

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement

Band: 113 (2015)

Heft: 9

Artikel: Images satellite : de nouveaux capteurs, un accès facilité aux données
et des produits innovants

Autor: Heisig, Holger / Jörg, P. / Leiterer, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-513915>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Images satellite: de nouveaux capteurs, un accès facilité aux données et des produits innovants

Le libre accès à des images satellite civiles a profondément changé notre perception du monde. Ce mouvement de fond a débuté dans les années 1960 avec les premières images fournies par les satellites météorologiques et a pris une toute autre ampleur il y a dix ans environ, lorsque Google Earth et d'autres portails ont permis à tout un chacun d'accéder à des images satellite à haute résolution couvrant la planète entière. Les connaissances du grand public sont toutefois limitées, aussi bien en matière de développement et d'exploitation que de possibilités qu'offrent désormais des satellites de télédétection aux performances sans cesse accrues. Le présent article vise donc à brosser un tableau succinct des tendances et des produits les plus récents, des modalités d'obtention de données et des applications que permettent les systèmes actuels.

Il libero accesso alle immagini satellitari civili ha radicalmente cambiato la nostra percezione del mondo. Il processo ha preso avvio negli anni '60 e da circa dieci anni ha assunto una dimensione del tutto nuova, grazie alla possibilità offerta al singolo di accedere – attraverso Google Earth e altri portali – individualmente alle immagini satellitari ad alta risoluzione di tutto il pianeta. Lo sviluppo, la gestione e le possibili applicazioni dei satelliti di telerilevamento sono tuttavia poco conosciuti dal grande pubblico. Quest'articolo fornisce una panoramica sulle tendenze e sui prodotti più recenti, nonché sulla raccolta dei dati e sulle applicazioni offerte dai sistemi attuali.

H. Heisig, P. Jörg, R. Leiterer, F. Wyss, M. Zesiger

Images satellite optiques à très haute résolution

Propriétés et développements

Des systèmes commerciaux d'acquisition de données optiques avec une résolution géométrique (GSD, Ground Sample Distance) inférieure au mètre sont disponibles depuis une quinzaine d'années. Outre la finesse de leur résolution géométrique (GSD jusqu'à 30 cm), les capteurs de dernière génération équipant les satellites les plus récents présentent d'autres propriétés exceptionnelles:

- une résolution spectrale étendue
- une résolution radiométrique étendue

- une très bonne précision planimétrique
- la capacité à fournir des vues stéréoscopiques pour une interprétation en 3D ou l'établissement de modèles altimétriques de grande précision.

Les principaux systèmes commerciaux permettent non seulement aux clients de commander des images parmi celles d'ores et déjà archivées, mais également de demander la réalisation de prises de vues spécifiques (taskings), ciblant les besoins qui leur sont propres.

Applications

Aujourd'hui, les données d'images satellite à très haute résolution sont utilisées dans tous les domaines où l'on recourt également à des photos aériennes d'une résolution comparable (on citera ici la

cartographie topographique, l'aménagement du territoire en zone urbaine et à l'échelle régionale, les applications cadastrales ou les inventaires forestiers). Leur emploi se révèle particulièrement avantageux dans les zones reculées où la disponibilité des photos aériennes est problématique. La grande souplesse des systèmes mis en œuvre leur permet par ailleurs de réaliser de nouvelles prises de vues à très court terme, ce qui présente un intérêt évident lorsque les dégâts consécutifs à un événement particulier ou l'état d'avancement d'un projet peu étendu sont à cartographier.

Disponibilité et voies de diffusion

À l'heure actuelle, le segment des images satellite optiques à très haute résolution est dominé par deux acteurs principaux dans le monde. Il s'agit d'une part du fournisseur américain DigitalGlobe (DG) et d'autre part du groupe européen Airbus.

Avec WorldView (WV)-01, WV02, WV03 et GeoEye-01, DigitalGlobe dispose d'une flotte de satellites extrêmement performants, dominée par le modèle WV03 mis en orbite en 2014. Ce dernier peut effectuer des prises de vues nadir d'une résolution géométrique pouvant atteindre 31 cm (cf. fig. 1). Airbus exploite entre autres les satellites Pléiades-1/2 (GSD 50 cm) et SPOT6/7 (GSD 150 cm). C'est surtout par l'accès simplifié aux données que cet exploitant se démarque de la concurrence. Il est ainsi possible, sur le portail en ligne correspondant, de définir des zones d'intérêt (Areas Of Interest, AOIs), de commander des données archivées et de programmer de nouvelles prises de vues.

Avec leurs constellations respectives, DG et Airbus proposent des fréquences de passage (revisit cycles) rapprochées, puisque chacun d'eux permet de photographier tout lieu sur Terre au moins une fois par jour.

Le prix des images satellite à très haute résolution a continuellement baissé au cours des dernières années. Pour donner un ordre de grandeur, un client paie actuellement entre 12 et 15 CHF/km² pour

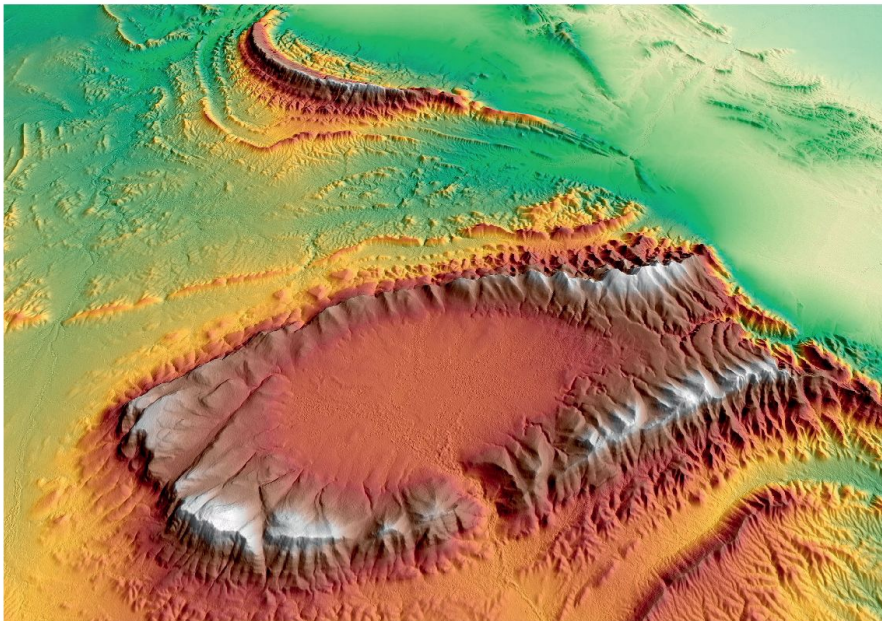


Fig. 4: Extrait du produit WorldDEM dans la région Wilpena Pound, Australie.
 Abb. 4: Ansicht des WorldDEM Produktes über Wilpena Pound, Australien.
 Copyrights: DLR 2015 and © Airbus DS Geo GmbH 2015.

une image satellite archivée (GSD 50 cm) et environ le double pour de nouvelles prises de vues répondant à une demande spécifique de sa part.

Images satellite optiques à moyenne résolution

Propriétés et disponibilité

C'est le programme Landsat de la NASA qui est à l'origine des données civiles d'observation de la Terre. Ces images à moyenne résolution sont proposées depuis les années 1970.

Le paysage actuel des systèmes d'acquisition de données disponibles dans cette plage de résolution est très varié. Les capteurs dont ils sont pourvus peuvent saisir des surfaces étendues, d'ampleur régionale. Lorsqu'elles ne sont pas gratuites, cas de figure le plus courant, les données sont proposées à un prix relativement modique. Parmi les principaux représentants de ce type de systèmes, on citera:

- Landsat 8: la NASA poursuit son programme Landsat avec ce satellite en orbite depuis 2013. Les données sont en libre accès (GSD 15 m).
- Sentinel-2: il s'agit pour l'instant de deux

satellites d'observation de la Terre du même type de l'ESA, le premier d'entre eux ayant été mis en orbite cet été (cf. page titre). Suivant le canal, la résolution géométrique varie entre 10 et 60 m. Les données sont également en libre accès (exemple d'image cf. fig. 2).

Des informations complémentaires portant sur l'obtention gratuite de données d'images satellite à moyenne résolution sont aussi disponibles à l'adresse www.npoc.ch.

Applications

Les données optiques à moyenne résolution sont notamment utilisées dans les domaines de la surveillance de l'atmosphère à long terme (cartographie des concentrations en aérosols et en NO_x), de l'étude des océans (concentrations en plancton, températures de surface) et de l'analyse de la végétation (calcul d'indices de végétation, surveillance des forêts et des terres agricoles).

La classification de la couverture du sol constitue une autre utilisation de ces informations. Les données multispectrales sont alors classées au sein de catégories discrètes d'occupation du sol (telles que la forêt, les eaux, les agglomérations,

etc.). Au niveau européen, cette classification est réalisée périodiquement dans le cadre du programme CORINE Land Cover (cf. fig. 3).

Images satellite radar à synthèse d'ouverture (RSO)

Propriétés et développements

Si l'utilisation de données optiques est limitée par une possible couverture nuageuse, les systèmes RSO fournissent des données d'images dont l'acquisition est largement indépendante des conditions météorologiques. Parmi les principaux représentants de ces systèmes, on peut citer:

- TerraSAR-X & TanDEM-X: ces satellites sont exploités par le centre aérospatial allemand (DLR, Deutsche Luft- und Raumfahrtzentrum). La résolution géométrique peut être inférieure au mètre.
- Sentinel-1: le premier de deux satellites (pour l'instant) a été mis en service en 2014 et est exploité par l'ESA dans le cadre du programme Copernicus de l'UE. L'accès aux données saisies par les satellites Sentinel est ouvert et gratuit. La résolution géométrique peut atteindre jusqu'à 5 m.

Applications et disponibilité

Les applications des données RSO sont également multiples. Elles englobent notamment la surveillance de l'environnement, les classifications de la couverture du sol, la cartographie de zones inondées, les cartes géologiques et incluent même le suivi du trafic maritime international.

La dérivation de données altimétriques constitue une autre application importante des données RSO. Ainsi, les données des satellites TerraSAR-X & TanDEM-X sont actuellement traitées pour former un modèle altimétrique mondial (WorldDEM, fig. 4) d'une précision inégalée à ce jour. La résolution de ce jeu de données est de 12 m, la précision verticale annoncée étant de 2 m (relative), respectivement de 4 m (absolue). Le prix varie entre 8 et 12 CHF/km² (suivant le niveau de traitement).



Fig. 5: Principe de l'élaboration du produit WorldDEM à partir de la constellation TerraSAR-X / TanDEM-X.

Abb. 5: Schematische Darstellung der Generierung des WorldDEM Produktes aus Daten der TerraSAR-X / TanDEM-X Konstellation. Copyrights: ©DLR 2015.

Le recours aux satellites pour la génération du modèle WorldDEM est illustré de manière graphique sur la figure 5.

Le NPOC et ses prestations

Par rapport à leurs voisins européens, les clients suisses recourent assez peu aux images satellite. Des activités remarquables sont pourtant déployées dans le domaine de la recherche, de sorte que deux raisons principales peuvent être avancées pour expliquer cette situation. La première est d'ordre historique, puisque le pays est parfaitement couvert par des photos aériennes depuis des décennies. La seconde, d'ordre structurel,

est l'absence d'un programme satellitaire national.

Comme l'article s'est attaché à le montrer, une offre très large existe aujourd'hui pour l'obtention simple et rapide d'images satellite de différents types. Le NPOC (National Point of Contact for Satellite Images) a donc pour objectif de rendre les utilisateurs potentiels attentifs à cette offre, afin d'encourager les clients suisses à recourir plus largement aux données d'images satellite. Le NPOC est exploité conjointement par swisstopo et les laboratoires de télédétection (Remote Sensing Laboratories) de l'université de Zurich. Les tâches suivantes lui incombent notamment:

- Conseil et assistance scientifique de clients des secteurs public et privé lors de l'utilisation de données d'images satellite (NPOC@RSL).
 - Conseil, acquisition, traitement et diffusion de données d'images satellite du monde entier pour le compte de clients suisses (NPOC@swisstopo).
 - Prestation de services, élaboration de solutions et de produits en lien avec des données d'images satellite pour les clients du NPOC (NPOC@swisstopo).
- Le NPOC assume une mission de service public et ne poursuit donc aucun but lucratif.

National Point of Contact for
Satellite Images
www.npoc.ch

Assistance scientifique
npoc@geo.uzh.ch
Téléphone 044 635 65 22

Diffusion de données et assistance
technique
npoc@swisstopo.ch
Téléphone 058 469 02 52

Holger Heisig
P. Jörg, R. Leiterer, F. Wyss, M. Zesiger
Office fédéral de topographie swisstopo
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern
Holger.Heisig@swisstopo.ch