



**Centre de formation
SIG - Télédétection - Environnement**



1, rue des Saules
35510 Cesson-sévigné, France
Tél. +33(0)9 87 30 40 63
whatsapp : +33623413670
sigotm@sigotm.com
www.sigotm.com

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

Durée : 28j, soit 196 heures

Dates :

Session 1 : du 04/11/2019
au 12/12/2019

Session 2 : du 06/01/2020
au 12/02/2020

Session 3 : du 02/03/2020
au 08/04/2020

Session 4 : du 14/04/2020
au 26/05/2020

Session 5 : du 29/06/2020
au 06/08/2020

Session 6 : du 31/08/2020
au 07/10/2020

Session 7 : du 02/11/2020
au 10/12/2020

Cycle complet de formation SIG et Télédétection Open Source

- Introduction aux SIG et à la télédétection (2j)
- Quantum GIS (5j)
- Utilisation d'un GPS et liens avec les SIG (1j)
- Grass (2j)
- Base de données : PostgreSQL et PostGIS (5j)
- Introduction au WebMapping (2j)
- Initiation au traitement d'images satellitaire avec QGIS (5j)
- Traitement d'images avancé avec QGIS (3j)
- Traitement d'images Radar avec SNAP (3j)

Possibilité d'effectuer ce cycle à votre rythme en vous inscrivant aux sessions inter-entreprises ou en E-learning

- **Tarif salariés : 5880 euros net de taxe**
- **Tarif étudiant, dem. d'emploi, particulier: 4116 euros net de taxe**

Objectifs :

- Comprendre les notions de base du Système d'Information Géographique et de la télédétection,
- Maîtriser les outils et les méthodes du SIG Open Source,
- Maîtriser les outils et les méthodes Open Source du traitement d'image aérospatiale, satellitaire et Radar Open Source : de l'acquisition de l'image à la modélisation.

Public: tout public

Pré-requis: Des notions minimum en informatiques sont indispensables.

Contenu du stage :

Introduction aux SIG et à la Télédétection

Qu'est - ce qu'un Système d'Information Géographique ?

- Définitions et Philosophie
- Les questions de base auxquelles un SIG doit pouvoir répondre

Les fonctionnalités d'un SIG (les 5 A)

- Abstraire
- Acquérir
- Archiver et interroger
- Afficher

Typologie des SIG et applications

- Typologie des logiciels SIG
- Applications

Les modes de représentation de l'information géographique dans un SIG

- Le mode matriciel (raster, grille)
- Le mode vectoriel
- Approche raster ou approche vecteur
- Les données sémantiques et /ou attributaires
- Les Web services (WMS, WFS...)

Les systèmes de coordonnées

- Systèmes de coordonnées géographiques
- Systèmes de coordonnées projetées
- Systèmes de coordonnées projetées français

Source de données pour un S.I.G

- Données libres et gratuites : Open Street Map
- Données de références : le RGE de l'IGN
- Données thématiques : Base de données environnementales (Carmen Nature France)

Bases de la production cartographique

- Géoréférencement de raster et de vecteur
- Les types de données et représentation cartographique
- Éléments de la mise en page
- Analyse spatiale
- Requêtes SQL

Qu'est - ce que la télédétection?

- Définition et principe de base
- Les principaux systèmes d'observation de la terre
- Signatures des principaux objets terrestres
- Exemples d'applications liées à la télédétection
- Méthodes de traitement numérique
- Principaux type de logiciels de traitement d'image satellitaire et radar
- Les sources d'images gratuites et accessibles

Quantum GIS

Présentation du logiciel QGIS et des données

- QGIS et modules complémentaires
- L'interface utilisateur de QGIS
 - Barre des menus, barres d'outils et barre de statut
 - Fenêtre "couches"
 - Fenêtre "carte"
 - Fenêtre "données attributaires"
- Préférences
- Les données dans QGIS
 - Les données géographiques
 - Les données sémantiques ou attributaires
 - Formats de données dans QGIS

Manipulations de base

- Connexion aux données
- Ajouter et organiser des couches (vecteur, raster, WMS, WFS, données géolocalisées...)
- Explorer les données géographiques (naviguer, interroger, identifier, mesurer des distances, des surfaces à l'écran)
- Accès aux données attributaires / statistiques
- Relations entre données graphiques et données attributaires
- Utilisation des signets
- Style d'affichage
- Projet QGIS (notion, propriétés, ouvrir, enregistrer un projet QGIS)

Les références spatiales

- Identifier le système de projection d'une couche
- Modification le système de coordonnées de références
- La projection à la volée

Analyses thématiques, étiquettes

- Sémiologie graphique et cartographie
- Créer / Modifier / Supprimer une analyse thématique
- Découvrir les principaux types d'analyses thématiques
- Mise en place d'étiquettes simples et multiples

Mise en page et diffusion de données

- Création d'une mise en page avec le MapComposer
- Création d'une légende
- Eléments de mise en page
- Export de la carte: formats images, pdf, svg
- Création et utilisation des modèles de cartes
- Génération d'atlas

Importer des données / jointure

- Création de données par Géocodage
- Importation de données GPS, Exel...
- Jointure

Les sélections et requêtes

- Sélections interactives
- Les requêtes attributaires et spatiales
- Enregistrement dans une nouvelle couche (shp)

Création et modification de données

- Création une nouvelle couche vectorielle Shapefile
- Création et mise à jour de données graphiques
- Création et mise à jour de données attributaires (calcul de champ, surface, périmètre)
- Remarques sur les types des variables

Manipulations des images Raster et MNT

- Le géoréférencement d'une image raster
- Créer une carte de relief
- Extraire des courbes de niveau
- Analyse de terrain à l'aide d'un MNT
- Carte d'ombrage
- Carte des pentes
- Découper un raster

Introduction aux géotraitements

- Zones tampons
- Découpage de couches et intersection

Quelques extensions

- Convertisseur OGR /GDAL

- Les fonds Raster OPENLAYERS en WMS
- STATIST (statistique de champs attributaire)
- PROFILE (Création de profils terrain)

Numérisation avancée dans QGIS

- Création de nouveaux objets « Shape » par numérisation (rappel)
- Création de nouveaux objets « Shape » par transformation de géométrie
- Paramétrage des options d'accrochage (édition topologique, intersection, tolérance)

Analyses spatiales et géotraitements vectoriels poussés

- Matrice des distances
- Analyse du plus proche voisin

Analyses spatiales et géotraitements Raster poussés

- Calculatrice Raster (reclassification des valeurs, combinaison et pondération des valeurs)
- Analyse de proximité calcul de distance

Appréhender l'organisation des données et les fonctions de GRASS dans QGIS

- Présentation, interfaces et organisation de la base de données géographiques de GRASS
- Visualisation 3D des données
- Modélisation hydrologique dans GRASS

SQL et bases de données relationnelles spatiales dans QGIS

- Acquérir les notions fondamentales du SQL
- Savoir utiliser et gérer des tables dans une base spatiale
- Découvrir et mettre en pratique PostGIS avec QGIS
- Apprendre à utiliser ODBC avec QGIS (exemple avec une source ACCESS)

Utilisation d'un GPS et liens avec les SIG

Les systèmes GNSS

- Définition du segment spatial, de contrôle et utilisateur
- Présentation des systèmes GPS et Galileo
- Principes du positionnement
- Mesures des pseudo-distance et utilisation des phases
- Les sources d'erreur et comment les corriger...

Méthodes d'utilisation

- Positionnement absolu
- GPS différentiel
- Temps réel / temps différé
- Les systèmes d'optimisation WAAS et EGNOS
- Les réseaux de correction différentielle

Rappel sur les systèmes de coordonnées

- Transformation WGS84 ↔ NTF/RGF93 ;
- Utilisation du logiciel CIRCE.

Préparation des observations

- Visibilité des satellites
- GDOP/PDOP
- Utilisation d'un logiciel de planification

Intégration des données GPS dans un SIG

- Solution avec un récepteur de navigation
- Solution avec un récepteur dédié à la saisie SIG
- Solution avec un SIG Nomade

Travaux pratiques

- Acquisition de données sur le terrain ;
- Retour du terrain et visualisation des données sur MapSource / Google Earth ;
- Intégration des données relevées dans un SIG.

Grass

Installation et configuration de Grass

- Version binaire
- A partir du code source
- Installation CVS

Bases de données et création d'un projet Grass

- Données géographiques
- Base de données
- Projections
- Projections cartographiques
- Système de coordonnées
- Couches de données
- Projets

Alimenter Grass

- Importation et affichage des données matricielles
- Importation et affichage des données vectorielles
- Importation et affichage des données tabulaires externes (EXCEL, DBASE, ACCESS)

Géoréférencement

- Etapes préalables au géoréférencement
- Les étapes de géoréférencement

Manipulation et analyse de données vecteur

- Requêtes sur des couches vectorielles
- Digitalisation
- Analyse spatiale (création de tampons, opération sur des couches vectorielles)
- Gestion de la topologie

Manipulation et analyse de données Raster

- Requêtes
- Statistiques sur la couche de données
- Classifications d'images
- Numérisation de données raster

Transformation de données

- Vectorisation de données matricielles
Conversion de données vectorielles en données matricielles

Interpolation de données

- Interpolation de données dans un modèle matriciel
- Interpolation de données vectorielles

Exportation de données

- Exportation de données matricielles
- Exportation de données vectorielles

Base de données spatiale : PostgreSQL et PostGIS

PostgreSQL

Les bases de données

- Définition du concept de base de données
- Historique des bases de données

Le modèle relationnel

- Théorie du modèle relationnel.
- Notions de tables, de clés, de relations.
- Les modèles de données (MCD, MLD, modèle relationnel)
- Les requêtes, le langage SQL

Concevoir une base de données relationnelle

- Les grandes étapes de la construction d'une base de données.
- Méthode de mise en place

Découvrir PostgreSQL

- Présentation de Postgresql
 - Versions de PostgreSQL et open source
 - Quelles grandes fonctionnalités?
 - La Roadmap
- Installation et configuration
 - A partir des paquets exécutables
 - Connexion à un serveur local ou distant
 - Prise de connaissance du fichier de configuration des connexions

Administration du SGBDR Postgresql

- Administration avec Pgadmin III
 - Installation d'un client graphique de manipulation de PostgreSQL
 - Utilisation (administration de base, requêtes, import/export...

Création d'un modèle

- Intégration ou création d'un jeu de données
- Création de tables, vues
- Gestion des contraintes (clés primaires, étrangères) et des index
- Requêtes simples avec le composeur graphique
- Manipulation du langage SQL

Notions de création d'utilisateurs

- Les rôles et groupes
- Les droits associés aux rôles et rôles groupes

Découvrir et installer PostgreSQL

- Outils Graphiques
- Tâches Courantes
- Sauvegarde et Restauration
- Supervision

Import / export de données et backup / restauration

- Import de données attributaires (Feuilles Excel, CSV, fichiers textes, etc.)
- Export dans ces mêmes formats
- Sauvegardes et restaurations
- Sauvegardes planifiées

PostGIS

Présentation de PostGIS

- PostGIS : serveur de base de données spatiale
- Historique, licence, mode de Développement
- Fonctionnement

Installation et configuration de PostGIS

- Installation avec un système de paquetage
- Options de configuration

Représentation de données spatiales

- Vecteur
- Raster
- Well Known Text (WKT)
- Well Known Binary (WKB)
- Le standard OGC Simple Feature for SQL (SFS)

Les index spatiaux

- Création des index
- Bench comparatif sur les performances

Requêtes spatiales

- Création des bases de données
- Création des principales requêtes spatiales : distance, objet le plus proche.....
- Requêtes spatiales avancées
- Optimisation de requêtes spatiales
- Différence entre opérateurs et fonctions spatiales

Administration de PostGIS

- Importation et exportation de données spatiales
- Création des bases de données
- Les jointures

Programmation coté serveur

- Importation et exportation de données
- Ressources connexes disponibles

Introduction au WebMapping

Présentation générale du webmapping

- Historique
- Principes et techniques

Composants d'une application cartographique

- Bases de données
- Serveur
- Clients

Gestion des données spatiales (PostgreSQL et Postgis)

- Installation de PostgreSQL et Postgis
- Gestion de base de données

Les moteurs cartographiques

- Génération de cartes et de données spatiales côté serveur
- Présentation de Mapserver
- Générer des données spatiales avec Mapserver

Les interfaces cartographiques côté client

- Présentation générale (Openlayers, leaflet...)
- Quelques applications : Openlayers

Panorama des techniques de mise en ligne

- Solutions propriétaires
- Solutions Open source

Initiation au traitement d'images satellitaire avec QGIS

Introduction à la télédétection et prise en main du logiciel

- Bases physiques de la télédétection
- Signatures spectrales
- Principales commandes du logiciel
- Visualisation des images
- Rehaussement du contraste et étalement de la dynamique

Prétraitements des données images

- Corrections radiométriques et atmosphériques
- Corrections géométriques

Traitement d'images

- **Extraction de l'information spatiale**
- Fusion d'images multi-résolution
- Utilisation de filtres spatiaux
- Mosaïque d'images
- **Extraction de l'information spectrale**
- Analyse en composantes principales
- Indices

Classification d'images multispectrales

- Classifications non supervisées
- Classifications supervisées

Evaluation des résultats et restitution cartographique

- Evaluation de la qualité d'une

classification, indice Kappa

- Habillage et restitution cartographique

Exercices d'application

- Présentation du logiciel et principales commandes
- Visualisation de canaux bruts et structure des fichiers images
- Compositions colorées
- Extraction de fenêtres de travail
- Etalement de la dynamique
- Corrections atmosphériques
- Corrections géométriques
- Mosaïque d'images
- Fusion d'images par la méthode du changement d'espace : RGB _ HLS
- Extraction de l'information spectrale, les indices
- Extraction de l'information spectrale
- L'analyse en Composantes Principales (ACP)
- Classification non supervisées
- Classifications supervisées
- Evaluation des classifications et habillage de carte

Traitement d'images avancé avec QGIS

Classifications avancées

- Méthode des réseaux neuronaux
- Approche orientée – objets

Relations Télédétection - SIG

- L'intégration de données de télédétection dans des SIG : considérations générales
- Méthodes d'intégration des données de télédétection dans un SIG raster
- Analyse de données raster et vecteur sous
- Exportation des données d'un SIG raster vers un SIG vecteur
- Traitement des données sous SIG vecteur

Détection et analyse du changement

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

Modélisation prospective et simulation

- Modélisation prospective
- Simulation de la croissance urbaine à l'aide du modèle LCM

Exercices d'application

- Classification avancée : réseaux neuronaux
- Classification orientée - objet
- Relations Télédétection - SIG
- Détection du changement
- Modèle de simulation LCM

Traitement d'images Radar avec SNAP

Introduction

- Spectre électromagnétique
- Télédétection passive/active
- Intérêt des images radar dans diverses applications continentales

Principes généraux

- Types de données RADAR
- Longueurs d'onde utilisées
- La polarisation
- Principes de la mesure RADAR
- Le chatoiement

Traitements des images RADAR

- Présentation du logiciel SNAP
- Analyse de l'image (Visuelle et statistique)
- Pré traitements (étalonnage, géométrie)
- Classifications
- Exemples

Logiciels de traitement d'image radar Open source

- Comparaison entre SNAP, polSARpro, MapReady

Les Mini-Projets

L'ensemble des logiciels et des fonctionnalités seront repris dans des mini-projets sur lesquels chaque stagiaire travaillera assisté du formateur.

Méthodes pédagogiques

15% de théorie, 85% de pratique : étude de cas, mise en situation, exercices d'évaluation.

Moyens

- Une salle de formation très équipée et climatisée, accès internet, un vidéo projecteur un nombre de stagiaires restreint,
- Un ordinateur par stagiaire,
- Des travaux pratiques proposés pendant la formation,
- Des intervenants universitaires spécialisés,
- Support de cours offert à chaque stagiaire, format numérique ou papier, avec les données des exercices
- Une clé USB et une tablette tactile sont offertes.

Evaluation et attestation de formation

A l'issue de chaque thème de formation, le formateur :

- doit prévoir une évaluation des acquis de la formation, via un exercice d'évaluation, pour bien vérifier les acquisitions professionnelles des stagiaires,
- demande aux stagiaires d'évaluer la formation

Une attestation de formation est délivrée à la fin de la formation

Suivi post-formation

Une assistance technique gratuite du stagiaire pendant 3 mois après la formation. Elle concerne uniquement les thèmes abordés.