



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

1, rue des Saules  
35510 Cesson-sévigné, France  
Tél. 02 30 88 12 99  
[sigotm@sigotm.com](mailto:sigotm@sigotm.com)  
[www.sigotm.com](http://www.sigotm.com)

**Lieu :** Rennes, France

**Durée :** 16j, soit 112 heures

**Dates :**

**Session 1 :** du 08/01/2018  
au 29/01/2018

**Session 2 :** du 02/04/2018  
au 24/04/2018

**Session 3 :** du 10/09/2018  
au 01/10/2018

**Tarif salariés :** 2800 euros  
net de taxe

**Tarif étudiant, dem.**

**d'emploi, particulier... ect :**  
1680 euros net de taxe

## Formation MapInfo-ENVI

- Introduction aux SIG et à la Télédétection (2j)
- MapInfo : niveau 1 (3j)
- MapInfo : niveau 2 (2j)
- Initiation au traitement d'images satellitaire avec ENVI (4j)
- Traitement d'images avancé avec ENVI (3j)
- Traitement d'images Radar avec ENVI (2j)

## Objectifs :

- Comprendre les notions de base du Système d'Information Géographique et de la télédétection,
- Maîtriser le logiciel MapInfo,
- Maîtriser les outils et les méthodes du traitement d'image aérospatiale, satellitaire et Radar avec Envi.

**Public:** tout public

**Pré-requis:** Des notions minimum en informatique 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

# MapInfo : niveau 1

## Présentation du logiciel et des données

- **MapInfo professional et modules complémentaires**
- **L'interface utilisateur de Mapinfo**
- Les fenêtres
- Les barres d'outils
- **Les données dans Mapinfo**
- Les données géographiques
- Les données sémantiques ou attributaires
- Structuration des données dans MapInfo

## Manipulations de base

- **Créer un nouveau document Mapinfo (.wor)**
- **Ouvrir / Enregistrer / Fermer un document Mapinfo (.wor)**
- **Ouvrir une table vecteur - les fenêtres «Carte» et «Donnée**
- Sélectionner une donnée graphique ou une donnée attributaire à l'écran
- Relations entre données graphiques et données attributaires
- Accéder facilement à une donnée sélectionnée non visible
- Utilisation des services Web Mapping Service (WMS) et Web Feature Service WFS
- **Le gestionnaire de couche**
- Organiser les couches
- Organiser les caractéristiques des couches
- **Seuils d'affichage**
- **Options d'affichage**

## Les références spatiales

- Détermination des coordonnées d'une entité géographique
- Identification de la projection d'une couche
- Modification du référentiel cartographique d'une couche
- Gestion des références spatiales dans un même environnement de travail

## Créer de nouvelles tables MapInfo

- Créer une nouvelle table à partir de la couche dessin
- Définir la structure d'une table
- Créer une nouvelle table en définissant sa structure
- Modifier la structure d'une table

- Remarques sur les types des variables

## Importer/Exporter des données

- Import de données tabulaires externes (EXCEL, DBASE, ACCESS)
- Importer des couches vectorielles ESRI Shape / AutoCAD (DXF, DWG)
- Exporter au format MIF/MID
- Traducteur universel

## Jointure

- Jointure par requête SQL
- Jointure à la volée
- Jointure par modification de la structure de la table

## Les sélections et requêtes

- **Sélections graphiques d'objets**
- **Les requêtes attributaires et spatiales**
- Les Requêtes Mapinfo : Query
- Les Requêtes SQL dans Mapinfo

## Sectorisation

- Affichage des secteurs sous forme de tableau
- Secteur cible
- Affectez des objets graphiques au secteur cible

## Géocodage

- Géocodage au polygone
- Géocodage à l'adresse

## Manipulations de Raster et calage vectoriel

- Calage de raster
- Modification du style d'un raster
- Calage vectoriel

## Manipulation des objets et analyse spatiale, création de cartes de zones et territoire

- Création de nouveaux objets par digitalisation
- Création de nouveaux objets par transformation de géométrie
- Analyse spatiale (zone tampon, opérateurs spatiaux...ect.)
- Création des cartes de territoires par fusion, assemblage et à partir d'une sélection

### **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

### **Diffuser les cartes**

- Fonction mise en page
- Modèles de mise en page

- Exporter des cartes vers d'autres logiciels (Powerpoint, Word...etc.)
- Générer un fichier image à partir des cartes (PDF, PNG...ect.)

## **MapInfo : niveau 2**

### **Requêtes et sélection SQL avancée**

- Prédicats et Opérateurs logiques- Requêtes simples
- Requêtes imbriquées
- Requêtes avec fonctions d'agrégation et calculs
- Opérateurs spatiaux
- Requête sur la sémiologie
- Requête sur la taille des objets

### **Digitalisation avancée**

- Travail avancé sur des données vecteur
- Vérification des données SIG, simplification/généralisation

### **Importation/exportation de données avec Mapinfo**

- Importer et structurer des données AUTOCAD (DXF/DWG)
- Exportation format Mif/Mid

### **Inter-connexion Access et Mapinfo**

- Sortir des tables de Mapinfo vers Access
- Connexion à une table DBMS

### **Utiliser la fenêtre MapBasic (FMB) et les scripts MBX dans Mapinfo**

- Utiliser la FMB pour comprendre le langage
- Utiliser la FMB pour automatiser certaines tâches (update, select...)
- Les applications MBX disponibles dans Mapinfo

## **Initiation au traitement d'images satellitaire avec ENVI**

### **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 ENVI

### 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
- Analyse de données raster et vecteur sous SIG raster
- 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 ENVI

## 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
- Caractéristiques géométriques

- Le chatoiement

## Traitements des images RADAR

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

## Logiciels de traitement d'image radar Open source

- Comparaison entre Nest, 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.