



Cycle de formation Téledétection ArcGIS PRO

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 : Téledétection niveau 1 avec ArcGIS PRO (35 heures)**
- **Module 2 : L'intelligence artificielle (IA) et traitement d'images avec ArcGIS PRO (14 heures)**
- **Module 3 : Téledétection RADAR avec ArcGIS PRO (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 ArcGIS PRO,
- ✓ Comprendre et utiliser les techniques d'Intelligence artificielle (IA) dans le traitement d'image en s'appuyant sur les outils et moyens d'ArcGIS PRO,
- ✓ Maîtriser le traitement d'image RADAR avec ArcGIS PRO.

❖ **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 ArcGIS PRO

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 du logiciel ArcGIS PRO et les données

- Ouvrir un projet aprx
- Présentation de l'interface utilisateur (Ruban, vues, fenêtres, Onglets et commandes)
- Types et structures des données dans ArcGIS PRO

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 ArcGIS PRO.

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 ArcGIS PRO

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

Machine Learning pour la Classification d'Images

- Concepts du Machine Learning appliqué aux images (supervisé vs non supervisé)
- Segmentation et classification d'images dans ArcGIS Pro
- Validation des résultats et matrice de confusion

Deep Learning et Détection d'Objets

- Introduction au Deep Learning appliqué au traitement d'images.
- Outils IA dans ArcGIS Pro :
 - "Train Deep Learning Model" (Entraînement d'un modèle IA)
 - "Detect Objects Using Deep Learning" (Détection d'objets)
- Entraînement et application de modèles basés sur TensorFlow, Keras et PyTorch.
- Détection automatique des bâtiments, routes et zones inondées
- Étude de cas : identification des changements urbains.

Analyse Multi-Temporelle et Détection des Changements

- Techniques de détection des changements sur des images satellites.
- Comparaison d'images multi-dates pour suivre l'évolution d'un territoire.
- Analyse des zones sinistrées (incendies, inondations, déforestation).
- Intégration avec ArcGIS Online pour le partage des résultats.
- Automatisation avec ModelBuilder et ArcPy (Python).



Téledétection RADAR avec ArcGIS PRO

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

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.



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 ArcGIS PRO 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 d'ArcGIS PRO
- Avoir une vue d'ensemble des modalités techniques de génération des images radar,
- Maîtriser le traitement d'image radar avec ArcGIS PRO,
- 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.