-8470-3024-7.




Ce livre est le douzième paru, depuis 2001 dans la collection *Géosciences*, dirigée par la Société géologique de France. Cette collaboration n'est pas évidente car elle n'est mentionnée que par le sigle SGF au bas de la couverture. Les auteurs sont des hommes de terrain bien connus dans les mondes de la géologie et de la télédétection. L'auteur principal est professeur à l'Université Pierre et Marie-Curie (Paris VI), et un des premiers utilisateurs de la télédétection en cartographie géologique, et le coauteur est professeur à l'Université Michel de Montaigne (Bordeaux III).

Lever une carte géologique pouvait être l'œuvre de pratiquement une vie avant l'utilisation des cartes topographiques. Le même travail pouvait prendre quelques décennies avant l'utilisation des photographies aériennes, plusieurs années avant l'utilisation des images satellitaires et maintenant ce travail prend une année ou deux, incluant les vérifications sur le terrain. Cette vision est un peu simpliste ou caricaturale mais près de la vérité. En effet, l'avènement de la télédétection satellitaire permet maintenant d'obtenir, au préalable, une vision générale des objets à interpréter sur tout le territoire à cartographier, ce qui facilite le travail de vérification sur le terrain. Même si le numérique permet aussi de faire des corrections générales sur la carte au fur et à mesure des interprétations, le travail de terrain demeure encore des plus nécessaire.

Outre une courte conclusion sur les perspectives et une liste de plus de 200 références, l'ouvrage comprend six chapitres, mais il n'y a pas d'introduction, l'avant-propos y suppléant en partie. L'agencement des chapitres est remarquablement pédagogique puisque l'on établit d'abord la démarche en cartographie géologique et géomorphologique, on définit ensuite les objets à interpréter et leurs caractéristiques sur les images, ce qui permet de choisir les données de télédétection et les traitements les plus appropriés. On termine par la façon d'analyser et d'interpréter les images en fonction du type de carte voulu.

Dans le premier chapitre, qui porte sur la démarche, on identifie les instruments de travail (données topographiques, instruments de positionnement comme le GPS, référentiels géographiques comme les SIG), la façon que sont levées les cartes géomorphologiques et géologiques, le rôle de la télédétection au sens large (incluant la photographie aérienne) et son application au domaine en cause ainsi que l'intégration des données dans les SIG. L'historique de la photographie, de la photographie aérienne, de l'aéronautique et de la télédétection satellitaire (4 p.) qui y est présenté est intéressant mais c'est en partie une digression.

Dans le deuxième chapitre, les objets à interpréter sont classifiés et décrits avec des exemples. Ils sont séparés en objets non structuraux, identifiés aux objets géomorphologiques, et structuraux, identifiés aux objets géologiques. Certains géomorphologues structuraux pourraient sursauter de prime abord mais la distinction est au plan des processus : externes par rapport à internes. Les objets non structuraux sont eux-mêmes divisés en objets élémentaires (qui peuvent être représentés par une fonction mathématique), comme les pentes, et en objets composés, telles les formes dérivées des processus biochimiques,

gravitaires, fluviatiles, éoliens, glaciaires et littoraux. Les objets structuraux sont aussi divisés en objets élémentaires (traces lithologiques, formations litho stratigraphiques, pendages, diaclases et failles) et composés (plis, zones de failles, charriages, chevauchements, discordances, objets magmatiques, objets métamorphiques, impacts météoritiques, linéaments et cycléaments). Contrairement aux objets structuraux, les objets géomorphologiques sont cependant trop peu détaillés pour pouvoir établir une carte géomorphologique complète : cette section serait à augmenter dans une deuxième édition.

Dans le troisième chapitre, qui porte sur le choix des données, on énumère d'abord les caractéristiques des principaux capteurs et des données optiques (photographies ou images multibandes aériennes ou spatiales) et radar. On présente ensuite les possibilités de choix de capteurs ou de combinaison de capteurs en fonction de la relation qualité/prix, de choix de bandes en fonction de la signature spectrale des objets et de choix d'échelle ou de résolution spatiale des photographies ou des images en fonction de la dimension des objets. On n'y parle cependant pas des photographies ou des images vidéographiques, mentionnées dans le premier chapitre, et qui commencent à être de plus en plus utilisées en cartographie géomorphologique dynamique.

Les images ou les photographies numérisées sont d'abord mises en forme, recalées géométriquement, géocodées et corrigées radiométriquement et de l'atmosphère avec des logiciels standards. Ensuite, on peut les traiter de façon spécifique en fonction des besoins : *1)* optimisation de la dynamique au moyen du traitement de la luminance ; *2)* caractérisation des signatures spectrales au moyen du traitement de la distribution spectrale (images composées, analyse en composantes principales, classifications, segmentation, fusion de données) ; *3)* analyse des textures par filtrage, analyse texturale automatique ou analyse fractale ; *4)* analyse des formes, à partir des modèles numérique d'altitude (MNA), au moyen de la géothermométrie, de la reconnaissance automatique de formes (approches paramétrique, stochastique, structurale directe, structurale syntaxique), dont les pendages, ainsi que de la surface enveloppe sommitale pour éliminer les irrégularités du relief et la morphologie mathématique ; *5)* traitement de contexte, relevant des systèmes experts, et encore en développement. Le chapitre se termine en montrant quel choix de traitements on doit faire en fonction des besoins et dans quel ordre on doit les effectuer.

Le cinquième chapitre porte sur l'analyse et l'interprétation des images. Les auteurs y font très bien la distinction entre la téléanalyse et l'interprétation des images, la première relevant du « technicien » de la télédétection et l'autre du photointerprète. En téléanalyse, on distingue la téléanalyse statistique (analogie forme-objet), la téléanalyse restreinte (uniquement de certaines catégories d'objets), la téléanalyse compréhensive (identification de tous les objets), la téléanalyse synthétique (représentation simplifiée à petite échelle) et la téléanalyse multidate (détection des changements). Malgré la grande expérience des auteurs, la section interprétation est réellement anémique. On aurait pu au moins y décrire la démarche intellectuelle classique que nombre de jeunes télédétecteurs ne connaissent même pas n'ayant jamais ou peu interprété de photographies aériennes. Le chapitre se termine par l'intégration des données dans les SIG surfaciques et volumiques.

Le dernier chapitre porte sur l'utilisation des produits de la télédétection et des types cartes qu'on en dérive en géologie et en géomorphologie. Pour effectuer une bonne cartographie géologique ou géomorphologique, la carte topographique est nécessaire ; dans les régions où cette carte est inexistante, à échelle trop petite ou peu fiable, les données de télédétection peuvent suppléer au moyen d'un MNA. L'imagerie permet, par exemple, d'aider à mettre à jour plus rapidement les cartes anciennes, d'établir des hypothèses avant d'aller sur le terrain pour la cartographie détaillée et de donner un cadre d'ensemble pour la cartographie régionale. Cependant, pour les secteurs complexes et une cartographie très détaillée, rien ne remplace le travail de terrain avec l'aide de photographies aériennes. Le chapitre se termine sur l'utilisation des principales cartes thématiques qu'on peut dériver de la cartographie géologique, soit celles de fracturation, de linéaments, de cycléaments, hydrogéologiques, géochimiques ainsi que d'aléas ou de risques potentiels. Ce dernier cas est cependant trop peu développé et relié à la cartographie géomorphologique.

Cependant, en terme de présentation, cet ouvrage est un produit hybride qui ne me semble pas très heureux. En effet, le lecteur ne peut consulter le livre sans visionner en même temps le CD-ROM qui contient les figures car, dans le livre, les figures sont positionnées mais toutes en noir et blanc et trop réduites pour pouvoir les lire. On ne peut donc consulter ce livre confortablement assis dans son fauteuil : il faut nécessairement être à son poste de travail. De plus, sur le CD-ROM, le lecteur manque d'instructions pour le consulter. En effet, en ouvrant le CD, les figures sont illisibles. On est alors porté à zoomer mais les figures ne s'agrandissent pas plus ! Il faut alors avoir la présence d'esprit de cliquer sur les figures elles-mêmes pour les rendre lisibles.

Enfin, il manque parfois des références dans la liste à la fin du livre, par exemple Werth (1996) (p. 21), il y a quelques fautes et erreurs et certaines sont incomplètes.

En conclusion, si l'on fait abstraction du problème des figures et de son coût élevé pour les étudiants, cet ouvrage est le mieux fait que je connaisse pour la cartographie géologique. De plus, c'est un des rares manuels de télédétection où l'on sent la maîtrise du photointerprète et non pas seulement du « technicien » de la télédétection. La cartographie géomorphologique, elle, reste cependant encore à développer : ce sera probablement pour une autre édition.

* Le numéro ISBN 2-884490841 qui apparaît à la page IV dans le livre est une erreur.

Jean-Marie M. Dubois
Université de Sherbrooke

——oOo——