

Introduction aux SIG

QGIS

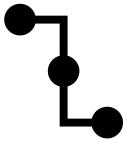
*2^{ème} licence Géographie
2020*

Yvette Vaguet
MCF - CNRS - UMR IDEES Rouen

Olivier Gillet
Doctorant - CNRS - UMR IDEES Rouen

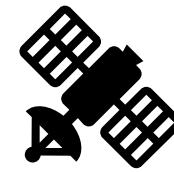
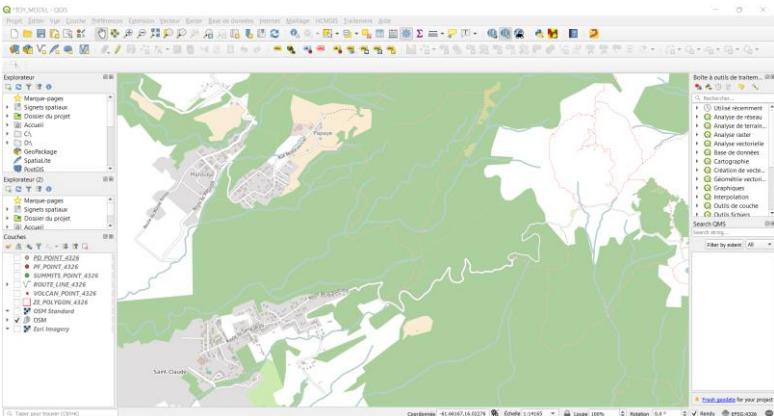


Introduction aux SIG 2 types de données



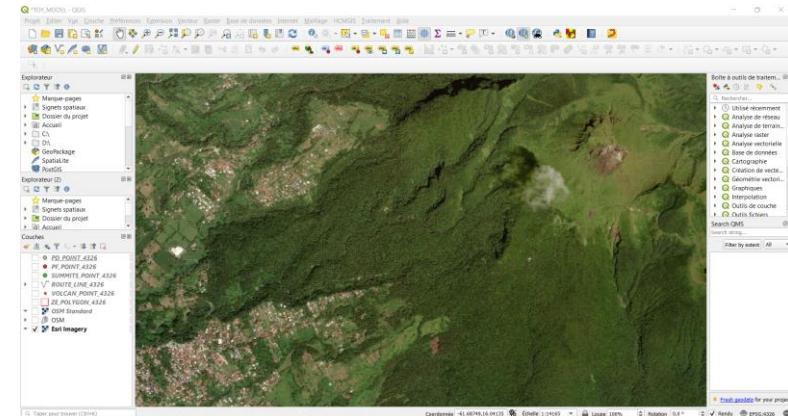
Données vectorielles (shapefiles)

SCR, géométrie, entités et table attributaire
Occupation du sol, réseau routier, position GPS



Données matricielles (raster)

SCR, résolution spatiale et une valeur spectrale
Image satellite, aérienne, données carroyée, MNT



L'intérêt d'un SIG réside dans le fait qu'il permet d'interroger les objets spatialisés (raster ou shapefile) pour extraire de l'information et/ou réaliser une analyse spatiale.

Exemple:

Requêtes attributaires (sélection toutes les stations météorologiques dont la température moyenne est supérieure à 30°C)
Requêtes spatiales (afficher les tweets émis dans une zone d'intérêt (ex:la capitale))

Introduction aux SIG Quelques producteurs de données

Aujourd'hui, les données spatiales sont de plus en plus disponibles/accessibles, on observe une réelle ouverture des données.

- Organismes nationaux comme l'INSEE avec ses données à différentes échelles (Départements, Communes, IRIS) ou IGN et ses diverses bases de données (BDTOPO, GEOFLA, ...)
- Couches de données SIG vectorielles issues de la contribution collaborative citoyenne comme OSM
- Couches de données matricielles issues des programmes recherches scientifiques (USGS, ESA)
- Autres données publiques ouvertes issues des collectivités territoriales (OpenDataParis par exemple)



Face à cette multitude de source, il faut s'interroger sur la qualité de la données.

Pour ce faire, différentes questions doivent être posées comme l'origine (source fiable / non fiable, officielle / crowdsourcing), méthode d'acquisition et/ou de traitement, présence de métadonnées, ...

Introduction aux SIG Manipulation du SIG

Météosat Seconde Génération (MSG)

Mission principale → Prévision météorologique

Missions secondaires → Surveillance du climat et de l'environnement.

C'est la composante européenne du système de surveillance météorologique mondiale développée par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) depuis les années 1970.

Ce système de surveillance météorologique mondiale est composé de plusieurs satellites géostationnaires déployés le long de l'équateur et permettent d'assurer un suivi météorologique global de la planète

Quatre satellites, de MSG-1 à MSG-4, qui, ont été lancés à tour de rôle pour acquérir des images satellitaires des systèmes nuageux, de jour comme de nuit, pour permettre aux météorologues d'effectuer les prévisions quotidiennement.

Les images utilisées pour ce TD proviennent du satellite MSG-4

- Image du 2020/11/10 à 12:12
- Image du 2020/11/10 à 23:57



MSG

<https://e-cours.univ-paris1.fr>

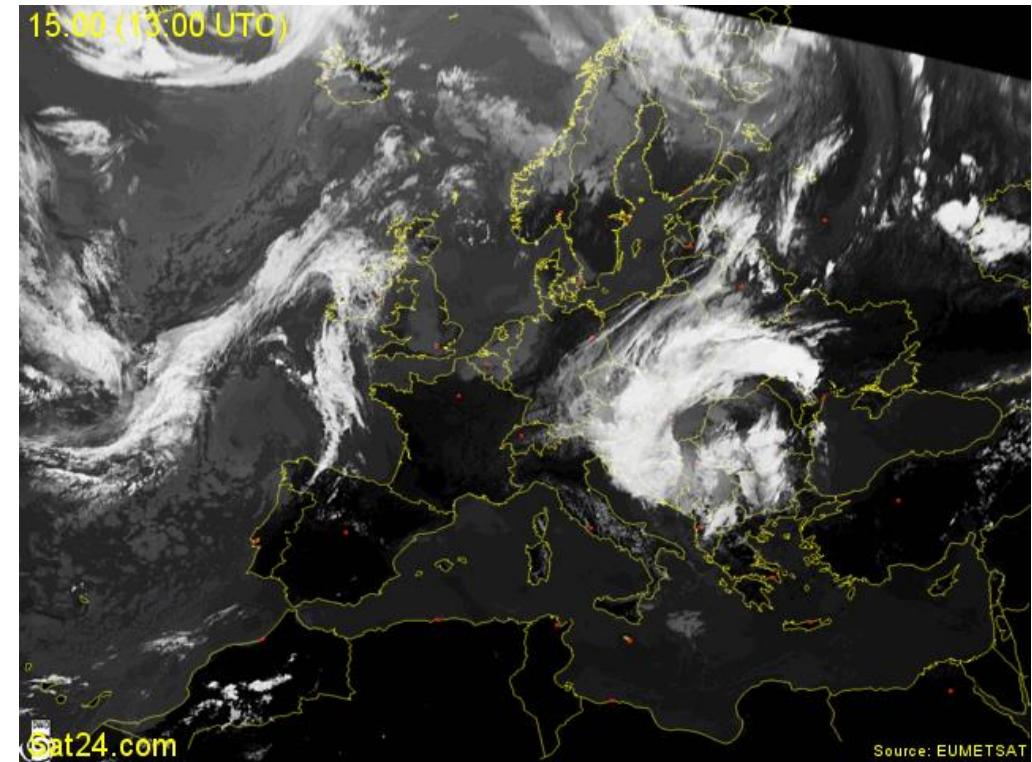
Introduction aux SIG Manipulation du SIG

Méteosat Seconde Génération (MSG)

Applications :

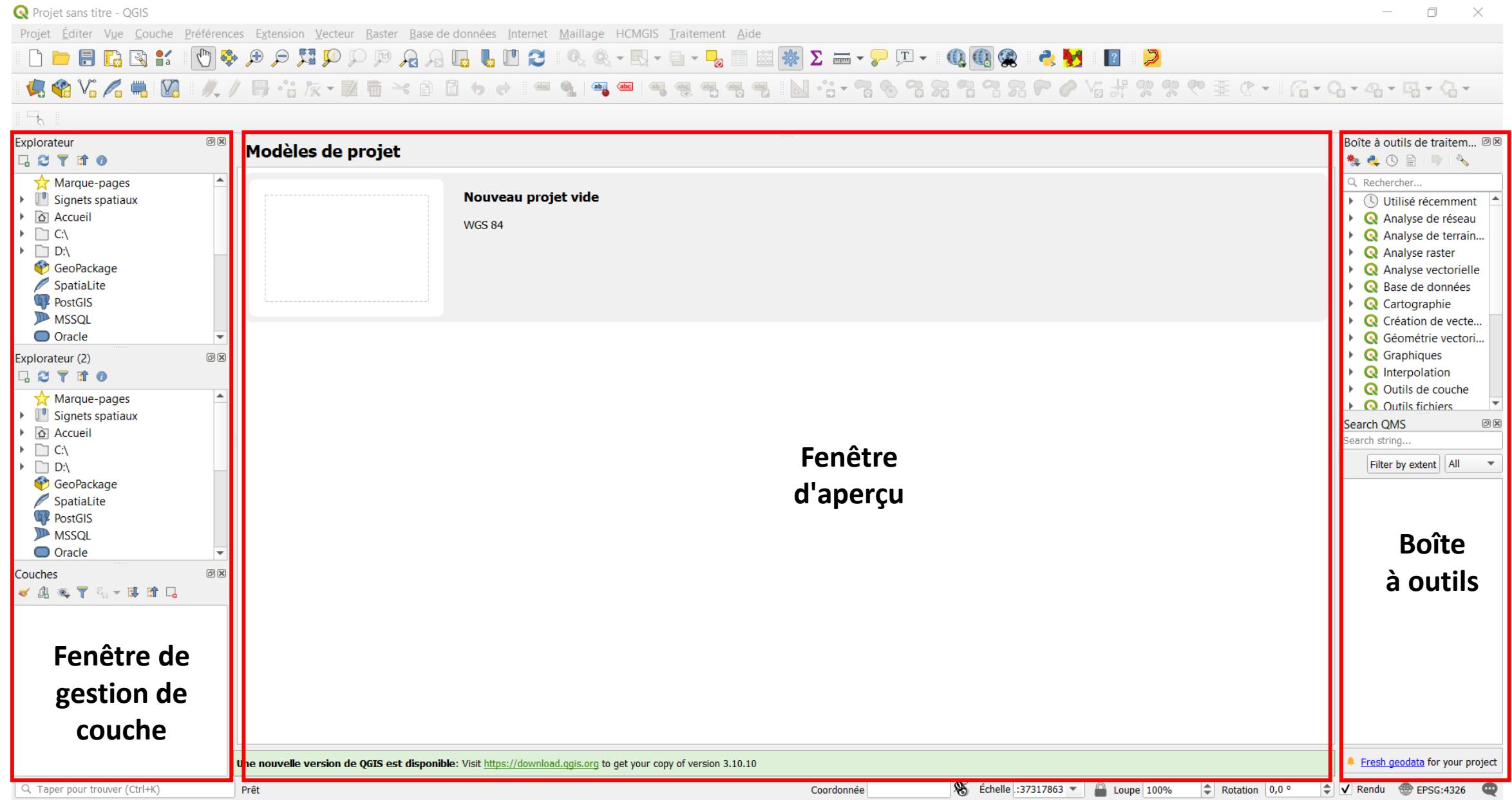
- Hydrologie & précipitations
- Agriculture
- Évolution de l'urbanisation des terres émergées
- Suivi des températures de surface des océans
- Ressource halieutique
- Suivi des phénomènes éruptifs, mouvement des panaches de cendre
- Évolution du couvert végétal
- Les sécheresses
- Détection des incendies de forêts
- Émergence des épidémies par le suivi des nuages de poussières
- ...

<https://e-cours.univ-paris1.fr>

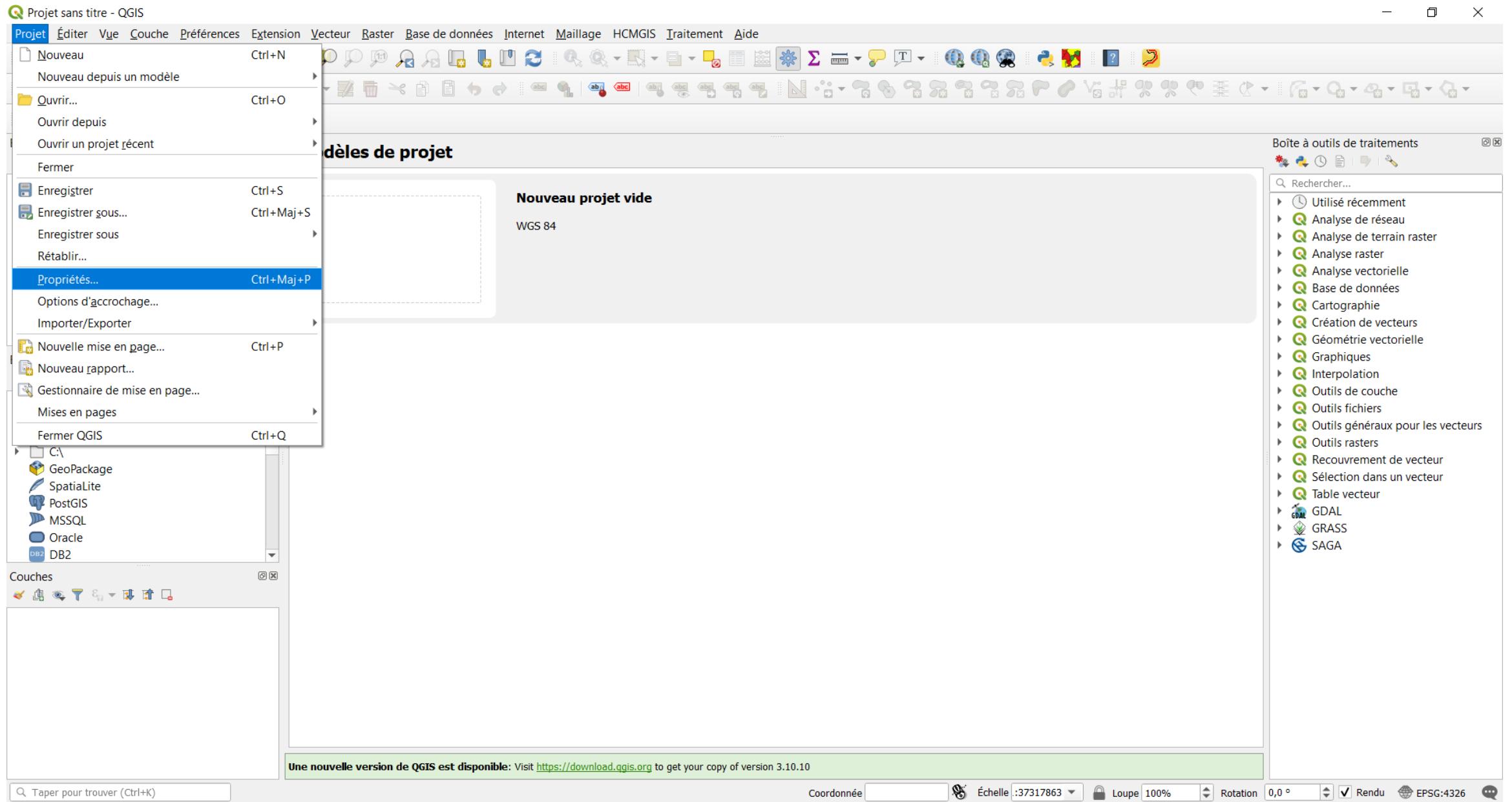


Succession de dépressions au large de la France et sur l'Europe de l'Est (Copyright 2008 © EUMETSAT)

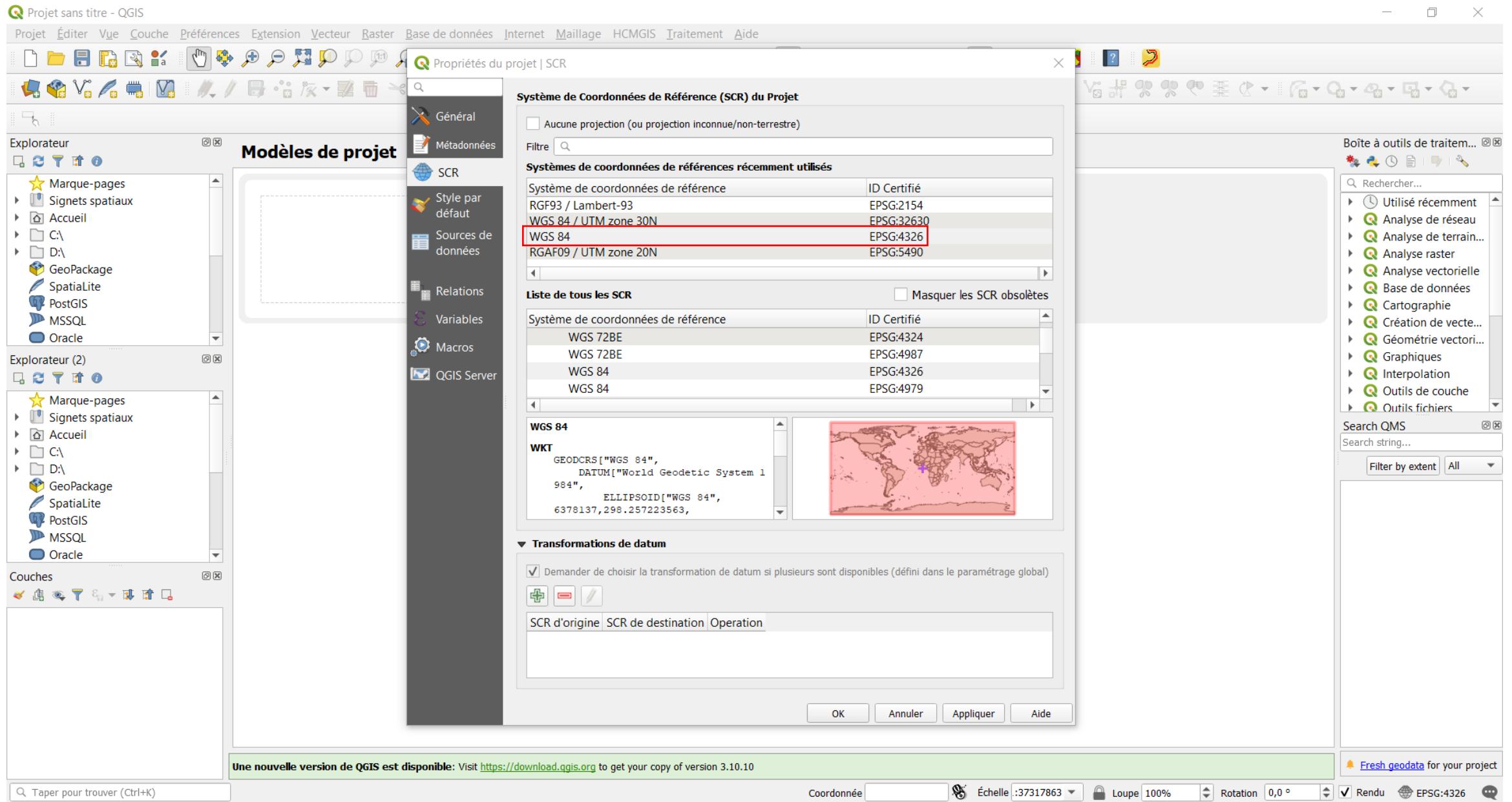
Introduction aux SIG QGIS



Introduction aux SIG 1 - Définir le SCR du projet



Introduction aux SIG 1 - Définir le SCR du projet



Introduction aux SIG Les projections

La projection cartographique est un ensemble de techniques géodésiques permettant de représenter une surface non plane (surface de la Terre, d'un autre corps céleste, du ciel, ...) dans son ensemble ou en partie sur la surface plane d'une carte.

Les projections sont donc des outils qui permettent de transformer/projeter des coordonnées réelles/géographiques en sur un plan en deux dimensions (écrans, canevas QGIS, ou cartes papier).

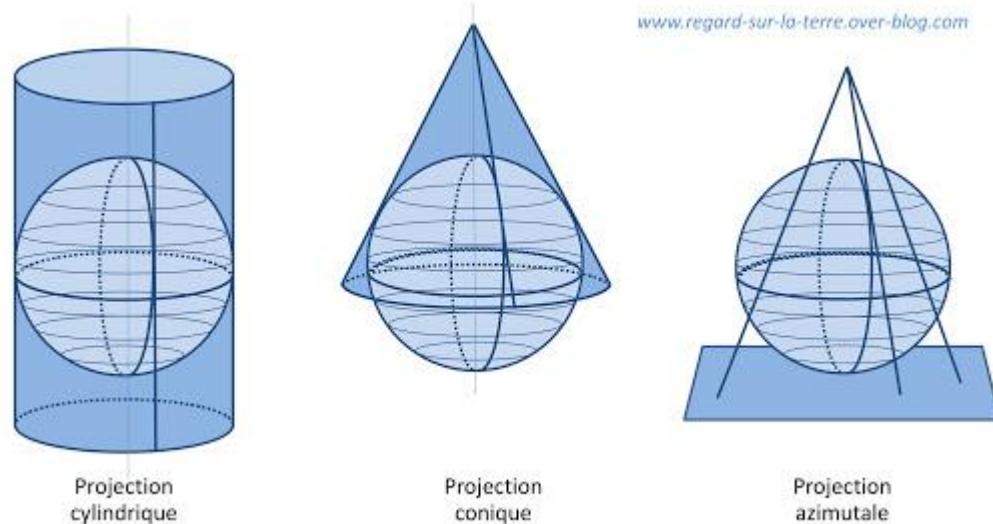
Il est nécessaire d'utiliser ces transformations géométriques afin de représenter correctement le globe terrestre sur une surface plane.

Exemple, Lambert-93 en France (Projection conique), UTM aux États-Unis (Projection cylindrique).

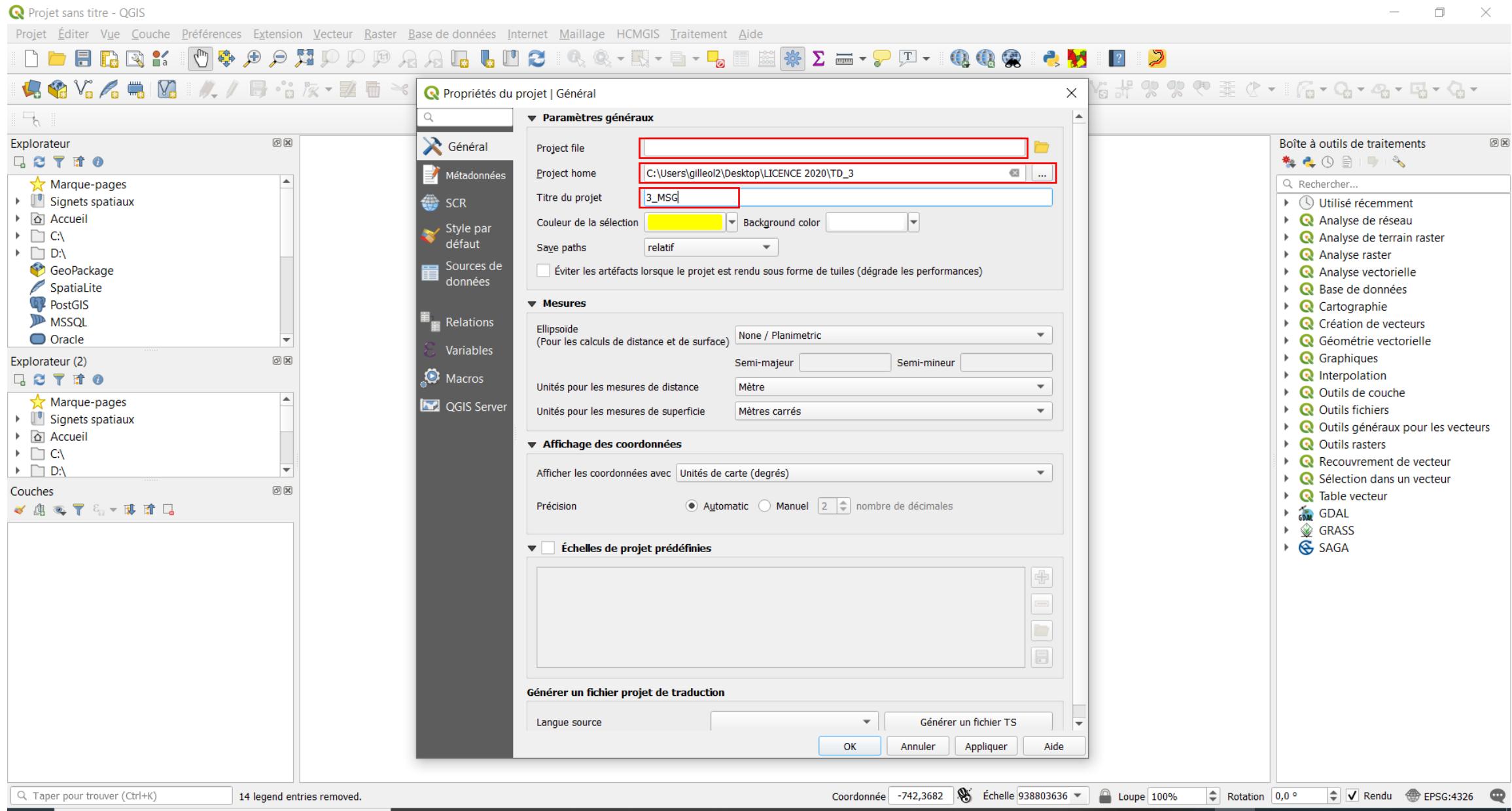
Ellipsoïde + Projection = SCR

Toutes les projections entraînent des déformations :

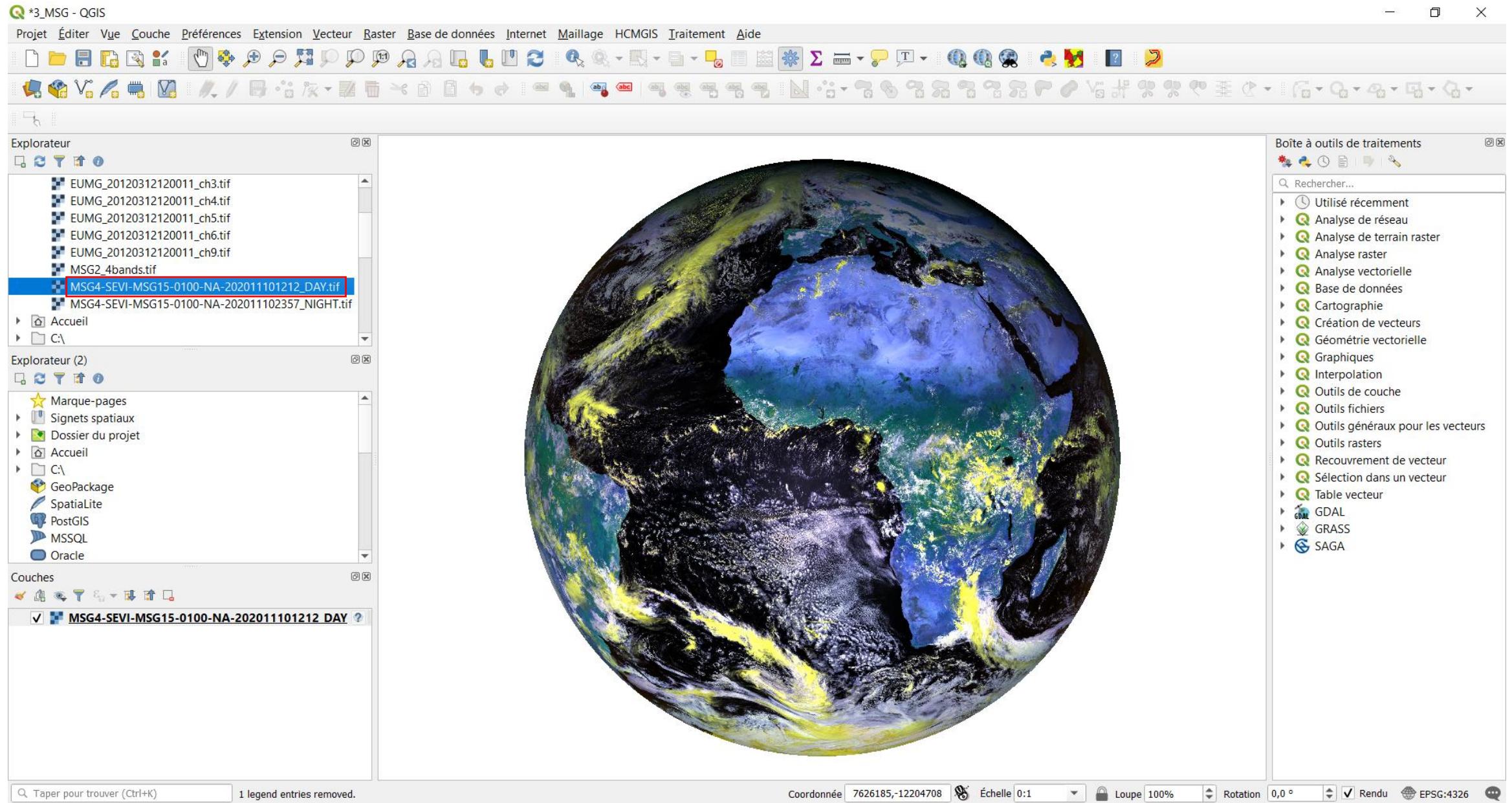
- Fausses distances
- Distorsion des surfaces
- Modification des angles



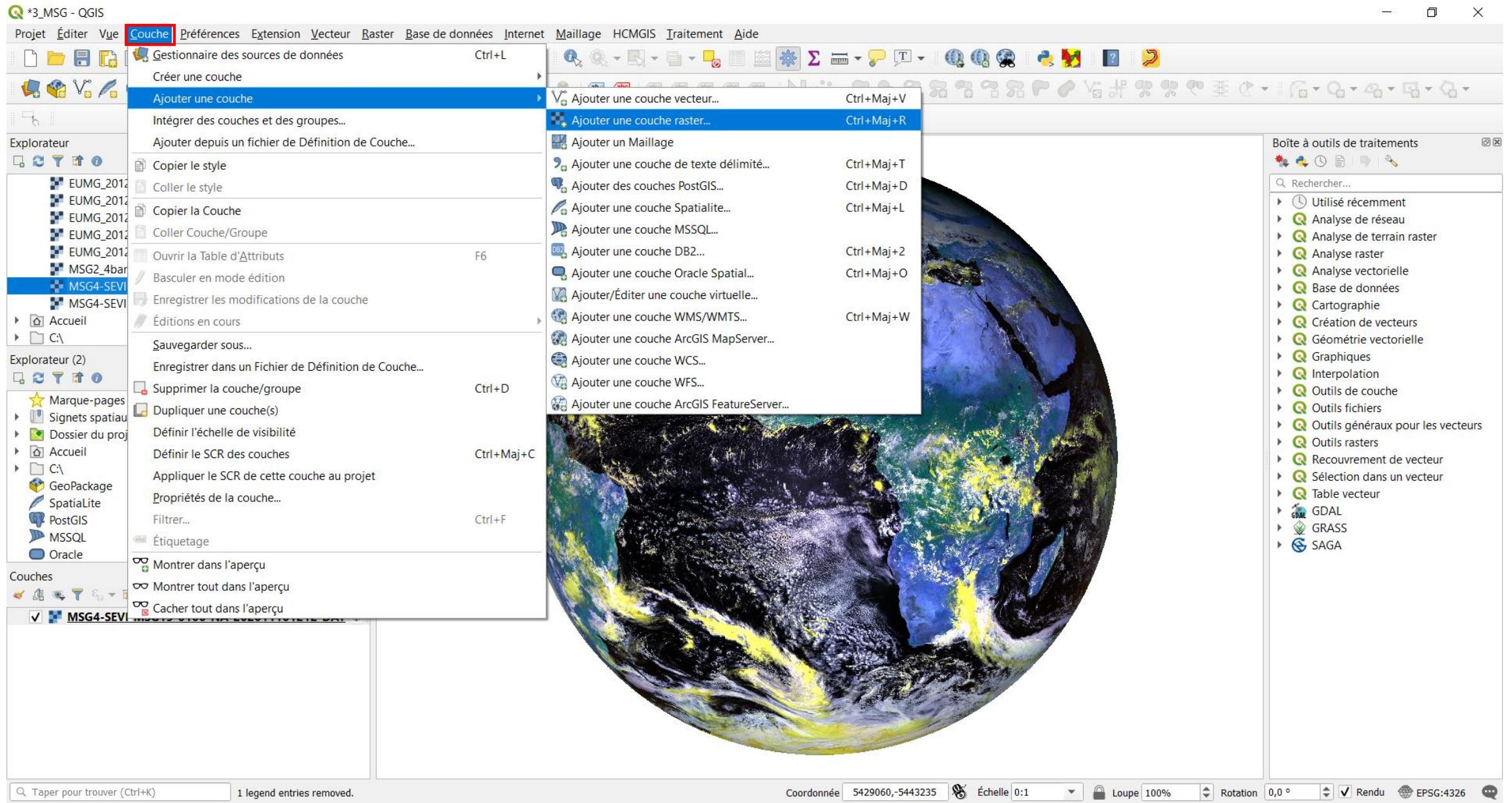
Introduction aux SIG 2 - Définir le répertoire courant



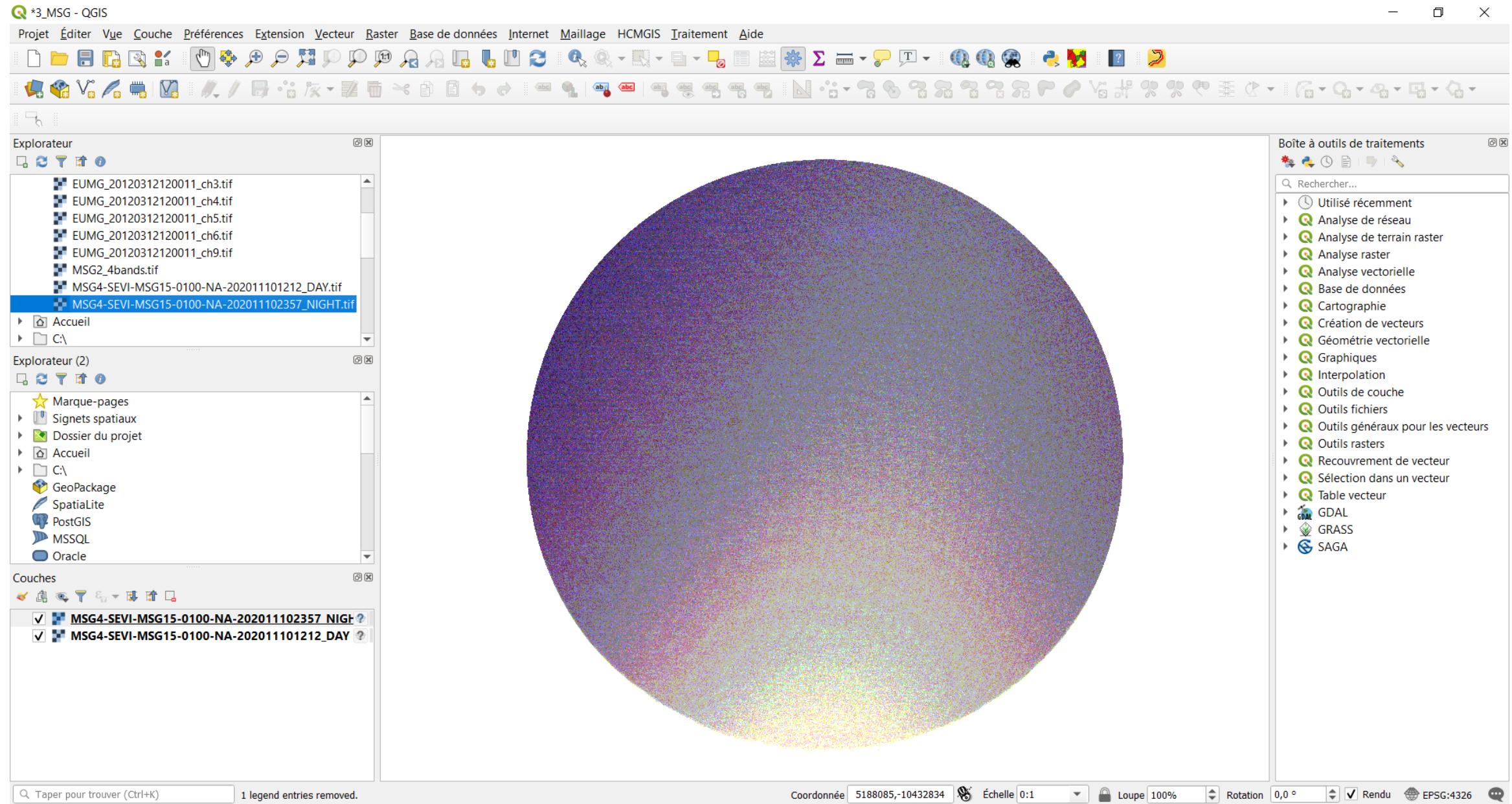
Introduction aux SIG 3 - Ouvrir les images MSG-4



Introduction aux SIG 3 - Ouvrir les images MSG-4



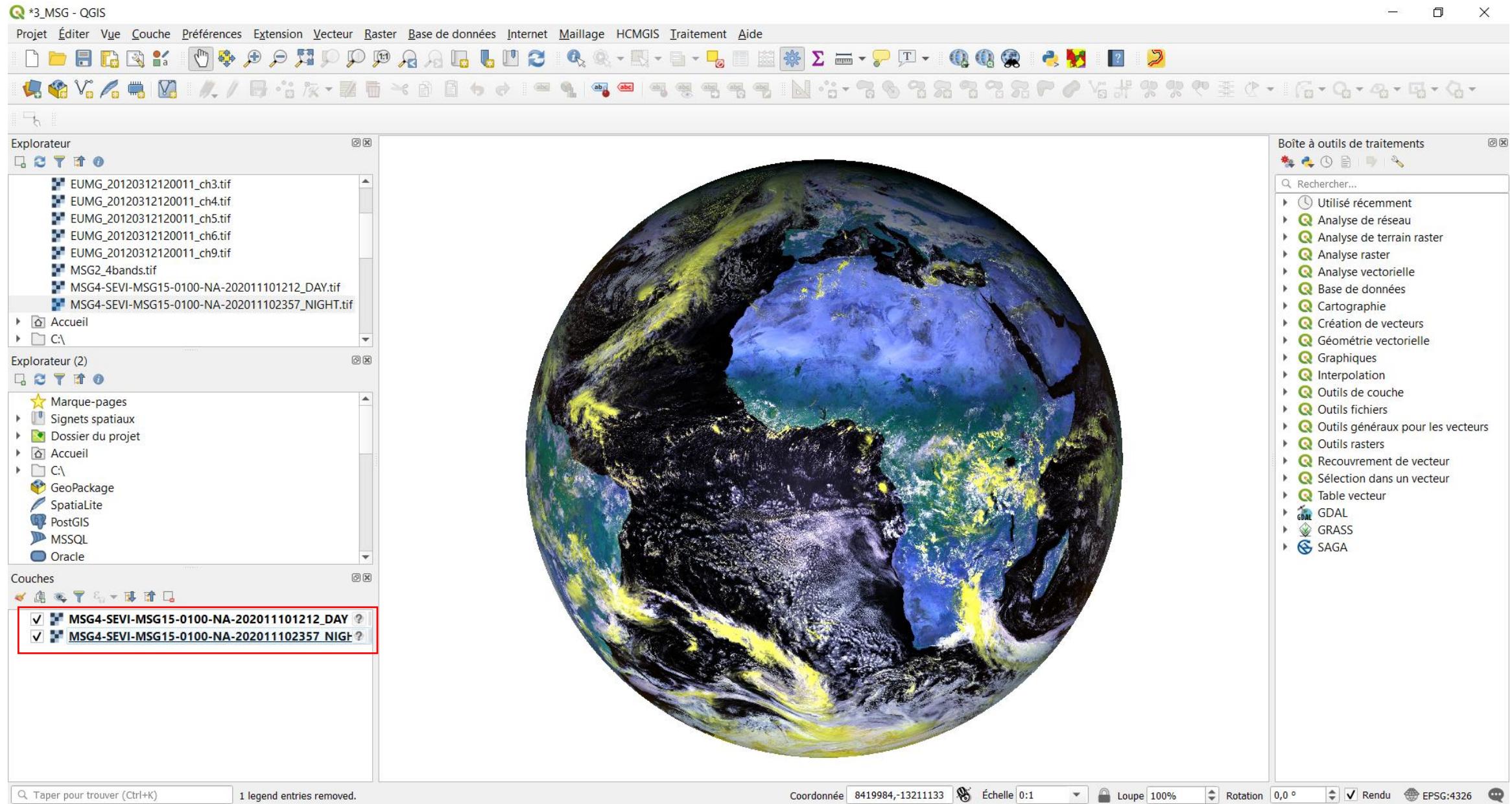
Introduction aux SIG 3 - Ouvrir les images MSG-4



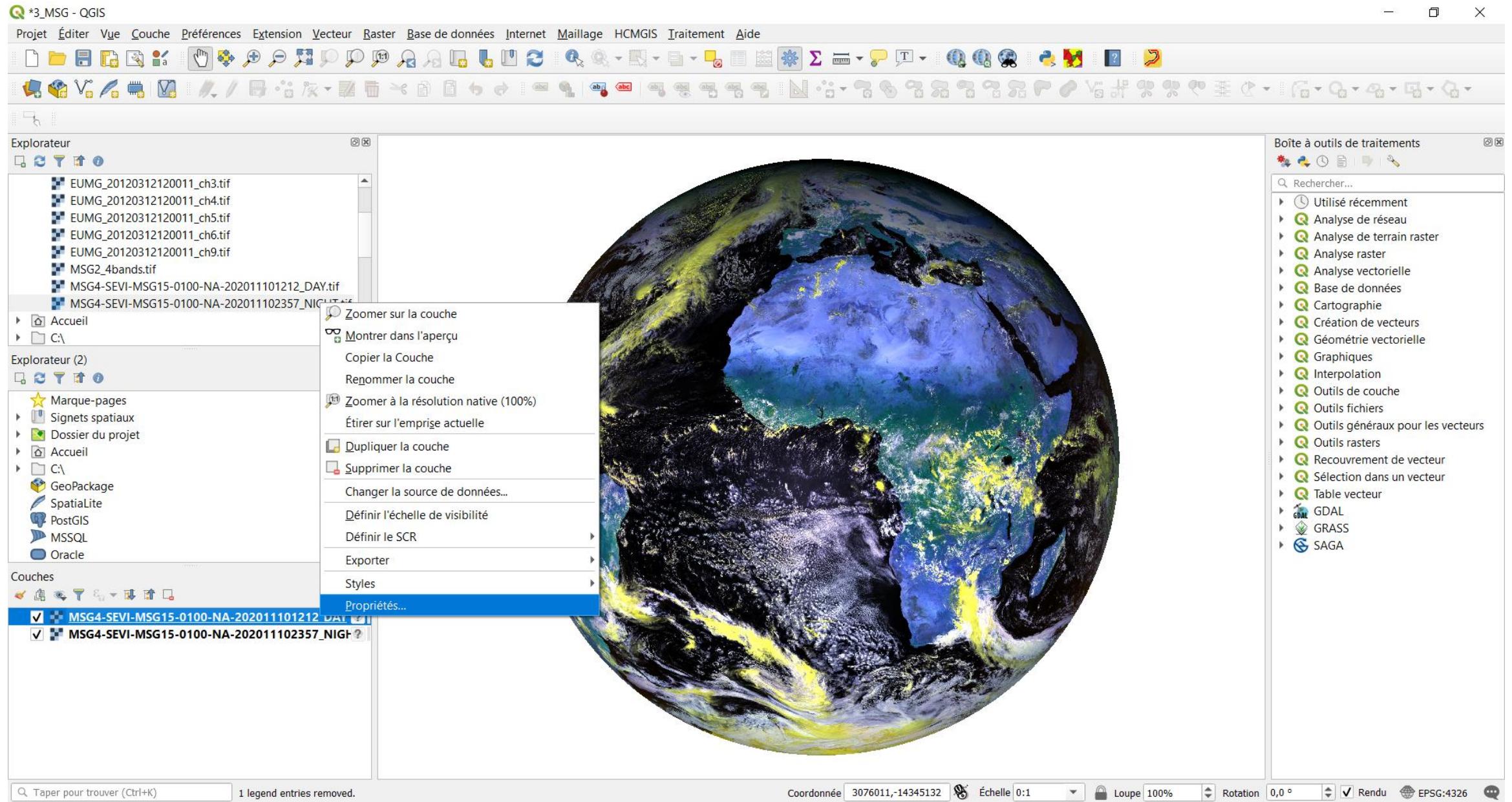
Introduction aux SIG Bandes spectrales des MSG

N° canaux	Bandes spectrales	Caractéristiques des bandes spectrales (μ m)			Résolution spatiale	Utilisations
		λmin	λ	λmax		
1	VIS0.6	0.56	0.635	0.71	3 km	Détection et suivi des masses nuageuses, étude des terres émergées
2	VIS0.8	0.74	0.81	0.88	3 km	Détection et suivi des masses nuageuses, étude des terres émergées
3	PIR1.6	1.50	1.64	1.78	3 km	Distinction nuages d'eau et de glace, distinction neige / nuages chargés d'eau
4	IR3.9	3.48	3.90	4.36	3 km	Détection des nuages bas et brouillards nocturnes, températures de surface, incendies de forêts
5	WV6.2	5.35	6.25	7.15	3 km	Mesure de la vapeur d'eau dans la haute troposphère, instabilités atmosphériques et vents locaux
6	WV7.3	6.85	7.35	7.85	3 km	Mesure de la vapeur d'eau dans la moyenne troposphère, instabilités atmosphériques et vents locaux
7	IR8.7	8.30	8.70	9.10	3 km	Détection des cirrus, instabilités atmosphériques
8	IR9.7	9.38	9.66	9.94	3 km	Mesure de l'ozone
9	IR10.8	9.80	10.80	11.80	3 km	Détection des nuages, températures des surfaces terrestres et océaniques, instabilités atmosphériques
10	IR12.0	11.00	12.00	13.00	3 km	Détection des nuages, températures des surfaces terrestres et océaniques, instabilités atmosphériques
11	IR13.4	12.40	13.40	13.40	3 km	Détermination de la hauteur des cirrus, instabilités atmosphériques
12	HRV	Large bande 0.4 - 1.1			1 km	Détection et suivi des masses nuageuses, étude des terres émergées

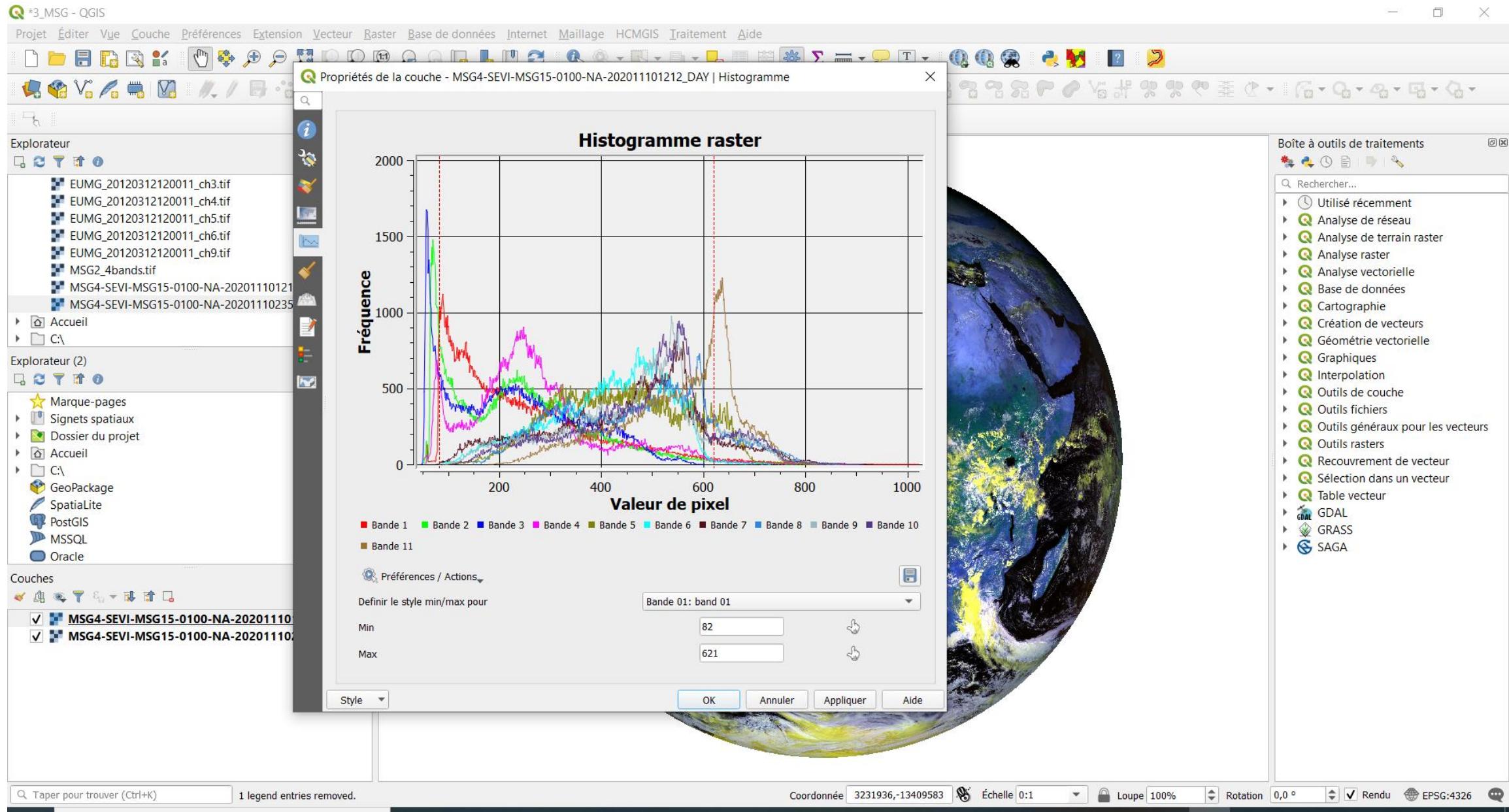
Introduction aux SIG 3 - Ouvrir les images MSG-4



Introduction aux SIG 4 - Afficher les histogrammes (11 bandes)



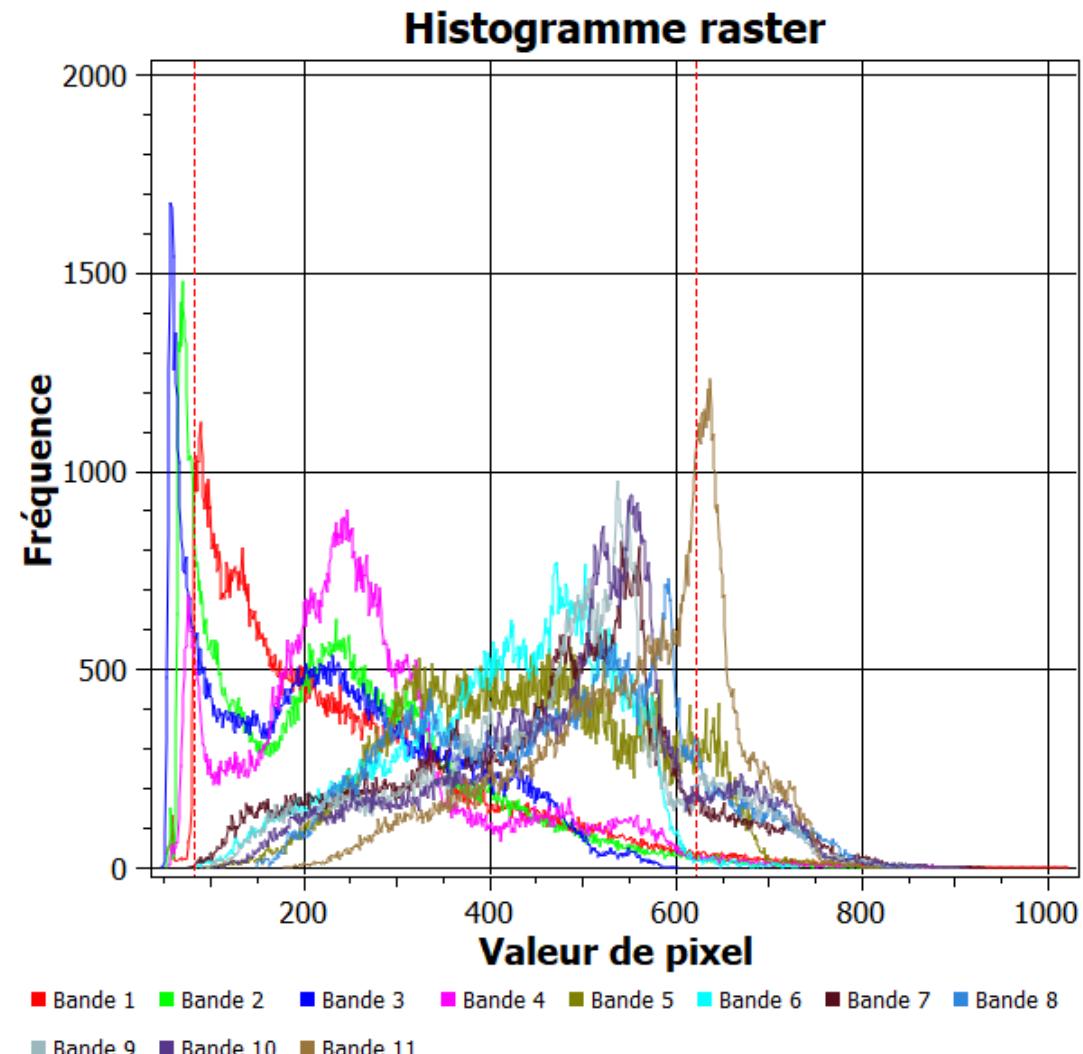
Introduction aux SIG 4 - Afficher les histogrammes (11 bandes)



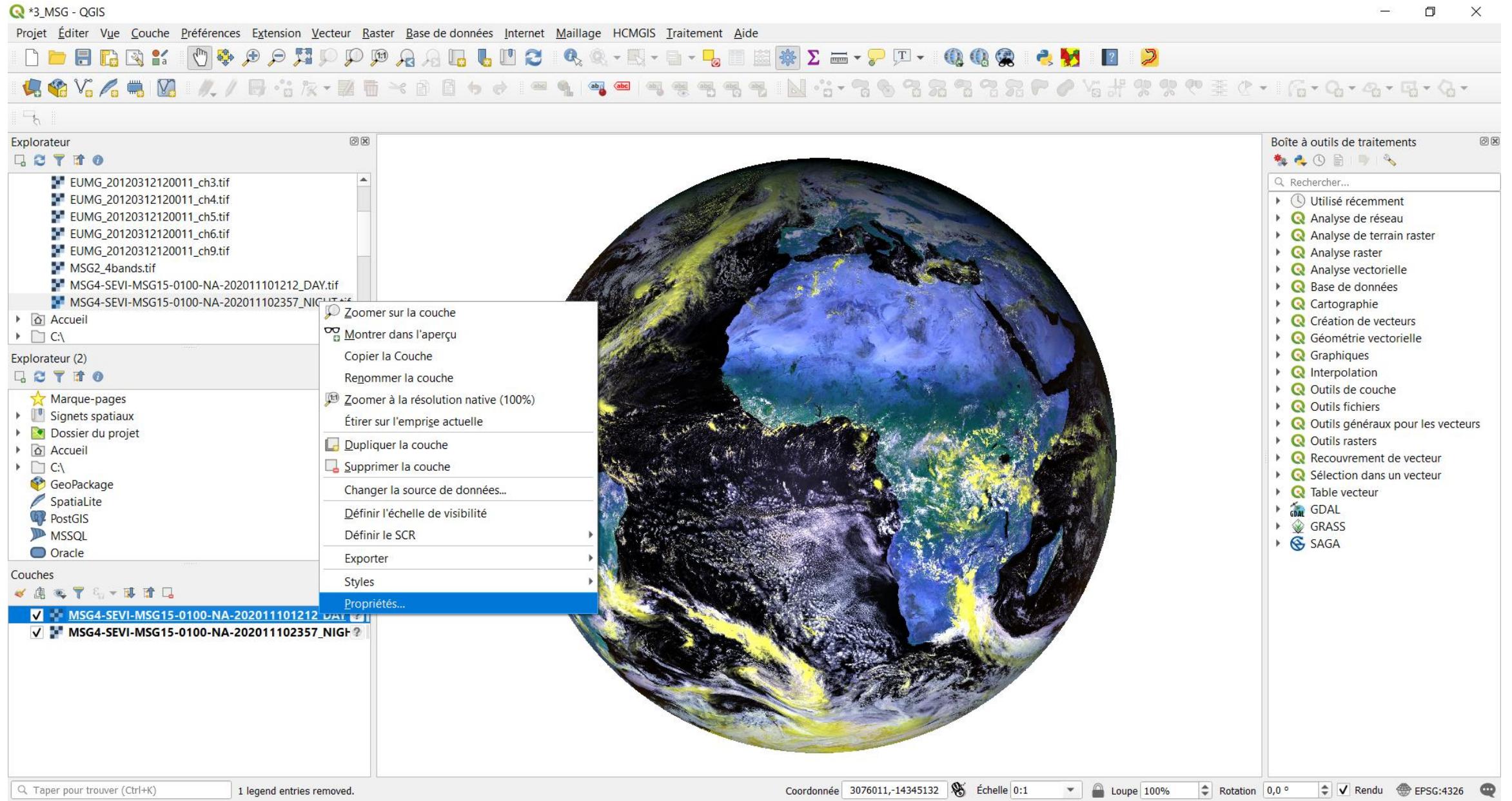
Introduction aux SIG Les histogrammes

Quelques rappels :

- Une image est composée de pixel.
- Chaque pixel a une valeur radiométrique.
- Pour nos images MGS-4, chaque pixel a onze valeurs radiométriques différentes.
- Ces valeurs sont en généralement codées sur 8 ou 16 octets (c'est la résolution radiométrique) et se répartissent donc sur 256 ou 65536 niveaux de gris.
- Plus la résolution radiométrique d'un capteur est fine, plus la capacité de reconnaître de petites différences dans l'énergie électromagnétique est élevé.
- L'histogramme permet donc d'observer la fréquence d'apparition des différents niveaux de gris dans une image monocanale.
- Réaliser de simple classification, rehaussement numérique d'une image pour faciliter l'interprétation visuelle des images ...



Introduction aux SIG 5 - Afficher les histogrammes (1 bande)



Introduction aux SIG 5 - Afficher les histogrammes (1 bande)

*3_MSG - QGIS

Projet Éditer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de données Internet Maillage HCMGIS Traitement Aide

Explorateur

- EUMG_20120312120011_ch3.tif
- EUMG_20120312120011_ch4.tif
- EUMG_20120312120011_ch5.tif
- EUMG_20120312120011_ch6.tif
- EUMG_20120312120011_ch9.tif
- MSG2_4bands.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011102357.tif

Accueil C:\

Explorateur (2)

- Marque-pages
- Signets spatiaux
- Dossier du projet
- Accueil
- C:\
- GeoPackage
- SpatiaLite
- PostGIS
- MSSQL
- Oracle

Couches

- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011102357.tif

Propriétés de la couche - MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY | Symbologie

Rendu des bandes raster

Type de rendu: Bande grise unique
Bande grise: Bande 01: band 01 (Gray)
Dégradé de couleur: Noir vers blanc
Min: 53 Max: 1023
Amélioration du contraste: Étirer jusqu'au MinMax

Paramètres de valeurs Min/Max

Rendu de la couleur

Mode de fusion: Normal
Luminosité: 0 Contraste: 0
Saturation: 0 Dégradé de Gris: Off
Teinte: Coloriser Force: 100%

Ré-échantillonage

Zoom avant: Plus proche voisin arrière: Plus proche voisin Suréchantillonage: 2,00

Style

OK Annuler Appliquer Aide

Boîte à outils de traitements

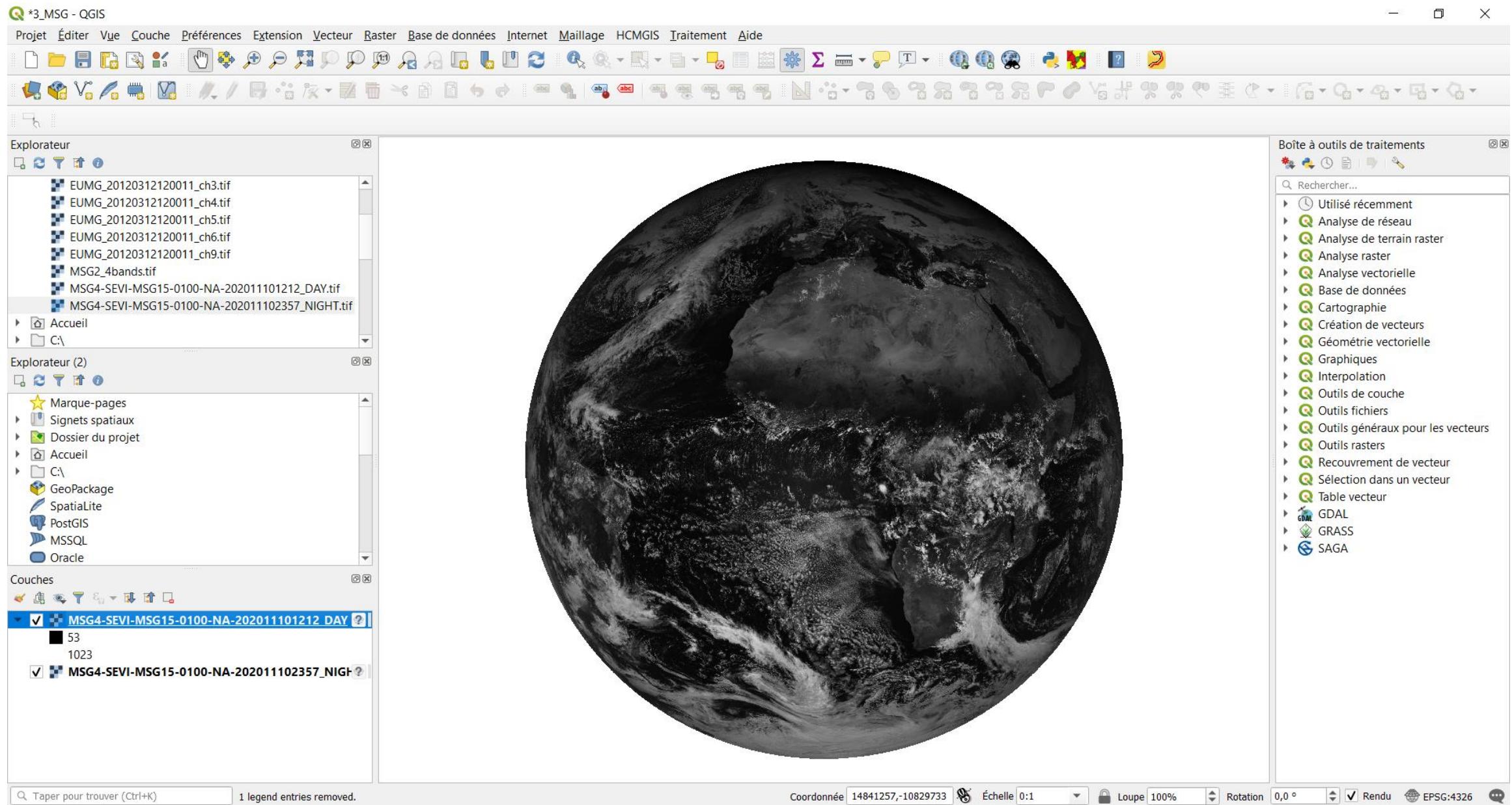
Rechercher...

- Utilisé récemment
- Analyse de réseau
- Analyse de terrain raster
- Analyse raster
- Analyse vectorielle
- Base de données
- Cartographie
- Création de vecteurs
- Géométrie vectorielle
- Graphiques
- Interpolation
- Outils de couche
- Outils fichiers
- Outils généraux pour les vecteurs
- Outils rasters
- Recouvrement de vecteur
- Sélection dans un vecteur
- Table vecteur
- GDAL
- GRASS
- SAGA

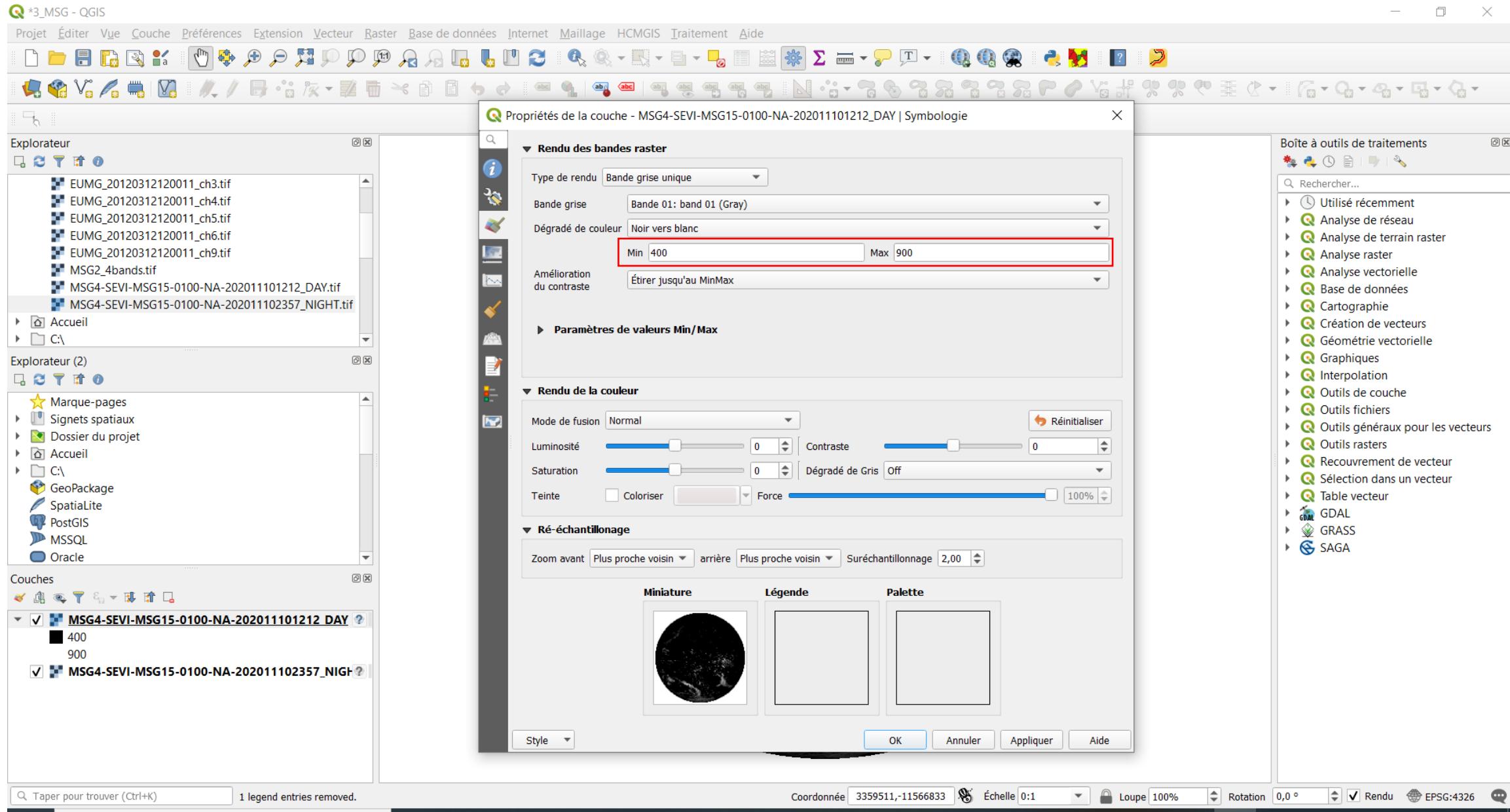
Taper pour trouver (Ctrl+H) 1 legend entries removed.

Coordonnée 3132711,-15025532 Échelle 0:1 Loupe 100% Rotation 0,0 ° Rendu EPSG:4326

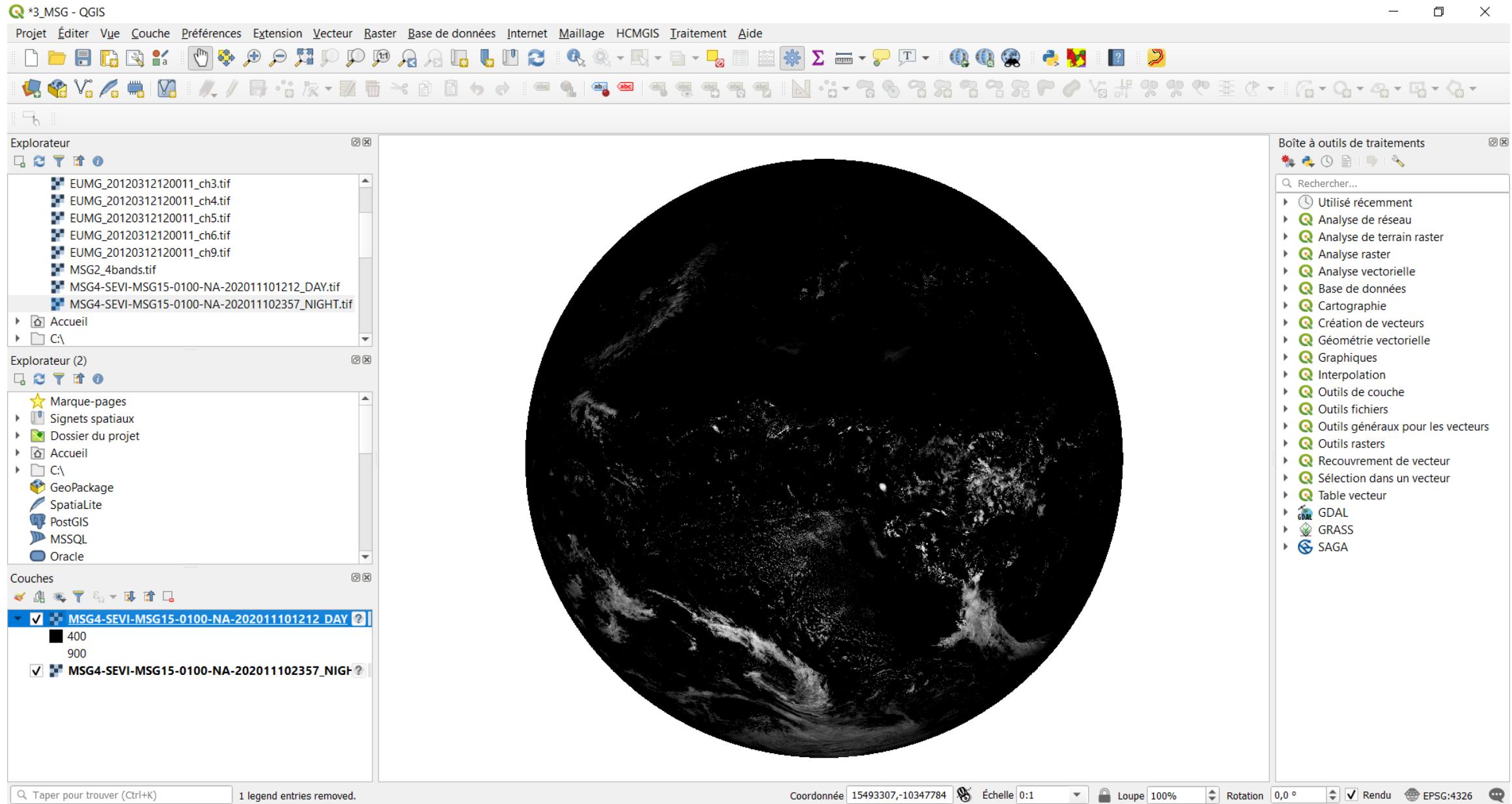
Introduction aux SIG 5 - Afficher les histogrammes (1 bande)



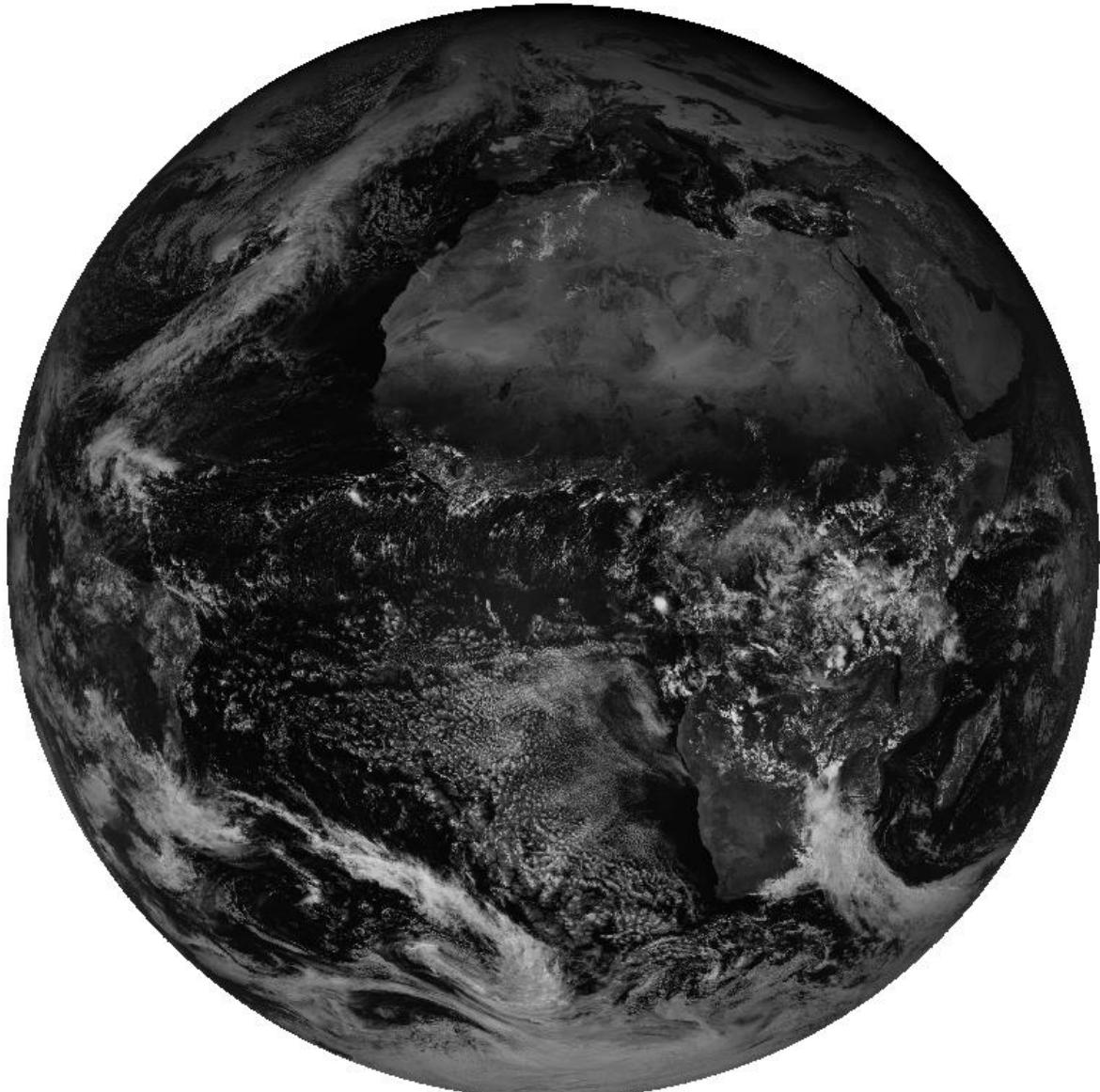
Introduction aux SIG 5 - Afficher les histogrammes (1 bande)



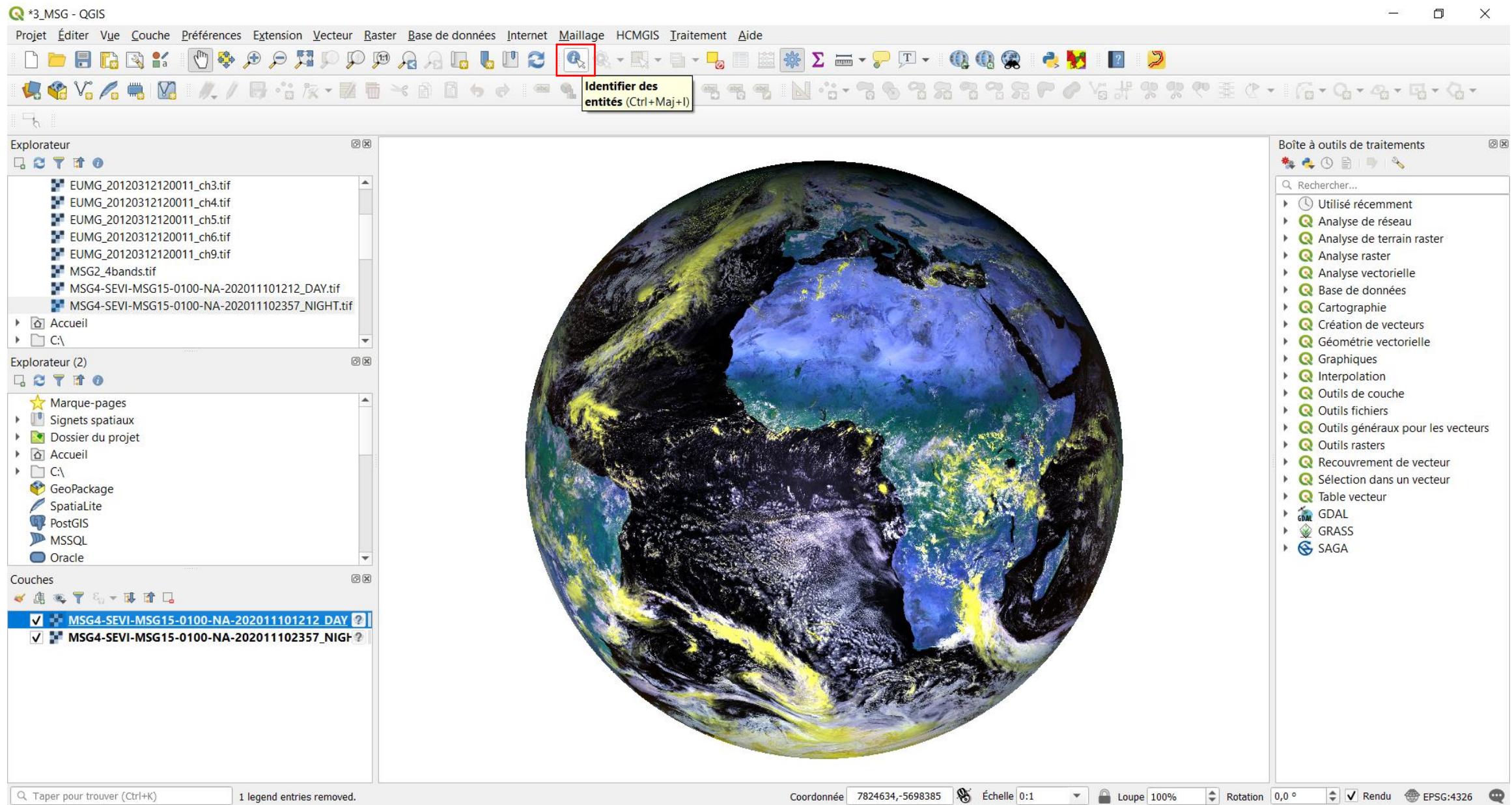
Introduction aux SIG 5 - Afficher les histogrammes (1 bande)



Introduction aux SIG 5 - Afficher les histogrammes (1 bande)



Introduction aux SIG 6 - Afficher les valeurs radiométriques d'un pixel



Introduction aux SIG 6 - Afficher les valeurs radiométriques d'un pixel

The screenshot shows the QGIS interface with a satellite map of the Earth centered over North America. The map displays various land cover types and cloud cover in shades of green, yellow, and blue.

Explorateur (Left Panel):

- Contains a list of raster files:
 - EUMG_20120312120011_ch3.tif
 - EUMG_20120312120011_ch4.tif
 - EUMG_20120312120011_ch5.tif
 - EUMG_20120312120011_ch6.tif
 - EUMG_20120312120011_ch9.tif
 - MSG2_4bands.tif
 - MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY.tif
 - MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011102357_NIGHT.tif
- Accueil
- C:\

Explorateur (2) (Left Panel):

- Marque-pages
- Signets spatiaux
- Dossier du projet
- Accueil
- C:\
- GeoPackage
- Spatialite
- PostGIS
- MSSQL
- Oracle

Couches (Bottom Left Panel):

- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212 DAY
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011102357_NIGH

Boîte à outils de traitements (Right Panel):

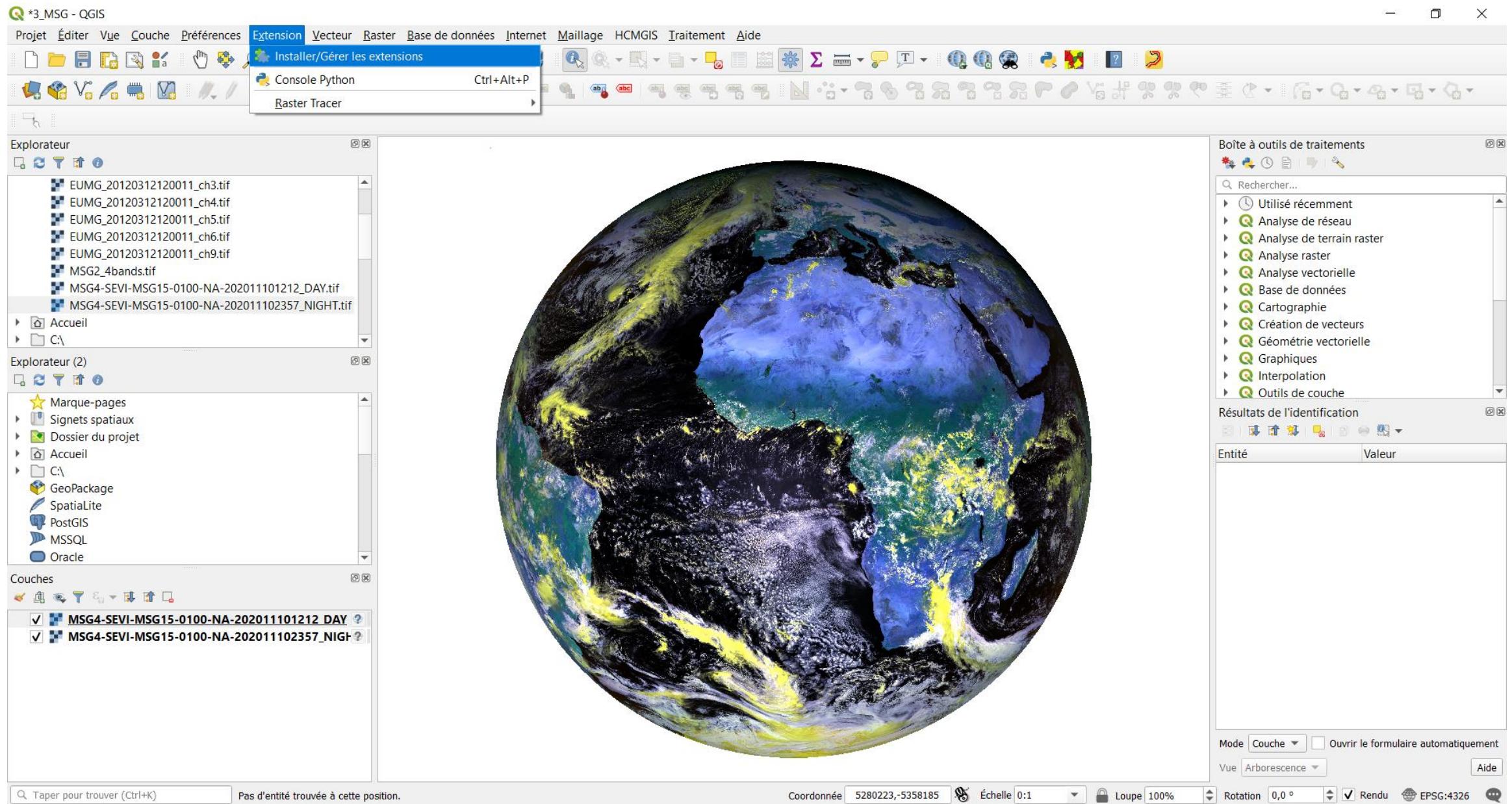
- Utilisé récemment
- Analyse de réseau
- Analyse de terrain raster
- Analyse raster
- Analyse vectorielle
- Base de données
- Cartographie
- Création de vecteurs
- Géométrie vectorielle
- Graphiques
- Interpolation
- Outils de couche

Résultats de l'identification (Bottom Right Panel):

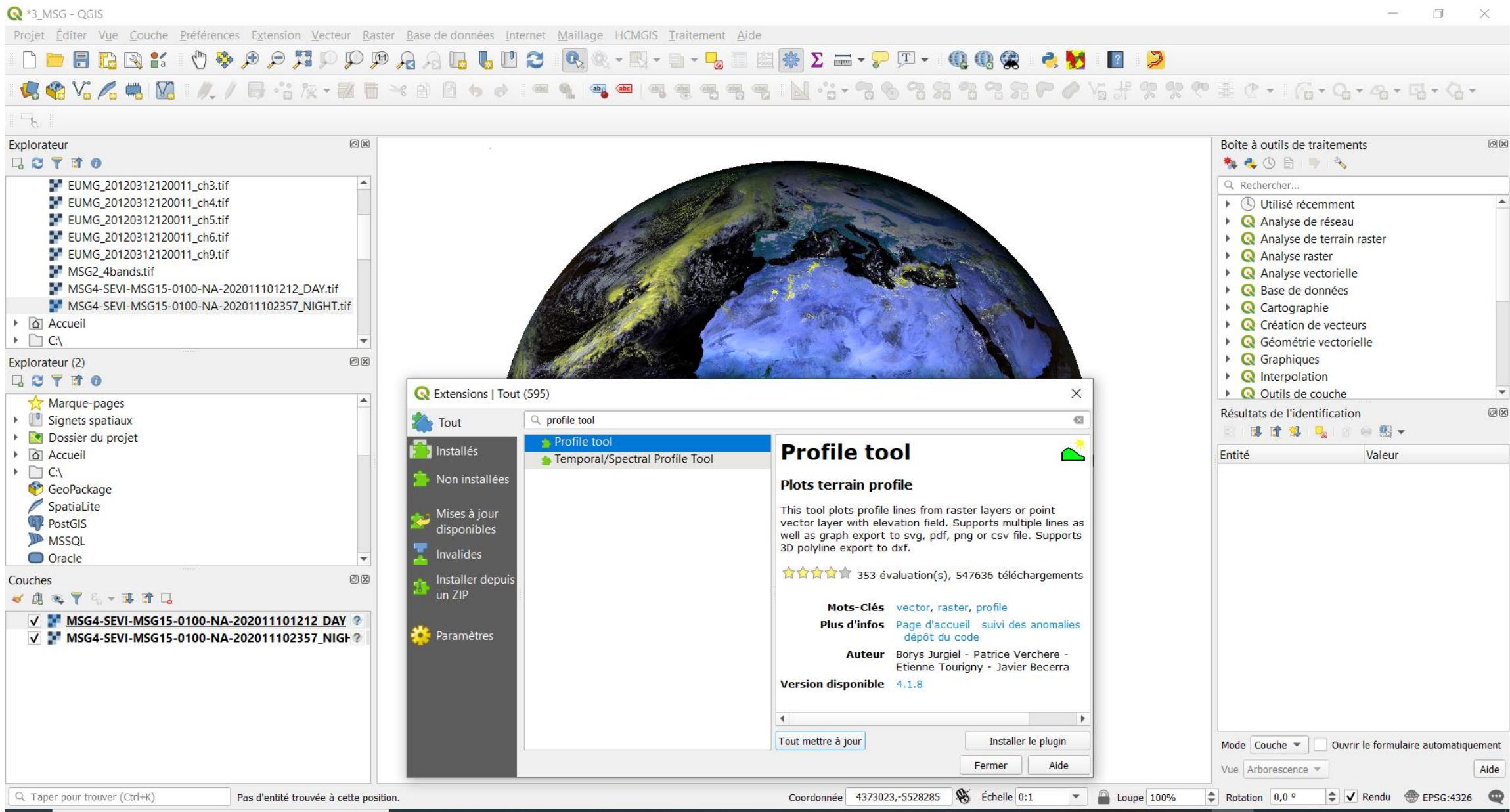
Entité	Valeur
0	MSG4-SEVI-MSG15-0100...
	Bande 01: ban... 306
	Bande 02: ban... 331
	Bande 03: ban... 338
	Bande 04: ban... 315
	Bande 05: ban... 437
	Bande 06: ban... 432
	Bande 07: ban... 450
	Bande 08: ban... 520
	Bande 09: ban... 457
	Bande 10: ban... 476
	Bande 11: ban... 587
	(Dérivé)

Coordinates: 12778795, -10602933 | Scale: 0:1 | Loupe: 100% | Rotation: 0,0° | Rendu: EPSG:4326

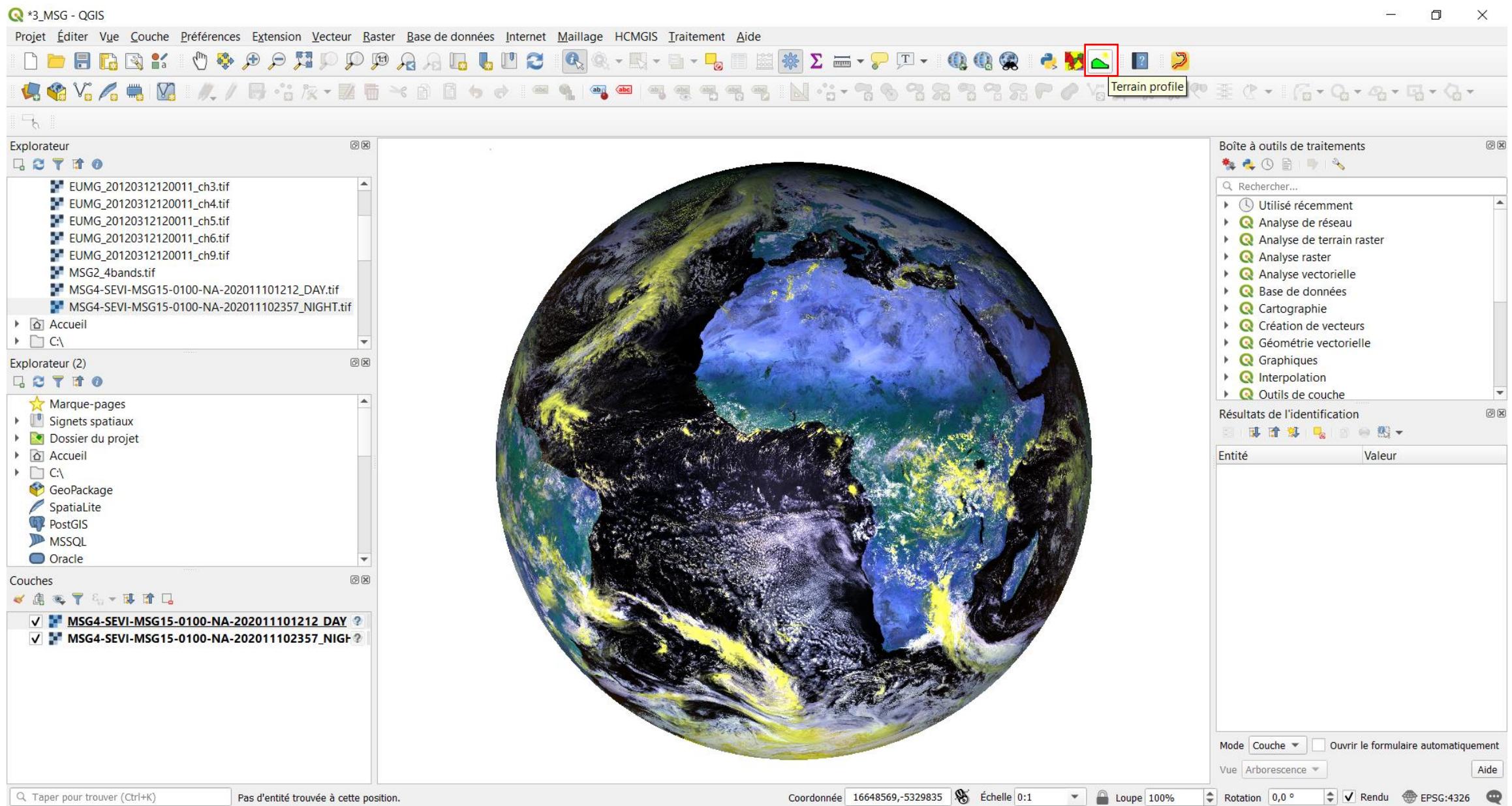
Introduction aux SIG 7 - Installer un plugin



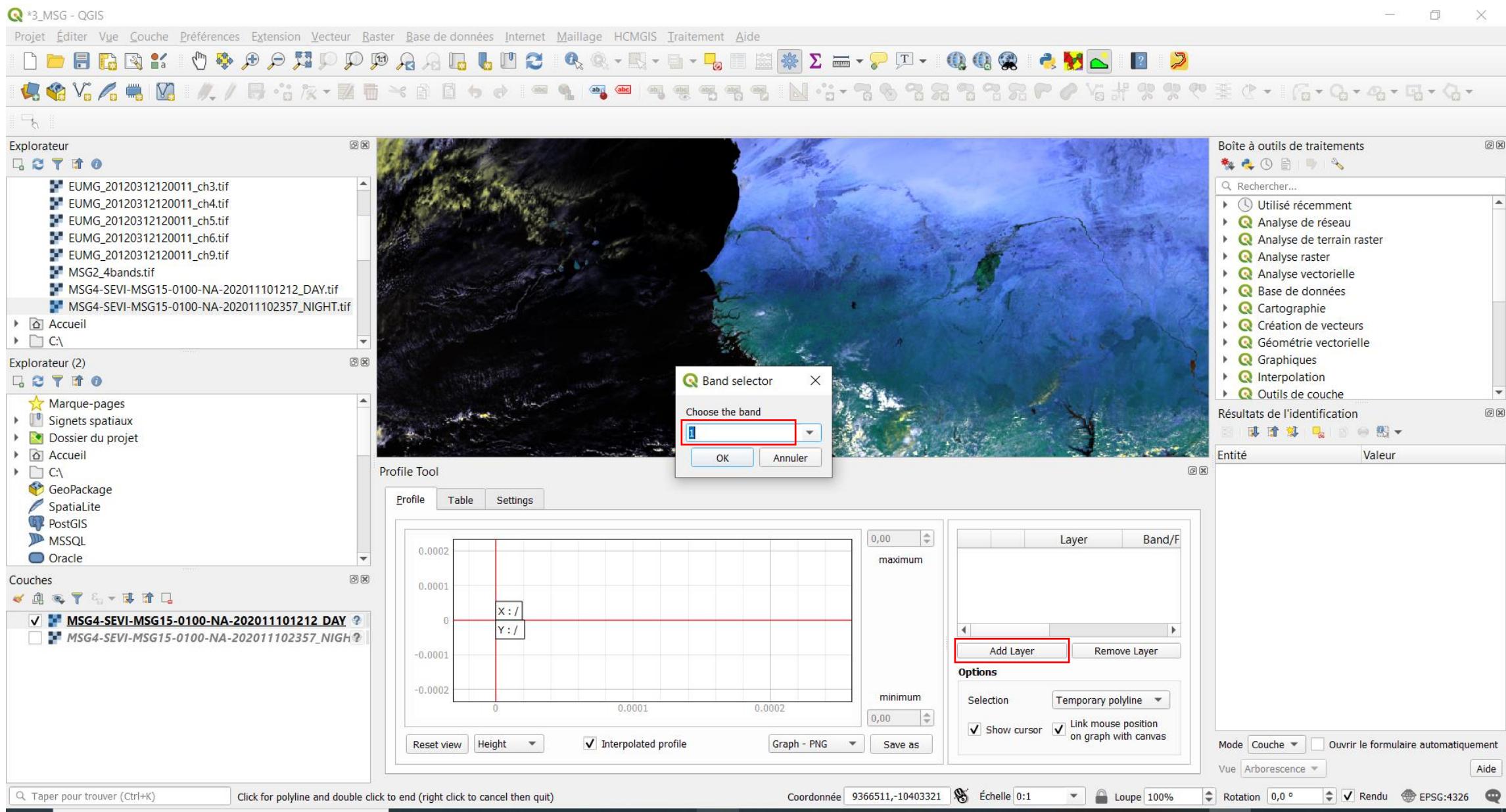
Introduction aux SIG 7 - Installer un plugin



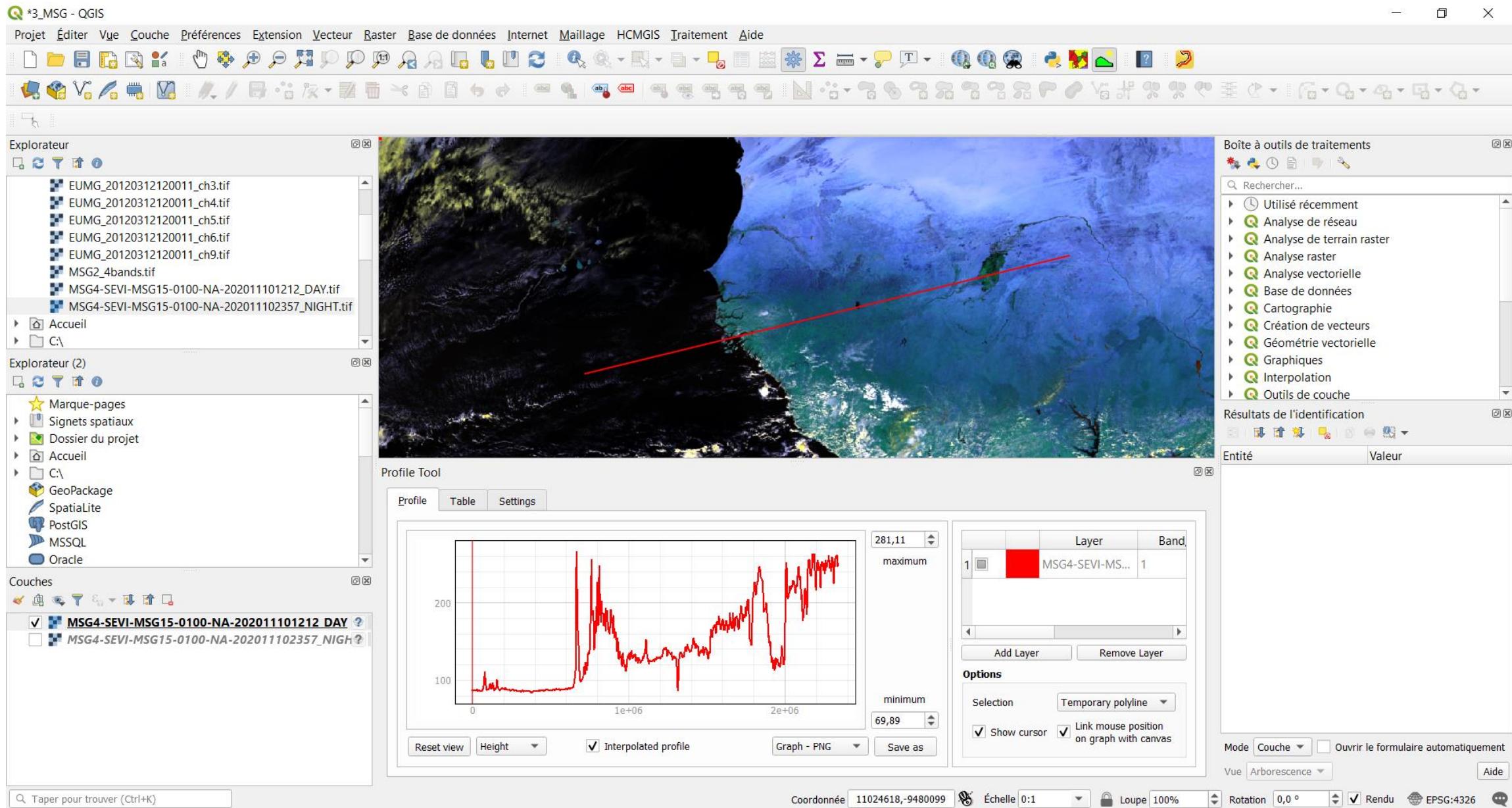
Introduction aux SIG 8 - Ouvrir et utiliser le plugin



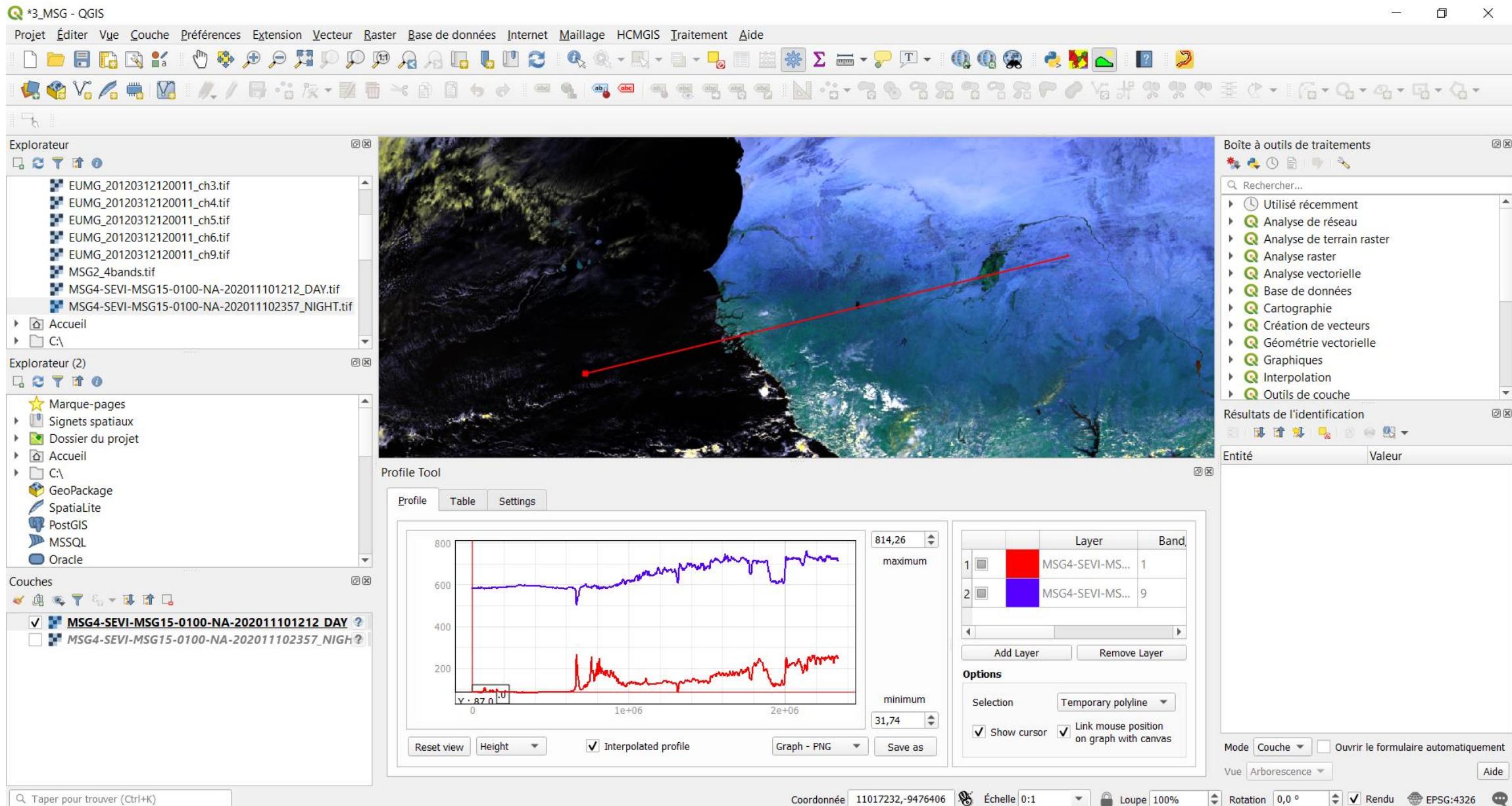
Introduction aux SIG 8 - Ouvrir et utiliser le plugin



Introduction aux SIG 8 - Ouvrir et utiliser le plugin



Introduction aux SIG 8 - Ouvrir et utiliser le plugin



Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées

Composition colorée

Principe : Associer aux trois couleurs primaires (Bleu, Vert, Rouge) trois bandes spectrales (synthèse additive pour l'analyse numérique)

Rappels de la synthèse additive trichromique:

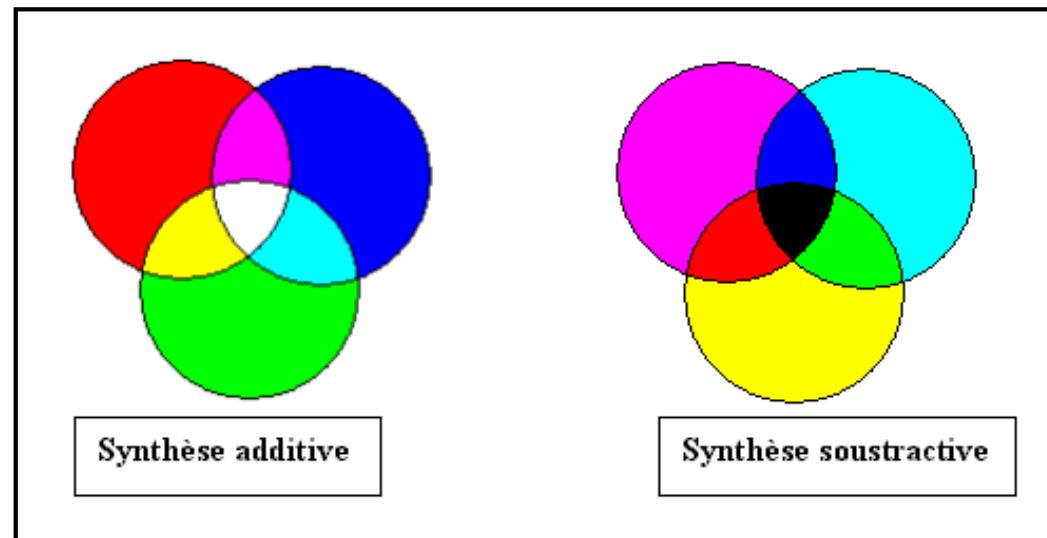
- Bleu + Vert + Rouge = Blanc
- Bleu + Vert = Cyan
- Bleu + Rouge = Magenta
- Rouge + Vert = Jaune

/!\ Rappel /!\

Vous avez une image satellitaire avec 11 bandes spectrales.

Et seulement deux bandes dans le visible.

- Bande n°1 VIS 0.6λ
- Bande n°2 VIS 0.8λ



Vous ne pouvez donc pas réaliser de composition colorée "couleurs naturelles"

Vous pouvez essayer différentes composition.

Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées

The screenshot shows the QGIS application interface with a global satellite map centered on the Atlantic Ocean. A context menu is open over a layer named "MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212_DAY.tif". The menu options include:

- Zoomer sur la couche
- Montrer dans l'aperçu
- Copier la Couche
- Renommer la couche
- Zoomer à la résolution native (100%)
- Étirer sur l'emprise actuelle
- Duplicer la couche
- Supprimer la couche
- Changer la source de données...
- Définir l'échelle de visibilité
- Définir le SCR
- Exporter
- Styles
- Propriétés...

The "Propriétés..." option is highlighted with a blue selection bar.

Explorateur pane (left):

- EUMG_20120312120011_ch3.tif
- EUMG_20120312120011_ch4.tif
- EUMG_20120312120011_ch5.tif
- EUMG_20120312120011_ch6.tif
- EUMG_20120312120011_ch9.tif
- MSG2_4bands.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357_NIGHT.tif

Explorateur (2) pane (left):

- Marque-pages
- Signets spatiaux
- Dossier du projet
- Accueil
- C:\
- GeoPackage
- Spatialite
- PostGIS
- MSSQL
- Oracle

Couches pane (bottom-left):

- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357_NIGHT.tif

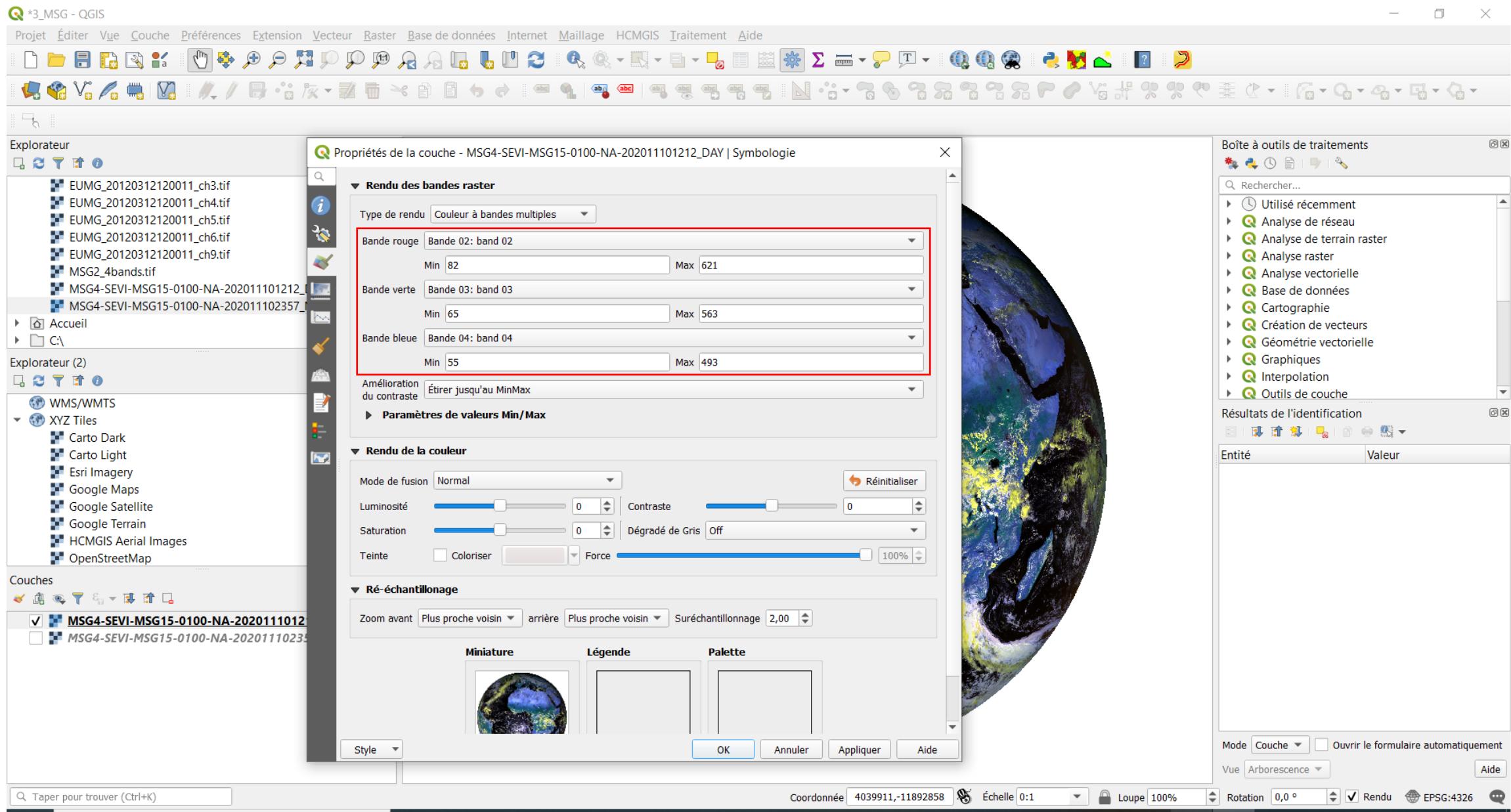
Boîte à outils de traitements pane (right):

- Utilisé récemment
- Analyse de réseau
- Analyse de terrain raster
- Analyse raster
- Analyse vectorielle
- Base de données
- Cartographie
- Création de vecteurs
- Géométrie vectorielle
- Graphiques
- Interpolation
- Outils de couche
- Outils fichiers
- Outils généraux pour les vecteurs
- Outils rasters
- Recouvrement de vecteur
- Sélection dans un vecteur
- Table vecteur
- GDAL
- GRASS
- SAGA

Bottom status bar:

- Taper pour trouver (Ctrl+K)
- 1 legend entries removed.
- Coordonnée: 3076011,-14345132
- Échelle: 0:1
- Loupe: 100%
- Rotation: 0,0 °
- Rendu
- EPSG:4326

Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées



Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées

Q *3_MSG - QGIS

Projet Éditer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de données Internet Maillage HCMGIS Traitement Aide

Explorateur

- EUMG_20120312120011_ch3.tif
- EUMG_20120312120011_ch4.tif
- EUMG_20120312120011_ch5.tif
- EUMG_20120312120011_ch6.tif
- EUMG_20120312120011_ch9.tif
- MSG2_4bands.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357_NIGHT.tif

Accueil

C:\

Explorateur (2)

- WMS/WMTS
- XYZ Tiles
 - Carto Dark
 - Carto Light
 - Esri Imagery
 - Google Maps
 - Google Satellite
 - Google Terrain
 - HCMGIS Aerial Images
 - OpenStreetMap

Couches

- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212 DAY
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357 NIGHT

Rouge:2, Vert:3, Bleu:4

Boîte à outils de traitements

Rechercher...

- Utilisé récemment
- Analyse de réseau
- Analyse de terrain raster
- Analyse raster
- Analyse vectorielle
- Base de données
- Cartographie
- Création de vecteurs
- Géométrie vectorielle
- Graphiques
- Interpolation
- Outils de couche

Résultats de l'identification

Entité	Valeur

Mode Couche Ouvrir le formulaire automatiquement

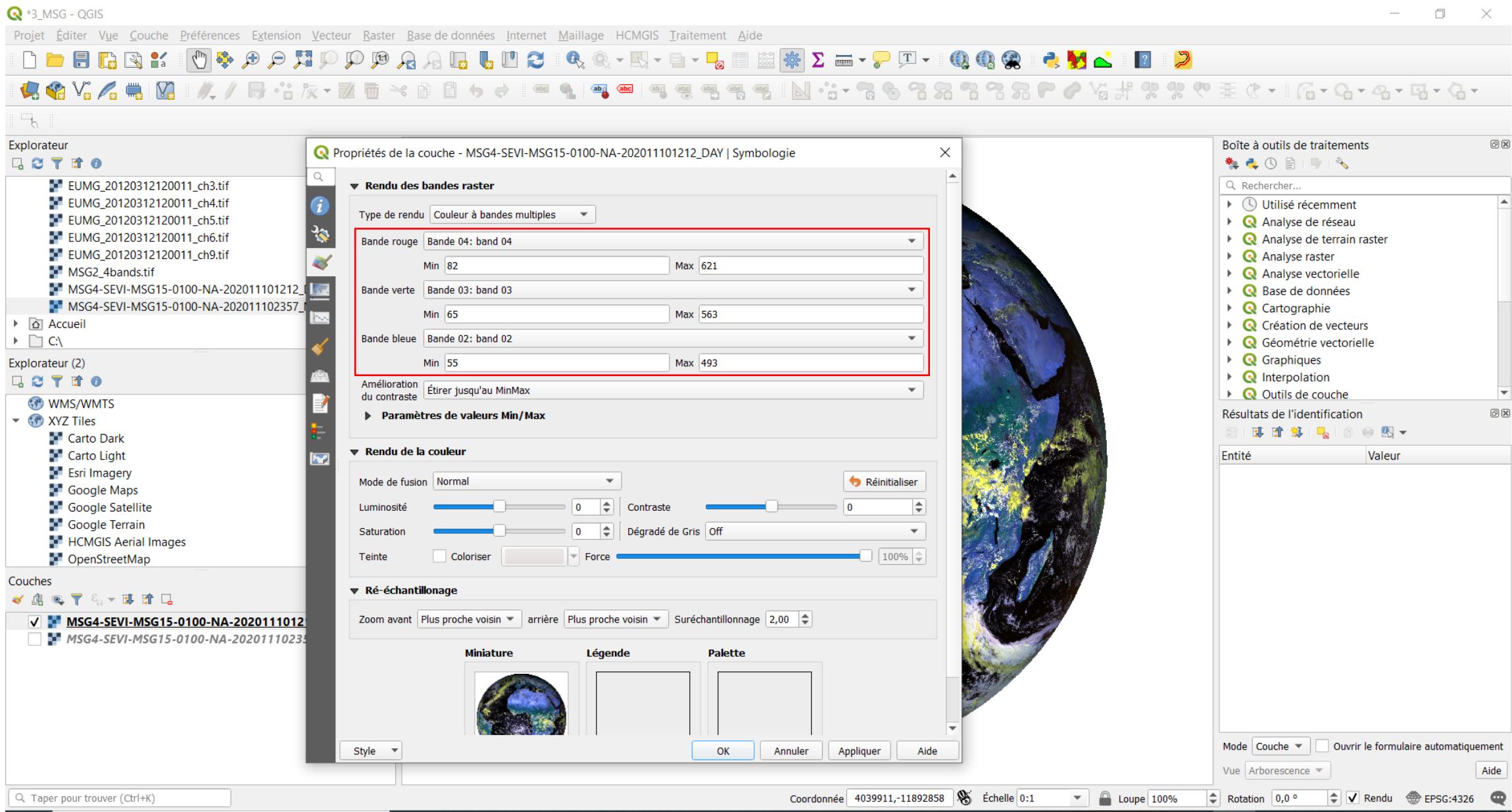
Vue Arborescence

Aide

Taper pour trouver (Ctrl+K)

Coordonnée 8349109,-16513906 Échelle 0:1 Loupe 100% Rotation 0,0 ° Rendu EPSG:4326

Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées



Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées

Q *3_MSG - QGIS

Projet Éditer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de données Internet Maillage HCMGIS Traitement Aide

Explorateur

- EUMG_20120312120011_ch3.tif
- EUMG_20120312120011_ch4.tif
- EUMG_20120312120011_ch5.tif
- EUMG_20120312120011_ch6.tif
- EUMG_20120312120011_ch9.tif
- MSG2_4bands.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357_NIGHT.tif

Accueil

C:\

Explorateur (2)

- WMS/WMTS
- XYZ Tiles
 - Carto Dark
 - Carto Light
 - Esri Imagery
 - Google Maps
 - Google Satellite
 - Google Terrain
 - HCMGIS Aerial Images
 - OpenStreetMap

Couches

- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212 DAY
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357 NIGHT

Rouge:4, Vert:3, Bleu:2

Boîte à outils de traitements

Rechercher...

- Utilisé récemment
- Analyse de réseau
- Analyse de terrain raster
- Analyse raster
- Analyse vectorielle
- Base de données
- Cartographie
- Création de vecteurs
- Géométrie vectorielle
- Graphiques
- Interpolation
- Outils de couche

Résultats de l'identification

Entité	Valeur

Mode Couche Ouvrir le formulaire automatiquement

Vue Arborescence

Aide

Taper pour trouver (Ctrl+K)

Coordonnée 8731834, -8887759 Échelle 0:1 Loupe 100% Rotation 0,0 ° Rendu EPSG:4326

Introduction aux SIG 9 - Les compositions colorées

Q *3_MSG - QGIS

Projet Éditer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de données Internet Maillage HCMGIS Traitement Aide

Explorateur

- EUMG_20120312120011_ch3.tif
- EUMG_20120312120011_ch4.tif
- EUMG_20120312120011_ch5.tif
- EUMG_20120312120011_ch6.tif
- EUMG_20120312120011_ch9.tif
- MSG2_4bands.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201101212_DAY.tif
- MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-20201102357_NIGHT.tif

Accueil

C:\

Explorateur (2)

- WMS/WMTS
- XYZ Tiles
 - Carto Dark
 - Carto Light
 - Esri Imagery
 - Google Maps
 - Google Satellite
 - Google Terrain
 - HCMGIS Aerial Images
 - OpenStreetMap

Couches

Boîte à outils de traitements

Rechercher...

- Utilisé récemment
- Analyse de réseau
- Analyse de terrain raster
- Analyse raster
- Analyse vectorielle
- Base de données
- Cartographie
- Création de vecteurs
- Géométrie vectorielle
- Graphiques
- Interpolation
- Outils de couche

Résultats de l'identification

Entité	Valeur
--------	--------

Mode Couche Ouvrir le formulaire automatiquement

Vue Arborescence

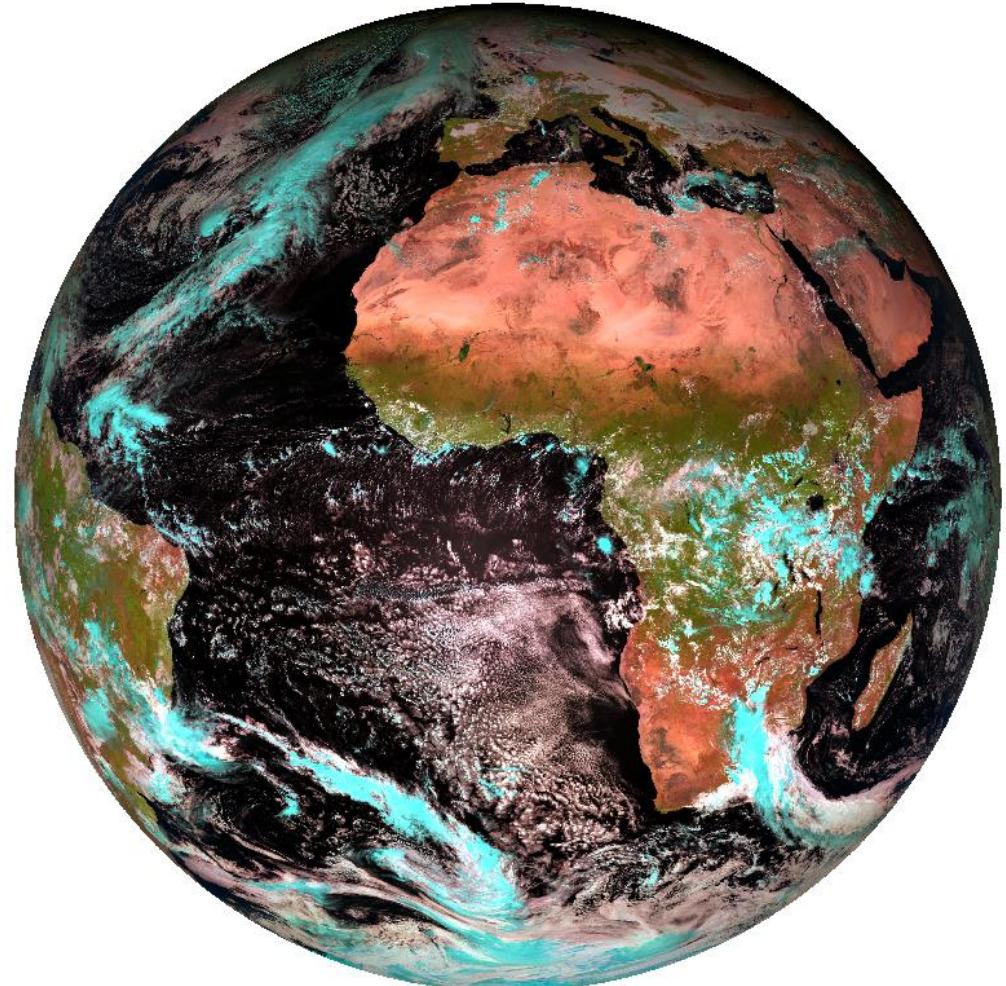
Aide

Exercice : Réaliser un layerstack avec la bande 1, 2 et 3 et une composition colorée (Rouge:3, Vert:2, Bleu:1)

Taper pour trouver (Ctrl+K)

Coordonnée 4167486,-13437933 Échelle 0:1 Loupe 100% Rotation 0,0° Rendu EPSG:4326

Introduction aux SIG 10 - Analyser une composition colorée



La composition colorée combine la bande spectrale du visible (0.6 µm), du PIR (0.8 µm) et de l'IR (10.8 µm).

Le canal de l'IR mesure les températures radiatives aux sommets des nuages. Les niveaux de gris, pour cette bande, représentent le rayonnement infrarouge émis par les nuages et la terre (plus c'est sombre, plus c'est chaud). Nous avons ainsi des informations relatives à l'altitude des nuages. La bande du visible fournit une information sur l'épaisseur optique des nuages. Les nuances de gris représentent l'intensité de la réflexion solaire. Plus les nuages sont épais, plus ils apparaissent en blanc. Pour finir, la bande du PIR fournit une information sur la végétation.

- Nuage de glace (haute altitude) et neige en cyan.
- Nuage d'eau (basse altitude) en blanc.

Introduction aux SIG Exercices et conclusion

Exercices

- Réaliser une composition colorée pour l'image ' MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY' (Rouge:2, Vert:4, Bleu:9).
- Réaliser une composition colorée pour l'image ' MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY' (Rouge:2, Vert:3, Bleu:4).
- Réaliser une composition colorée pour l'image ' MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY' (Rouge:4, Vert:3, Bleu:1).
- Afficher l'histogramme de la bande du 4 et 10 pour l'image ' MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY'.
- Afficher les valeurs radiométriques d'un nuage de glace pour l'image ' MSG4-SEVI-MSG15-0100-NA-202011101212_DAY' .

- Les **bases** pour utiliser un système d'information géographie (créer un projet, importer et exporter des données, ...)
- Manipuler des données matricielles
- Créer des **compositions colorées**
- Utiliser les outils basiques pour manipuler des données matricielles