



Cycle de formation Télédétection Open Source

Programme

Lieux : Cesson-sévigné, Paris et Marseille (France, selon la demande), Dakar (Sénégal), Sousse (Tunisie).

**Bâtiments accessibles
aux PMR**

Durée : 10j, soit 70 heures

Date :

Session 1 : du 21/03/2025
au 04/04/2025

Session 2 : du 14/04/2025
au 28/05/2025

Session 3 : du 23/06/2025
au 07/07/2025

Session 4 : du 04/08/2025
au 18/08/2025

Session 5 : du 26/09/2025
au 10/10/2025

Session 6 : du 31/10/2025
au 17/11/2025

Session 7 : du 05/12/2025
au 19/12/2025

- **Module 1 : Télédétection niveau 1 avec QGIS (35 heures)**
- **Module 2 : L'intelligence artificielle (IA) et traitement d'images avec QGIS (14 heures)**
- **Module 3 : Télédétection RADAR avec SNAP (21 heures)**

TARIFS

- **Fonctionnaire, salarié (e) : 3150 € net de taxes**
- **Dem. d'emploi, étudiant, particulier: 2205 € net de taxes**



❖ Objectifs :

- ✓ Comprendre les notions de base de télédétection,
- ✓ Maîtriser les outils et les méthodes du traitement d'image optique satellitaire avec QGIS,
- ✓ Comprendre et utiliser les techniques d'Intelligence artificielle (IA) dans le traitement d'image en s'appuyant sur les outils et moyens de QGIS,
- ✓ Maîtriser le traitement d'image RADAR avec SNAP.

❖ **Public :** accessible à tous les publics : salariés, demandeurs d'emploi...

❖ **Prérequis :** Des notions minimum en informatiques sont indispensables.

Contenu détaillé de la formation

Télédétection niveau 1 avec QGIS

Introduction à la télédétection et au traitement d'images

- Définition de la télédétection et du traitement d'image
- Bases physiques de la télédétection
- Qu'est-ce qu'une image numérique ?
- Résolutions des images : spatiale, spectrale, temporelle et radiométrique

Présentation de QGIS et des plug-ins pour la télédétection

- Installation et présentation de l'interface QGIS.
- Installation et présentation des plug-ins utiles à l'analyse des images satellitaires
- Les formats de données utilisés en télédétection (GeoTIFF, HDF, etc.)

Acquisition et gestion des données de télédétection

- Téléchargement d'images satellites (Sentinel-2, Landsat).
- Sources ouvertes de données (Copernicus, EarthExplorer, etc.).
- Chargement et visualisation des images dans QGIS.

Mis à jour le 06 février 2025

SIGOTM – Centre de formation en SIG, Télédétection et Environnement agréé par l'État français

13 rue de Bray 35510 Cesson Sévigné. France

Tél : +33(0)9873040 63/Mail : sigotm@sigotm.com/www.sigotm.com

N°SIRET : 507783314000 10 APE: 8558A - N° agrément : 53 350883135



Prétraitement des données images

- Corrections radiométriques et atmosphériques
- Corrections géométriques
- Découpage et reprojection des images
- Filtrage et nettoyage des données brutes

Traitement d'images

- Visualisation des images
- Rehaussement du contraste et étalement de la dynamique
- Composition colorée
- Extraction de l'information spatiale
 - Fusion d'images multi-résolution
 - Utilisation de filtres spatiaux
- Extraction de l'information spectrale
 - Analyse en composantes principales (ACP)
 - Indices
- Réaliser une série temporelle
- Segmentation

Classification d'images multispectrales

- Classifications non supervisées
- Classifications supervisées

Classifications avancées

- Méthode des réseaux neuronaux
- Approche orientée - objets

Post-traitement

- Élimination de valeurs aberrantes
- Reclassification et regroupement de classes

Evaluation des résultats et restitution cartographique

- Evaluation de la qualité d'une Classification, indice Kappa
- Exploiter les données de la classification en mode raster et vecteur dans des SIG
- Exportation des données d'un SIG raster vers un SIG vecteur

Détection et analyse du changement

- Détection du changement : considérations générales
- Détecter le changement : démarche
- Méthodes de détection et d'analyse du changement



L'intelligence artificielle (IA) et traitement d'images avec QGIS

Les concepts clés de l'Intelligence artificielle

- Définitions et concepts clés de l'IA
- Différents types d'IA (machine learning, deep learning)
- Applications de l'IA dans les SIG et le traitement d'images

Présentation de QGIS et de ses extensions IA

- Introduction à QGIS et ses outils de traitement avancé
- Installation et configuration des plugins QGIS pour l'IA
- Utilisation de Deep Learning avec QGIS.

Traitement d'images avec apprentissage supervisé

- Création d'un modèle de classification supervisée pour des images raster
- Entraînement et évaluation du modèle

Traitement d'images avec apprentissage non supervisé

- Clustering d'images géospatiales.
- Application de méthodes d'IA non supervisées

Applications

- Les techniques de traitement appliquées sur plusieurs thématiques



Téledétection RADAR avec SNAP

Introduction à la Télédétection RADAR

- Les principes de base du radar (SAR).
- Avantages et limites des données radar par rapport aux données optiques.
- Types de données RADAR
- Longueurs d'onde utilisées
- La polarisation
- Principes de la mesure RADAR
- Caractéristiques géométriques
- Le chatoiement

Présentation du logiciel SNAP (Sentinel Application Platform) (ESA)

- Télécharger et installer le logiciel
- Présentation de l'interface SNAP
 - Barre de menus principale et barre d'outils
 - Gestion des données dans SNAP
- Importation et visualisation des données Sentinel-1
- Aperçu des principales fonctionnalités et des extensions

Prétraitements des images RADAR

- Calibration radiométrique
- Correction géométriques (orthorectification)
- Filtrage pour la réduction du speckle
- Mosaïquage d'images et recadrage
- Conversion des coefficients de rétrodiffusion en décibels dB

Traitements des images RADAR

- Composition colorée
- Indices
- Classifications

Interférométrie (InSAR) et Détection des Changements

- Concepts de base de l'interférométrie radar.
- Génération d'interférogrammes.
- Détection des changements pour la surveillance environnementale

Exporter les résultats

- Exportation des données traitées (formats GeoTIFF, etc.).
- Intégration avec des logiciels SIG (QGIS, ArcGIS).
- Création de cartes thématiques et de rapports visuels.

Mis à jour le 06 février 2025

SIGOTM – Centre de formation en SIG, Télédétection et Environnement agréé par l'État français

13 rue de Bray 35510 Cesson Sévigné. France

Tél : +33(0)9873040 63/Mail : sigotm@sigotm.com/www.sigotm.com

N°SIRET : 507783314000 10 APE: 8558A - N° agrément : 53 350883135



Savoir-faire techniques, savoirs

A l'issue de ce parcours de formation, les participants seront capables de :

- Connaître les principes de base de télédétection et ses principales applications
- Se familiariser avec les images d'observation de la terre
- Maîtriser la chaîne de traitement d'image satellitaire pour extraire des nouvelles informations
- Appliquer des modes de classification avancés d'images de télédétection
- Savoir intégrer les données de télédétection dans des SIG
- Détection et analyse des changements
- Comprendre les concepts fondamentaux de l'intelligence artificielle et leurs applications dans le traitement d'images satellitaires et aériennes
- Intégrer des modèles d'IA dans QGIS pour des analyses avancées
- Apprendre à préparer, analyser et interpréter des données spatiales à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique
- Développer une première expérience de l'usage des techniques d'Intelligence artificielle à travers des exemples simples et représentatifs en s'appuyant sur les outils et moyens de QGIS
- Avoir une vue d'ensemble des modalités techniques de génération des images radar,
- Maîtriser le traitement d'image radar avec SNAP,
- Comprendre la complémentarité avec l'imagerie optique.

Profils des intervenants

- La formation est assurée par une équipe de professionnels hautement qualifiée et expérimentée dans le domaine des SIG et Télédétection.

Méthodes pédagogiques

- **15% de théorie, 85% de pratique** : étude de cas, mise en pratique sur les logiciels, exercices pratiques, exercices d'évaluation...
- **Démarche déductive**
 - Méthode Affirmative
 - Méthode Interrogative
 - Méthode active
 - Méthode Démonstrative

Mis à jour le 06 février 2025

SIGOTM – Centre de formation en SIG, Télédétection et Environnement agréé par l'État français

13 rue de Bray 35510 Cesson Sévigné. France

Tél : +33(0)9873040 63/Mail : sigotm@sigotm.com/www.sigotm.com

N°SIRET : 507783314000 10 APE: 8558A - N° agrément : 53 350883135



Moyens pédagogiques et techniques

- Une salle de formation très équipée et climatisée, accès internet, écran TV, imprimante...
- Un ordinateur par stagiaire
- Supports de cours remis aux stagiaires sur chaque thématique
- 1 Serveur de Stockage accessible dans la salle et en extranet
- Accès illimité à notre plateforme (LMS) pendant 3 mois en toute autonomie, 24h/24h et 7/7 jours

À l'issue de chaque module, SIGOTM fournit aux participants :

- Un questionnaire d'évaluation qui est ensuite analysé par nos équipes pédagogiques,
- Une feuille d'émargement par demi-journée de présence est fournie en fin de formation,
- 1 certificat de réalisation sera remis au donneur d'ordre et dans un deuxième temps une attestation de fin de formation reprenant les objectifs, la nature, la durée de l'action et les résultats atteints sera envoyée par mail à chaque stagiaire.