

Une description à jour de votre territoire

Mots-clés : photo-interprétation, mise à jour, revisite

Fini le temps où il fallait s'arracher les yeux pour retrouver un village ou une petite parcelle forestière sur une image satellite, pour distinguer une prairie d'une zone cultivée. La lecture des images satellitaires est devenue plus facile grâce à leur meilleure résolution. Ces dernières sont également plus disponibles et souvent moins chères que les photographies aériennes, tout en couvrant des zones étendues. Retour sur quelques utilisations simples mais bien utiles des données satellitaires.

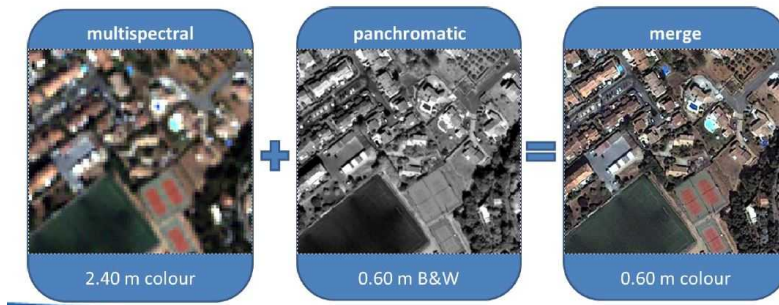


Les Salins de Giraud vus par Pléiades (© CNES 2012, Distribution Airbus DS)

Vous ne parlez pas couramment le machine learning ou la classification supervisée ? Un NDVI, ça ne vous dit rien ? « Traiter des canaux » vous évoque plus les travaux des champs que les ordinateurs ? Si c'est pour cela que vous hésitez à utiliser des images satellitaires, vous avez peut-être tort, car elles peuvent être exploitées comme les photographies aériennes dont elles s'avèrent très complémentaires.

Une description...

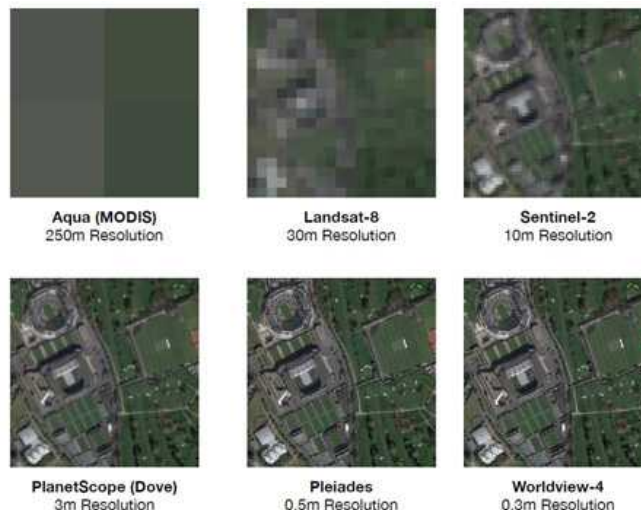
Les images satellitaires contiennent plus d'informations que les images aériennes classiques. En effet, derrière chaque pixel de l'image se trouvent des valeurs qui représentent la réflectance de la partie observée du sol (ou de la colonne d'atmosphère et du sol) dans les différentes longueurs d'onde du capteur. Une partie de ces différentes valeurs peut être combinée sous forme de compositions colorées RVB (rouge, vert, bleu) dites « en couleurs naturelles », permettant ainsi d'analyser les images par photo-interprétation, en bénéficiant de la résolution du capteur le plus fin, grâce à la technique du pan-sharpening, comme illustré ci-dessous.



Le pan-sharpening (document SERTIT-CNES) permet d'augmenter la résolution des images couleurs en les superposant aux images panchromatiques

Il suffit alors de charger les images et de les analyser à l'aide d'un SIG, comme une orthophotographie classique. Attention cependant au géoréférencement, qui doit être compatible avec les autres couches d'information vectorielles que vous utilisez (RGE ou plan cadastral par exemple). Des outils de reprojection de couches peuvent s'avérer nécessaires pour obtenir une bonne superposition entre vos couches de référence et l'image vous permettant ainsi de localiser et de numériser certains éléments (un nouveau bâti, une parcelle, l'emprise d'une crue...).

En fonction de la résolution spatiale, les éléments visibles ne sont pas les mêmes comme le résume bien l'illustration ci-dessous.



(Infographie réalisée par Radiant Earth Foundation)

Quelques exemples :

- Sur une composition colorée Pléiades (50 cm de résolution spatiale), vous pouvez rapidement repérer de nouvelles constructions, des routes, des aménagements, le recul ou l'avancée d'un trait de côte. Ce sont les images qui ressemblent le plus à la BD Ortho, elles sont bien adaptées à l'échelle urbaine.
- Sur une composition colorée Spot 6/7 (1,5 m de résolution spatiale), les mêmes éléments apparaîtront plus « flous ». Ils pourront être identifiés (il y a un nouveau bâtiment ici, une friche agricole là...), mais leur numérisation sous forme de polygone sera plus grossière.

- Sur une composition colorée Sentinel-2 (10 m de résolution spatiale), ils seront encore plus flous et certains éléments ne seront pas visibles (chemins par exemple). Mais des changements importants pourront être détectés à l'échelle régionale.

Ainsi, dans la surveillance de l'habitat illicite et des nouvelles constructions, la DEAL de Guyane utilise à la fois des images Sentinel-2 pour repérer les zones concernées (déforestation), mais la saisie des nouvelles constructions se fait sur des images Pléiades. (Voir fiche habitat illicite et nouvelles constructions). Par ailleurs, la photo-interprétation est souvent utilisée pour établir des cartes d'occupation du sol à partir d'images satellitaires (voir fiche occupation du sol).

Le tableau ci-dessous fait le lien entre les différentes résolutions spatiales des images satellites et les échelles de restitution des produits cartographiques dérivés des images

Résolution de l'image	Échelle maximum	Échelle idéale	Échelle minimum
1 m	1 / 2 000	1 / 4 000	1 / 20 000
2,5 m	1 / 5 000	1 / 10 000	1 / 50 000
5 m	1 / 10 000	1 / 20 000	1 / 100 000
10 m	1 / 20 000	1 / 40 000	1 / 200 000
15 m	1 / 30 000	1 / 60 000	1 / 300 000

Correspondance entre la résolution de l'image et l'échelle de restitution cartographique

Source : Christophe Louvrier, CE - Forum national des utilisateurs Copernicus (septembre 2013)

... à jour...

Si les images satellitaires peuvent s'avérer moins « confortables » à analyser à l'œil nu qu'une photographie aérienne (à 20 ou 30 cm de résolution) à cause de leur résolution spatiale, leur résolution temporelle constitue un atout indéniable. Grâce aux acquisitions systématiques de Copernicus (Sentinel-2) et au soutien à l'accès aux images Pléiades et SPOT6/7 (voir fiche : comment accéder aux images SPOT 6/7 et Pléiades), il est généralement possible d'obtenir une image de votre zone d'intérêt en quelques heures, quelques jours voire quelques semaines. Ainsi, la métropole de Montpellier exploite des acquisitions régulières d'images Pléiades pour identifier la fin des chantiers.

C'est cette caractéristique qui rend les images satellitaires si utiles en cas de crise majeure (voir fiche : Crises majeures : comment mobiliser l'imagerie satellitaire ?). L'établissement d'une situation de référence juste avant la crise est d'ailleurs l'une des premières cartographies réalisées dans ce type de situation. Elle est obtenue en allant piocher dans les archives récentes d'images satellites ou d'orthophotographies aériennes, très complémentaires. La photo-interprétation est ensuite la technique la plus utilisée pour analyser les images acquises en cours de crise afin de cartographier les zones impactées (extension de la crue, zone de départ de feu, routes coupées...) (voir fiche déterminer les zones inondées).

... du territoire

Ce n'est malheureusement pas parce qu'un satellite d'observation de la Terre haute résolution passe au-dessus de la France tous les matins que vous obtiendrez une image du jour. Plusieurs facteurs sont à prendre en compte : la présence de nuages, les capacités d'acquisition (conflits de programmation, saturation de l'enregistrement à bord, coût...), la résolution spatiale (plus elle est fine, plus la fauchée du satellite est réduite...).

Mais les satellites ont la capacité à couvrir de grands territoires en peu de temps. Si les images sont généralement acquises sous forme de bandes, une fois corrigées et orthorectifiées, elles sont téléchargeables sous forme de tuiles, à la taille fixe, voir visualisables sous forme de flux WMS pour éviter les téléchargements parfois lourds.

Quelques exemples de couvertures :

France métropolitaine	550 000 km ²	Il faut une soixantaine de tuiles de 110 km de côté pour couvrir la France métropolitaine avec Sentinel-2
Département des Hautes-Alpes	6 145 km ²	Il a été couvert en 18 images Pléiades acquises en 2 mois à l'été 2012
Île de la Réunion	2 512 km ²	Il a fallu 4 images SPOT 6/7 acquises en 7 mois pour la couvrir en 2016-2017 et 13 images Pléiades en 5 mois en 2017
Littoral Occitanie	220 km	Il a fallu 10 images Pléiades acquises en un mois pour couvrir tout le littoral.

Quelles images utiliser en fonction de la taille de votre territoire et de la fraîcheur d'information nécessaire ? Résumé en un tableau :

	Avec des images de moins d'un an	Avec des images de moins d'un mois	Avec des images de moins d'une semaine
Analyser un territoire de plusieurs centaines de km²	Couverture SPOT 6/7 DINAMIS Exploration : https://spatial.ign.fr Couverture annuelle Sentinel-2 (voir fiche Copernicus)	Accès DIAS ou portail Copernicus pour images Sentinel-2 (Voir fiche Copernicus)	Accès DIAS ou portail Copernicus pour images Sentinel-2 (Voir fiche Copernicus)
Analyser un territoire de quelques dizaines de km²	Demande d'archive Pléiades via IGN Espace (Voir fiche Comment accéder aux images SPOT 6/7 et Pléiades)	Demande de programmation SPOT 6/7 ou Pléiades via IGN (voir fiche Comment accéder aux images SPOT 6/7 et Pléiades)	Demande de programmation SPOT 6/7 ou Pléiades via IGN Espace mais ça va être difficile sauf si activation Copernicus EMS (Voir fiche Comment accéder aux images SPOT 6/7 et Pléiades ou Accéder aux images en situation de crise)
Analyser une zone d'une dizaine de km² ou moins	Demande d'archive Pléiades via IGN (Voir fiche Comment accéder aux images SPOT 6/7 et Pléiades)	Demande de programmation Pléiades via IGN (Voir fiche Comment accéder aux images	Demande de programmation Pléiades via IGN mais ça va être difficile sauf si activation Copernicus EMS

		SPOT 6/7 et Pléiades)	Possibilité de commande commerciale sur les portails Telespazio ou Airbus (Voir fiche Comment accéder aux images SPOT 6/7 et Pléiades ou Accéder aux images en situation de crise
--	--	-----------------------	--

Accéder aux images via des flux WMS

Les flux WMS vous permettent d'accéder aux images sous forme de services Web, sans les télécharger sur votre ordinateur, directement dans votre SIG.

- Instructions pour accéder aux flux IGN d'orthos (Pléiades et couverture annuelle SPOT) : <https://spatial.ign.fr/services/acces-a-distance> après avoir sélectionné son flux dans l'outil de visualisation <https://spatial.ign.fr/applications/seeit>. Les conditions d'accès sont les mêmes que pour DINAMIS.
- Les flux Geosud (qui seront amené à évoluer avec DINAMIS) comprennent également les couvertures annuelles SPOT ainsi que les images acquises pour la communauté scientifique (Pléiades et SPOT 6/7). Les instructions pour les visualiser directement dans QGIS sont décrites dans le document [sous ce lien](#).

Pour aller plus loin :

- Voir fiche : comment choisir son image satellitaire ?
- Voir fiche : l'observation de la Terre et les satellites