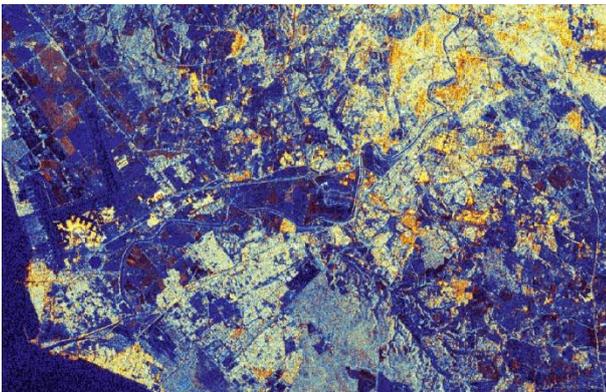
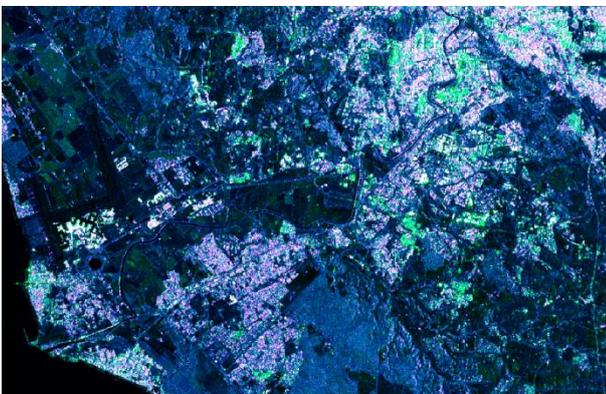




Rome-Ostia, 2022-03-22, Sentinel-1, image à polarisation unique.



Rome-Ostia, 2022-03-22, Sentinel-1, image multipolarisée.



Rome-Ostia, 2022-03-22, Sentinel-1, image multipolarisée optimisée pour les analyses urbaines.



Rome-Ostia, 2022-03-21, image en vraies couleurs composée à partir des bandes 4 (rouge), 3 (vert) et 2 (bleu) de Sentinel-2 :

Contrairement aux satellites optiques, qui s'appuient sur la réflexion de la lumière du soleil, les capteurs radar émettent activement des impulsions micro-ondes et mesurent le signal renvoyé. Cette capacité de détection active permet aux satellites radar de fonctionner indépendamment de l'éclairage extérieur par la lumière du soleil, ce qui les rend adaptés à un large éventail de tâches d'observation de la Terre.

L'un des principaux avantages des données des satellites radar est leur capacité à pénétrer la couverture nuageuse, ce qui constitue une limitation importante pour les capteurs optiques. Le SAR (radar à synthèse d'ouverture) peut « voir » à travers les nuages grâce à sa plus grande longueur d'onde, ce qui permet une surveillance continue dans les régions sujettes à une couverture nuageuse persistante, telles que les forêts tropicales humides ou les zones de haute latitude. Cette caractéristique est particulièrement importante pour des applications telles que la surveillance des catastrophes, où il est essentiel de disposer d'informations en temps réel. Les données radar ne sont pas affectées par la lumière du jour, ce qui permet une surveillance 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Cette capacité d'observation constante s'avère inestimable pour des applications telles que la surveillance maritime, où le suivi des navires dans des régions éloignées ou mal éclairées peut s'avérer difficile pour les capteurs optiques.

Les données radar se distinguent également par leur capacité à mesurer la topographie et les déformations de surface avec une grande précision. Les techniques SAR interférométriques (InSAR) sont utilisées pour analyser la différence de phase entre plusieurs images radar, ce qui permet de détecter les affaissements de terrain, les changements d'altitude et même les déformations de l'ordre du millimètre. Les données radar sont donc indispensables pour surveiller la stabilité du sol dans les régions sujettes aux tremblements de terre ou pour suivre les déplacements subtils des infrastructures. La capacité des données radar à pénétrer la végétation constitue un avantage unique pour les applications forestières. Alors que les capteurs optiques sont limités dans leur capacité à voir à travers des canopées denses, le radar peut pénétrer les couches de végétation et capturer des informations sur la structure de la forêt, la biomasse, et même détecter des activités d'exploitation forestière illégales.

Comme toute technologie, les données radar ont leurs limites. La résolution spatiale de l'imagerie radar est généralement plus grossière que celle des données optiques à haute résolution. Alors que les capteurs optiques peuvent fournir des informations détaillées sur les caractéristiques de la surface, les données radar peuvent ne pas être suffisamment détaillées pour certaines applications.



### Exercices

- Examinez les différentes visualisations des données Sentinel-1 et comparez-les avec l'image en couleurs réelles. Essayez d'identifier les classes d'utilisation et de couverture des sols dans la région.
- Essayez d'identifier les forêts et les zones bâties. Dans laquelle des visualisations sont-elles le mieux visibles ?
- Observez les masses d'eau (mer, rivière). Comment apparaissent-elles dans les différentes visualisations d'images ?
- Concentrez-vous sur l'aéroport international de Fiumicino (près du bord gauche). Apparaît-il sombre ou clair ? Compte tenu de vos connaissances sur la création d'images radar, qu'est-ce que cela signifie ? La fraction de rayonnement réfléchi vers le satellite est-elle grande ou petite ? Qu'est-ce que cela peut signifier en ce qui concerne la surface réfléchissante ? Pensez à sa rugosité et à son orientation.
- Pour les lecteurs avancés : regardez le diagramme ci-dessous et comparez les longueurs d'onde utilisées par les satellites optiques avec celles des capteurs radar. Quels sont les avantages/inconvénients des différentes gammes de longueurs d'onde ?

### Matériel supplémentaire

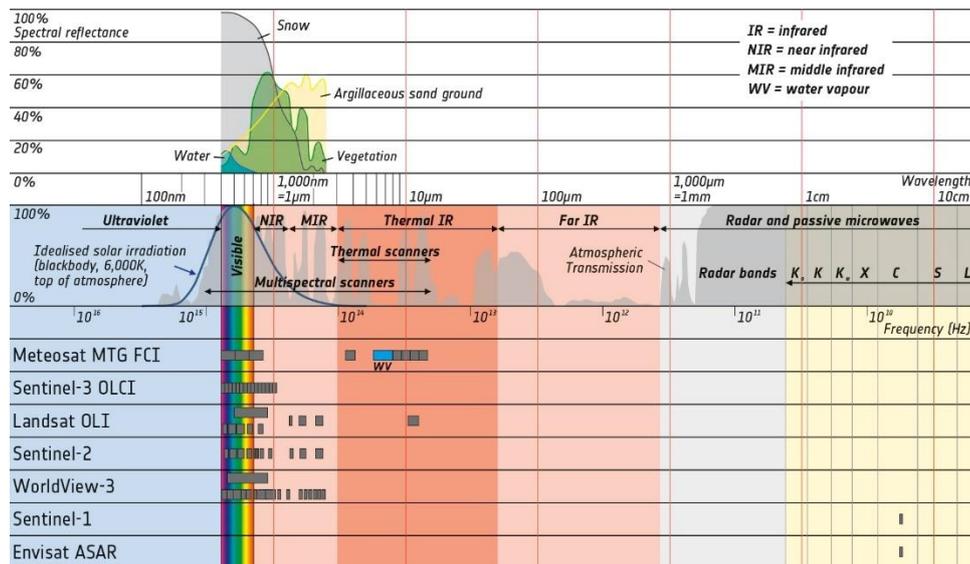


Diagramme : le spectre électromagnétique, les courbes de réflectance pour certaines classes d'occupation du sol (en haut), la transmission atmosphérique (au milieu) et l'emplacement des bandes des satellites sélectionnés (en bas). Remarque : l'axe des x est logarithmique, c'est-à-dire qu'à chaque ligne rouge, la longueur d'onde augmente d'un facteur 10. Les capteurs radar de Sentinel-1 et d'Envisat ASAR sont inclus dans le diagramme.

### Liens et sources

- [https://www.esa.int/Education/1\\_Introduction](https://www.esa.int/Education/1_Introduction) - Cours d'observation de la Terre pour les écoles secondaires.

