



Plaquette de la Formation Pratique – GREEN GIS

Titre de la formation :

FORMATION PRATIQUE SUR LES SIG, L'ANALYSE SPATIALE ET LA TELEDETECTION AVEC LES OUTILS R, QGIS ET GEE

Objectifs de la formation :

Objectifs généraux

- **Renforcer les compétences pratiques** des participants en systèmes d'information géographique (SIG) et télédétection
- **Maîtriser l'utilisation de R, QGIS et Google Earth Engine (GEE)** pour la gestion, l'analyse et la visualisation de données spatiales
- **Appliquer les SIG et la télédétection** à des problématiques concrètes (environnement, aménagement du territoire, agriculture, foresterie, gestion des ressources naturelles, etc.)

Objectifs spécifiques

À l'issue de la formation, le participant sera capable de :

1. **Comprendre les concepts fondamentaux des SIG et de la télédétection**
 - Différencier données raster et vecteur.
 - Connaitre les systèmes de projection et coordonnées.
 - Comprendre les principes physiques de la télédétection.
2. **Maîtriser la programmation avec R pour les SIG**
 - Introduction à la programmation avec R/RSTUDIO.
 - Comprendre les bases du langage R : syntaxe, structures de données, fonctions.
 - Comprendre les concepts de base des SIG et de l'analyse spatiale.
 - Manipuler et analyser des données spatiales vectorielles et rasters avec R.
 - Crée des scripts reproductibles pour automatiser les processus d'analyse spatiale.
 - Produire des cartes statiques et interactives, ainsi que des visualisations de données géospatiales.
 - Acquisition et gestion de données géographiques.
3. **Maîtriser les fonctionnalités clés de QGIS**
 - Charger, organiser et gérer des données spatiales.
 - Crée et modifier des couches vectorielles.
 - Réaliser des traitements spatiaux (buffer, intersection, jointures spatiales, etc.).
 - Symboliser et cartographier les données avec des légendes adaptées.
4. **Effectuer des analyses spatiales**
 - Calculer des superficies, distances et statistiques spatiales.
 - Faire des analyses multicritères.
 - Réaliser des traitements raster (reclassification, extraction, etc.).
5. **Exploiter la télédétection dans un Google Earth Engine (GEE)**
 - Télécharger et prétraiter des images satellites (Sentinel, Landsat, etc.).
 - Calculer des indices spectraux (NDVI, NDWI, etc.).
 - Analyser l'évolution temporelle d'un territoire.
6. **Utiliser GEE pour l'analyse avancée**
 - Manipuler des scripts JavaScript/Python dans GEE.
 - Automatiser le téléchargement et le traitement d'images satellites.
 - Réaliser des analyses spatio-temporelles à grande échelle.

7. Produire et partager des résultats

- Concevoir des cartes thématiques de qualité professionnelle.
- Exporter des résultats sous divers formats (PDF, GeoJSON, shapefile, etc.).
- Mettre en place des cartes interactives en ligne.

👤 Public cible :

- ✓ Etudiant en Géomatique, Géographie, Aménagement du territoire, Foresterie, Environnement, etc.
- ✓ Professionnels souhaitant se perfectionner en SIG (Système d'Information Géographique)
- ✓ Toutes personnes intéressées par les métiers de la géomatique

📅 Durée, Date et Horaire :**Durée** 2 mois**Date** Samedi et Dimanche**Horaire** 18h00 à 20h00 GMT**📍 Lieu :**

En ligne GOOGLE MEET

💰 Tarif :

- En XOF 100 000 FCFA dont **inscription inclus** XOF = 10 000 FCFA
- En USD 180 \$ dont **inscription inclus** USD = 18 \$

Modalité de paiement :

- Trois (3) versements maximum
 - 1^{er} versement 30 000 FCFA
 - 2^{ème} versement 30 000 FCFA
 - 3^{ème} versement 30 000 FCFA

💻 Inclusions

- ✓ Logiciels R, RStudio et Rtools
- ✓ Logiciels QGIS est offert
- ✓ Accès à GEE est offert
- ✓ Supports de formation sont offerts
- ✓ Certificat de réussite offert après une évaluation

📘 Contenu de la formation**1-FORMATION EN SIG, ANALYSE SPATIALE ET TELEDETECTION AVEC R / RSTUDIO****Partie 1 : Initiation à la programmation avec R/RSTUDIO****➤ Module 1 : Introduction au logiciel R (séance 1 : 2h)**

- L'algorithme
- La programmation
- Les langages de programmation et leurs utilités
- Le langage de programmation R
- Téléchargement et Installation des logiciels R et RSTUDIO
- Aperçu de l'interface de RSTUDIO
- Vos premiers pas avec R
- Phase pratique
- Exercices pratiques

➤ Module 2 : Niveau intermédiaire avec R (séance 2 : 2h)

- Manipulation de données avec dplyr et tidyverse
- Faire des graphiques avec ggplot2
- Correction exercices pratique

Partie 2 : Introduction aux SIG et analyse spatiale avec R et RStudio

- **Module 3 : R comme outil SIG (séance 3 : 2h)**
 - Définition du Système d'Information Géographique (SIG)
 - Notions de systèmes de coordonnées (CRS) et reprojection
 - Manipulation de données vecteur
 - Extraction de vecteur dans un ensemble de vecteurs (polygones, lignes, points)
 - Découpage de vecteurs avec R
 - Intersection de deux (2) ou plusieurs vecteurs
 - Union de deux (2) ou plusieurs vecteurs
 - Lecture, écriture et affichage des métadonnées de vecteurs
 - Opérations spatiales : buffer, jointures, extraction
 - Phase pratique
 - Exercices pratiques

- **Module 4 : Cartographie simple et interactive avec R (séance 4 : 2h)**
 - Cartographie simple avec `ggplot2`, `plot`
 - Cartographie interactive avec `tmap`, `leaflet`
 - Utilisation de Rshiny pour la cartographie web
 - Présentation de Rshiny
 - Phase pratique
 - Correction exercices pratiques

Partie 3 : Télédétection avec R/RSTUDIO

- **Module 5 : Initiation à la télédétection avec R (séance 5 : 2h)**
 - Définitions et concepts clés (capteurs, plateformes, résolutions)
 - Types d'images satellites (optique, radar, thermique)
 - Principales sources de données (Sentinel, Landsat, MODIS)
 - Avantages de R en télédétection
 - Packages utiles : terra, raster, sf, ggplot2, tidyverse, rgdal, leaflet, tmap, etc.
 - Chargement et visualisation d'un raster
 - Lecture, affichage et exploration des métadonnées
 - Téléchargement d'images multi-temporelles (MODIS, Sentinel)
 - Découpage, reprojection et mosaïquage
 - Fusion de bandes multispectrales
 - Extraction de bandes spécifiques
 - Prétraitement (masque des nuages, corrections)
 - Calcul d'indices (NDVI, SAVI)

- **Module 6 : Classification supervisée et non supervisée avec R (séance 6 : 2h)**
 - Classification non supervisée (K-means, PCA)
 - Classification supervisée (Random Forest, SVM avec caret ou randomForest)
 - Reclassification et traitement raster
 - Évaluation de la classification : matrice de confusion, indice Kappa
 - Analyse multi-temporelle d'occupation du sol
 - Détection de changements
 - Extraction de statistique d'un raster
 - Export cartographique
 - Exercices pratiques

2-FORMATION EN SIG, ANALYSE SPATIALE ET TELEDETECTION AVEC QGIS ET GOOGLE EARTH ENGINE

Partie 4 : QGIS comme outil SIG

- **Module 7 : Introduction à QGIS et aux bases de la cartographie (Séance 7 : 2h)**

- Concepts de base en SIG et cartographie (couches, projections, systèmes de coordonnées)
- Présentation de QGIS (interface, fonctionnalités principales)
- Différents formats de données géospatiales
- Importer et visualiser des données (vecteur, raster)
- Navigation dans la carte (zoom, déplacement, sélection)
- Les systèmes de coordonnées géographiques (scr)
- Enregistrer et gérer un projet QGIS

➤ **Module 8 : Manipulation de vecteurs et de rasters (Séance 8 : 2h)**

- Manipulation des couches vectorielles : ajout, suppression, modification d'attributs
- Édition des entités vectorielles (ajout, suppression, modification géométrique)
- Calcul de distances, buffers, intersections, unions
- Jointures spatiales et attributaires
- Requêtes spatiales et attributaires (filtrage, sélection)
- Projections et transformations de systèmes de coordonnées
- Gestion des données raster : visualisation, styles simples
- Mosaïquage, clippage, masquage, etc.
- Conversion et reprojection de couches
- Exercices

➤ **Module 9 : Classification supervisée et non supervisée avec QGIS (séance 9 : 2h)**

- Classification non supervisée (K-means, PCA)
- Classification supervisée (Random Forest, SVM avec caret ou randomForest)
- Reclassification et traitement raster
- Évaluation de la classification : matrice de confusion, indice Kappa
- Analyse multi-temporelle d'occupation du sol
- Détection de changements
- Extraction de statistique d'un raster
- Export cartographique

➤ **Correction d'exercices du module 8 (Séance 10 : 2h)**

➤ **Module 10 : Symbolisation et mise en forme cartographique (Séance 11 : 2h)**

- Symbologie simple et avancée des couches vectorielles
- Styles basés sur les attributs (catégories, graduations, règles)
- Création de légendes personnalisées
- Travail avec les couches raster : transparence, classifications, palettes de couleurs
- Utilisation des effets (ombrage, contours, dégradés)
- Création d'une carte thématique complète avec légende
- Export et impression de haute qualité (PDF, PNG)
- Exercices

➤ **Module 11 : Introduction à PyQGIS – Python pour QGIS (Séance 12 : 2h)**

- Présentation de Python dans l'environnement QGIS
- Importer une couche vectorielle dans QGIS avec PyQGIS
- Manipuler une couche vectorielle avec PyQGIS
- Géotraitements (buffer, intersection, union)
- Accéder aux propriétés d'une couche (nom, CRS, type)
- Lire et modifier la table attributaire
- Sélections attributaires et spatiales en Python
- Manipuler une couche raster avec PyQGIS
- Exporter des couches vectorielles et rasters
- Exercices

Partie 5 : Télédétection avec GEE

➤ **Module 12 : Introduction à GEE et aux bases de la télédétection** (Séance 13 : 2h)

- Concepts clés : spectre électromagnétique, résolutions spatiale/ temporelle/ spectrale
- Types de satellites et capteurs (Sentinel, Landsat, MODIS, etc.)
- Applications principales (environnement, agriculture, foresterie, gestion urbaine, eau, etc.)
- Création de compte Google Earth Engine (GEE)
- Importation de couches vectorielles
- Importation de couches rasters
- Enregistrement de couches

➤ **Module 13 : Réalisation du NDVI, SAVI, EVI, etc.** (Séance 14 : 2h)

- Importation d'images satellitaires (Landsat, sentinel, etc.)
- Création de variables
- Calcul des indices NDVI, SAVI, EVI
- Exportation

➤ **Module 14 : Classification supervisée et non supervisée** (Séance 15 : 2h)

- Importation d'images satellitaires (Landsat, sentinel, etc.)
- Script pour la réalisation de la classification non supervisée avec Kmeans, GMM, etc.
- Script pour la réalisation de la classification supervisée avec Random Forest, SVM, etc.
- Exportation

 **Organisateur**

- **Structure** : GREEN GIS
- **Adresse** : Cocody Angré, Abidjan (Côte d'Ivoire)
- **Contact** : **+2250501154057**
- **E-mail** : greengisci@gmail.com
- **Site web** : www.greengisci.com

 **Lien de pré-inscription en ligne**

Contactez-nous si vous êtes intéressé(e)s. Nous vous enverrons le lien de pré-inscription en ligne.