

La télédétection spatiale : outil pour une statistique de superficie européenne

Autor(en): **Blaser, T.J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **91 (1993)**

Heft 6

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234970>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

La télédétection spatiale – outil pour une statistique de superficie européenne

Th. J. Blaser

Dans cet article, les méthodes de statistiques de superficie utilisées en Suisse sont décrites. Les méthodes manuelles sont comparées à la méthode de traitement d'images satellitaires. Les catégories d'occupation du sol qui ont pu être extraites automatiquement à partir des images satellites sont présentées. Le recours au traitement numérique d'images satellitaires est discuté en vue d'une statistique de superficie à l'échelle européenne.

Der Artikel beschreibt die Methoden der schweizerischen Arealstatistik. Die manuellen Methoden werden mit jenen unter Verwendung von Satellitenbildern verglichen. Die Bodennutzungskategorien, die automatisch ab den Satellitenbildern bestimmt werden konnten, werden vorgestellt. Die numerische Verarbeitung der Satellitenbilder wird im Hinblick auf eine europäische Arealstatistik diskutiert.

Introduction

Déjà au début de ce siècle, l'occupation du sol a été inventorié en Suisse pour connaître les ressources disponibles. L'importance que l'on attribuait à l'une ou l'autre ressource variait selon les priorités. Lors de la deuxième guerre mondiale, il fallait connaître l'ensemble des surfaces arables pour gérer les ressources alimentaires nécessaires à l'auto-provisionnement. Aujourd'hui, l'utilisation du sol est devenu tellement intense dans notre pays qu'il ne suffit plus de simplement faire des inventaires. Il est nécessaire de disposer d'outils qui permettent de gérer le territoire dans l'espace et dans le temps. Cette tâche est sous la responsabilité des Services d'aménagement du territoire. L'aménagiste doit tenir compte de facteurs culturels, écologiques, sociologiques, économiques et politiques pour gérer le territoire. La statistique de superficie ne fournit qu'une information d'ordre thématique. Elle sert à inventorier l'occupation du sol. Afin de pouvoir gérer le territoire, les inventaires sont répétées selon un intervalle de temps qui dépend du phénomène à étudier.

Echelle des données

Les catégories d'occupation du sol qui peuvent être étudiées, dépendent de l'échelle d'observation. Elle peut être représentée sous forme d'une pyramide (fig. 1a). Le sommet de la pyramide représente la petite échelle, la faible résolution, le monde abstrait et simplifié. La base de la pyramide correspond à la grande échelle, la haute résolution, le monde réel et complexe. L'échelle est un paramètre fondamental dans le choix des données constituant un système d'information à référence spatiale (SIRS). La connaissance sur l'origine de l'information permet de

définir son échelle. L'information dans chaque couche d'un SIRS doit être de même qualité et à la même échelle (fig. 1b). Le cas échéant c'est la plus petite échelle déterminera la fiabilité du résultat.

Méthodes de statistiques de superficie

Jusqu'aujourd'hui, trois sources d'information ont contribué à établir des statistiques de superficie pour la Suisse: le plan cadastral, la carte nationale au 1 : 25 000 et les photos aériennes. Leur contenu informatif, leur échelle ainsi que la méthode

utilisée pour établir les statistiques de superficie sont différentes.

Les plans cadastraux ont été planimétrés pour établir la statistique de superficie. Dans le cas des cartes nationales, la statistique de superficie a été réalisée à travers l'interprétation de l'occupation prépondérante du sol dans des mailles à un hectare (grille hectométrique).

La statistique de superficie telle qu'elle est réalisée actuellement, est basée sur un levé par échantillonnage de photos aériennes (Köbl 1983). Elle permet de distinguer plus que 60 catégories d'occupation et d'utilisation du sol. Visant surtout des applications au niveau régional, cantonal ou national, l'hectare a été retenu comme unité de référence spatiale.

Apport de la télédétection satellitaire pour une statistique de superficie

La télédétection satellitaire n'a jusqu'aujourd'hui pas contribué au calcul des statistiques de superficie. Comparé aux trois méthodes précédentes, qui sont des méthodes manuelles, le traitement numérique des images satellitaires présente l'avantage que les catégories d'occupation du sol peuvent être extraites automatiquement. Le gain de temps lié au traitement automatique permet, d'une part, de travailler à une résolution spatiale supérieure à celle de l'hectare et, d'autre part, d'étudier des régions plus vastes que la surface de la Suisse.

Pour déterminer l'échelle d'une image satellitaire, il faut tenir compte de sa résolution spatiale effective (Wilson 1988). Des

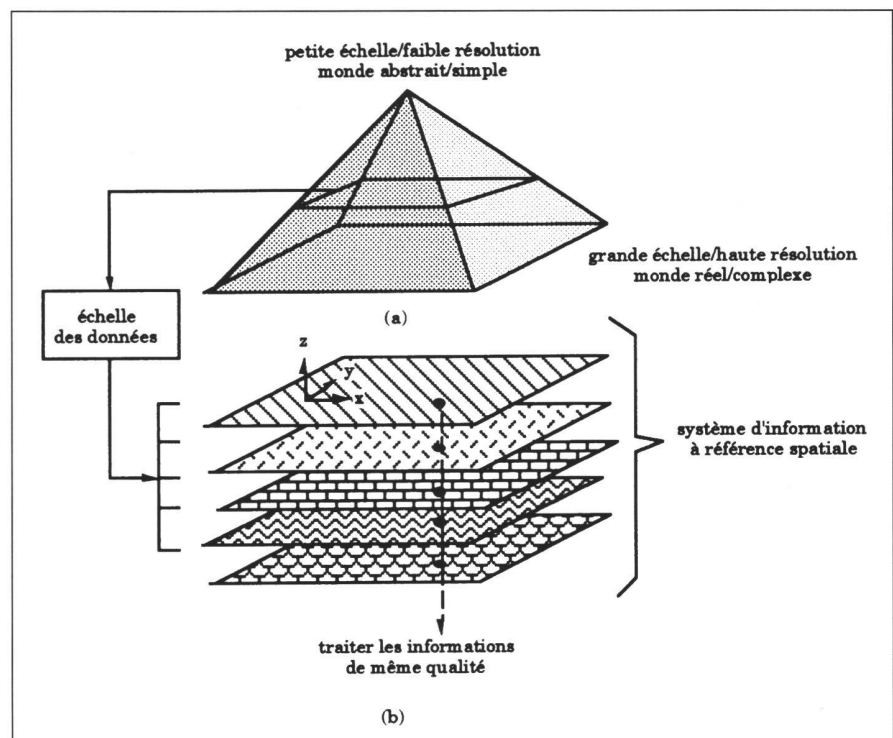


Fig. 1: Pyramide d'échelle.

expériences pratiques ont montré une corrélation de pixels adjacents due à un recouvrement des surfaces balayées par le capteur. Pour cette raison la résolution effective correspond à environ 2.5 fois la résolution nominale d'un détecteur.

Le traitement d'images Landsat Thematic Mapper, d'une résolution nominale de 30 m, a mis en évidence une supériorité par rapport aux données de la grille hectométrique, au niveau de l'échelle ainsi qu'au niveau de la qualité de l'information (Blaser et al. 1992). La catégorie «forêt» a pu être subdivisée en catégories «forêts de feuillus» et «forêts de résineux». Ces deux sous-catégories ont de nouveau pu être subdivisées en fonction de leur teneur en biomasse. Le traitement numérique a encore permis de calculer la surface des forêts d'une part, et de caractériser leur homogénéité spatiale à travers un indice de forme (Serra 1982). Une deuxième méthode a permis de classer les forêts d'après leurs proportions entre feuillus et résineux (Caloz et Blaser 1989).

La classification des surfaces construites est plus complexe. L'espace construit est caractérisé par une double hétérogénéité spectrale et spatiale, prêtant souvent confusion avec d'autres catégories d'occupation du sol. En faisant l'hypothèse d'une distribution aléatoire des éléments, constituant les surfaces construites, un filtre a été développé et appliqué, basé sur la fonction d'autocorrélation. Le filtre intègre les informations contenues à divers échelles et tient compte des limites de surfaces construites à texture homogène (Blaser 1992). La classification appliquée à l'image filtrée a produit 90% de pixels classés correctement dans les zones de calage de l'algorithme de classification, et 84% de pixels bien-classés dans des zones de test. Les classes obtenues étaient «résidentiel faible densité», «résidentiel moyenne densité», «résidentiel forte densité» et «industriel forte densité». L'intégration dans un SIRS du plan d'affectation et de l'image classée en surfaces construites a permis d'identifier les surfaces non-utilisées aux endroits déjà largement bâtis et encore de mettre en évidence les surfaces libres de construction qui, adjacentes aux surfaces agricoles, pourront être évaluées pour une réaffectation en zone agricole (Blaser et al. 1990). De telles informations servent aux aménagistes pour dimensionner les zones à bâtir.

La télédétection satellitaire pour une statistique de superficie à l'échelle européenne

Dans le tableau 1, les principaux avantages et désavantages de la télédétection satellitaire en rapport avec une statistique de superficie européenne sont décrits.

avantages	désavantages
<ul style="list-style-type: none"> - méthode automatique d'identification - méthode non-subjective et répétitive - méthode rapide et bon marché - les données et leur acquisition sont identiques pour tous les pays - sous forme numérique une image peut être exploitée dans un SIRS 	<ul style="list-style-type: none"> - les paramètres statistiques de l'image dépendent du lieu - l'atmosphère et le climat limitent l'automatisation des méthodes - le pouvoir discriminant d'un ordinateur est plus limité que l'œil humain - des confusions spectrales existent entre objets

Tab. 1: Les avantages et désavantages de la télédétection satellitaire pour une statistique de superficie à l'échelle européenne.

Comparée aux méthodes traditionnelles, la télédétection satellitaire présente des grands avantages pour l'établissement d'une statistique de superficie à l'échelle européenne. Les algorithmes de traitement et de classification d'image peuvent être appliqués de manière systématique, en travaillant par sous-régions homogènes. L'intégration dans un SIRS d'images satellitaires et de données thématiques conventionnelles permet d'enrichir en information de tels systèmes. L'intégration d'une image satellitaire dans un SIRS exige cependant le recours aux méthodes de transformation géométriques d'images permettant de créer des ortho-images.

Conclusion

Le traitement automatique des images satellitaire constitue un outil précieux pour une statistique à l'échelle européenne. Cependant, il est indispensable d'évaluer la limitation d'un tel outil. Même si les méthodes manuelles s'avèrent nettement plus précises au niveau de l'identification d'un grand nombre de catégories d'utilisation du sol, l'image satellite peut fournir un nombre important des catégories grâce à son intégration dans un SIRS.

La plupart des logiciels commerciaux de traitement d'images sont encore trop limités au niveau des fonctionnalités pour extraire le plus grand nombre possible de catégories d'occupation du sol. Peu de logiciels proposent des algorithmes permettant de créer des ortho-images, ou encore des fonctionnalités pour analyser les surfaces bâties à travers leur texture. Pour l'établissement d'une statistique de superficie à l'échelle européenne, les systèmes de traitement d'images doivent faciliter l'implémentation de méthodes et prévoir la programmation de chaînes de traitements, similaires à des macro-commandes.

Le caractère homogène des données satellitaires, leur acquisition en continu, ainsi que la disponibilité d'outil performants de traitements d'image, suggèrent une utilisation plus intense de la télédétection spatiale pour établir des statistiques de superficie à l'échelle suisse et européenne.

Bibliographie:

Blaser T. J., 1992: Apport de la télédétection à la conception et à la mise à jour des plans d'aménagement. Thèse No. 1040, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, 204p.

Blaser T. J., R. J. P. Lyon et K. Lanz, 1992: Updating a land-planning database from Landsat-5 Thematic Mapper data. Dans American Society for Testing and Materials (ASTM) Symposium «Geographic Information Systems (GIS) and Mapping – Practices and Standards», ASTM STP 1126, A.I. Johnson, C. B. Petterson and J. L. Fulton, Eds. (Philadelphia), San Francisco, Californie, 21 au 22 juin 1990, pp. 132–154.

Blaser T. J., R. J. P. Lyon et K. Lanz, 1990: Evaluation of Landsat-5 Thematic Mapper data for detecting potential construction areas for intensified housing. Dans Proceedings of the 10th Annual International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Maryland, Washington D. C., 20 au 24 mai 1990, pp. 905–908.

Caloz R. et T. J. Blaser, 1987: Gestion de forêts de faible étendue par télédétection à l'aide d'images Landsat TM. Dans Proceedings of a Workshop on «Earthnet Pilot Project on Landsat Thematic Mapper Applications», Frascati, Italie, décembre 1987, pp. 287–291.

Kölbl O., 1983: Levé par échantillonnage pour la statistique de la superficie de la Suisse. Dans Actes du Symposium sur l'utilisation du sol, éd. O. Kölbl, Institut de Photogrammétrie – Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 3 et 4 février 1983, pp. 145–159.

Serra J., 1982: Image analysis and mathematical morphology. Ed. Academic Press, London, 610p.

Wilson A. K., 1988: The effective resolution element of Landsat Thematic Mapper. International Journal of Remote Sensing, Vol. 9, No. 8, pp. 1303–1314.

Adresse de l'auteur:

Dr. Thomas J. Blaser
Unisis (Suisse) S.A.
Universal Business Park Lausanne
Avenue de Gratta-Paille 2
CH-1018 Lausanne