



DIRECTION NATIONALE DES EAUX ET FORETS

PROGRAMME DE GESTION DECENTRALISEE DES FORETS - GEDEFOR II



**RENFORCEMENT DES CAPACITES DES AGENTS DE DEVELOPPEMENT
CARTOGRAPHIE, TELEDETECTION, SIG (ET UTILISATION DU GPS)
APPLIQUES A LA GESTION DES RESSOURCES FORESTIERES**



Document	Page
Présentation de la formation	1
P1 – Géomatique et SIG	6
P2 – Référentiels et coordonnées	11
P3 – Topométrie	14
P4 – Télédétection	19
P6 – Analyses spatiales	29
Fiches d'aides à QGIS	34
Manuel de démarrage rapide du GPS Garmin GPSMAP78	55
Tutoriel sur l'extension de classification semi-automatique	61



P0

Présentation de la formation



1

Objectifs



Objectif principal : Maitriser les bases pour la création de cartographies et la manipulation d'informations géographiques dans le cadre de la gestion forestière.



2

Objectifs



Les outils sont nombreux et complexes : maitriser parfaitement la cartographie et la télédétection demande beaucoup de pratique.

L'objectif de cette formation n'est pas d'étudier toutes les fonctionnalités des outils, mais de :

- Comprendre les outils existants et comment ils servent la gestion forestière,
- Se familiariser avec l'utilisation de certains de ces outils pour des tâches courantes,
- Savoir comment se former pour la réalisation de tâches plus complexes.



3

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
08h00 - 08h30	Accueil				
08h30 - 09h00	Ouverture	CR du lundi	CR du mardi	CR du mercredi	CR du jeudi
09h00 - 09h30	Présentation des participants et animateurs	Présentation 3 : Topométrie	Présentation 4 : Télédétection	Présentation 6 : Analyses spatiales	Echanges sur les besoins en compléments
09h30 - 10h00	Objectifs de la semaine + attentes des participants	TD 3 : Préparation de l'inventaire	TD 6 : Manipulation de rasters	TD 8 : Analyses spatiales	Explications et exercices complémentaires
10h00 - 10h30	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause
10h30 - 11h00	Présentation 1 : Géomatique et SIG	TD 4 : Mesures au GPS	TD 7 : Classification	TD 8 : Analyses spatiales	Explications et exercices complémentaires
11h00 - 11h30	TD 1 : Installation de QGIS				
11h30 - 12h00	TD 2 : Prise en main de QGIS				
12h00 - 12h30	Repas et prière	Repas et prière	Repas et prière	Repas et prière	Evaluation de la formation
12h30 - 13h00					Echanges
13h00 - 13h30					Clôture
13h30 - 14h00	TD 2 : Prise en main du SIG	TD 4 : Mesures au GPS	TD 7 : Classification	TD 9 : Production/impression d'une carte	
14h00 - 14h30	Présentation 2 : Référentiels et coordonnées				
14h30 - 15h00	Pause	Pause	Pause	Pause	
15h00 - 15h30	TD 2 : Prise en main du SIG	TD 5 : Chargement des données GPS dans le SIG	Présentation 5 : Télédétection appliquée	TD 9 : Production/impression d'une carte	
15h30 - 16h00					
16h00 - 16h30	Quizz 1	Quizz 2	Quizz 3	Quizz 4	

1

TD1 : Installation de QGIS

Installer QGIS sur les ordinateurs des participants

Date : lundi matin

Durée : 30 min

Lieu : salle

Mode : installation par chaque participant avec aide des formateurs si nécessaire



5

TD2 : Prise en main du SIG

Ouvrir le SIG

Charger, comprendre (table attributaire) et manipuler (affichage) des couches vecteur (points, lignes, polygone)

Charger et comprendre (histogramme) une couche raster

Géoréférencer une carte

Créer ses couches vecteurs : numériser quelques villes (points), un tronçon de route (ligne) et des forêts (polygones).

Manipuler les options d'affichage de ces couches

Calculer la surface des forêts



6

TD2 : Prise en main du SIG

Date : lundi matin et après-midi

Durée : 2 heures

Lieu : salle

Mode :

1. Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants pour la prise en main
2. Exercices individuels ou en binômes puis explications collectives

Document support :

Fiches d'aides à QGIS Sigea : fiches A01 à C06 ; fiche G02



7

TD3 : Préparation d'un inventaire

Élaborer un échantillonnage systématique sur SIG, sur la surface du CFPF ; Exporter les points sur GPS

Date : mardi matin

Durée : 30 min

Lieu : salle

Mode :

Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants

Document support :

Présentation 3. Topométrie



8

TD4 : Mesures au GPS

Retrouver les placettes sur le terrain avec la fonction FIND

Faire un inventaire très simple

Prendre des points sur le terrain, fonction MARK

Sauvegarder un tracé sur le terrain

Estimer une surface sur le terrain



9

TD4 : Mesures au GPS

Date : mardi matin et après-midi

Durée : 2 heures 30 min

Lieu : en extérieur au CFPF

Mode :

Exercices individuels ou en binôme avec aide des formateurs

Document support :

Manuel de démarrage rapide du GPS Garmin GPSMAP78



10

TD5 : Importation des données GPS

Charger les données GPS dans le SIG

Manipuler ces données

Date : mardi après-midi

Durée : 1 heure

Lieu : salle

Mode :

Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants

Document support :

Fiches d'aides à QGIS Sigea : fiche G01 et présentation 3.
Topométrie



TD6 : Manipulation des rasters

Ouvrir un raster, observer l'histogramme, changer l'affichage.

Date : mercredi matin

Durée : 30 min

Lieu : salle

Mode : Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants pour la prise en main

Document support : Fiches d'aides à QGIS Sigea : fiches B01 et B02



12

TD7 : Classification grâce à la télédétection

Utilisation de l'extension Semi-Automatic Classification : charger une image, observer les bandes, créer des régions d'intérêt (ROI), lancer la classification

Date : mercredi matin et après-midi

Durée : 2 heures 30 min

Lieu : salle

Mode :

1. Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants pour la prise en main
2. Exercices individuels ou en binômes puis explications collectives

Document support : tutoriel sur SCP

TD8 : Analyses spatiales

Analyses vectorielles (tampon, intersection, découpage...); Analyse de terrain sur raster (calculatrice, pente...)

Date : jeudi matin

Durée : 2 heures

Lieu : salle

Mode :

1. Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants pour la prise en main
2. Exercices individuels ou en binômes puis explications collectives

Document support :

Présentation 6. Analyses spatiales et Fiches d'aides à QGIS Sigea : fiches D01 à D05

TD9 : Production/impression d'une carte

Améliorer la présentation des informations cartographiées : styles et étiquettes

Utilisation du composeur d'impression :

- afficher la carte,
- afficher une légende,
- afficher une flèche Nord,
- insérer un titre et un logo.

TD9 : Production/impression d'une carte

Date : jeudi après-midi

Durée : 2 heures

Lieu : salle

Mode :

1. Manipulations du SIG par les formateurs, projection et répétition par les participants pour la prise en main
2. Exercices individuels ou en binômes puis explications collectives

Document support :

Fiches d'aides à QGIS Sigea : fiches E01 à F04



SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

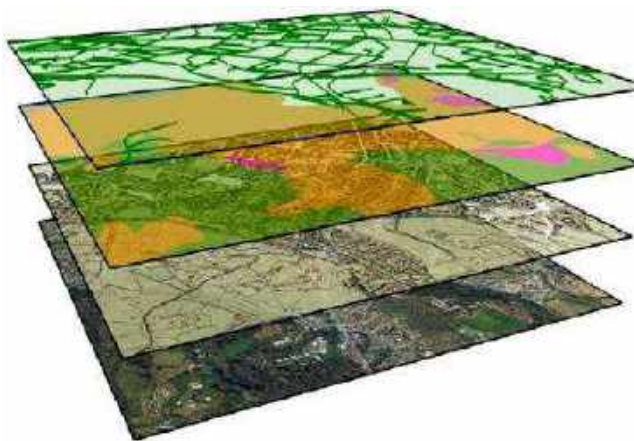
Merci pour votre aimable attention !





P1

Géomatique et
SIG



1

SOMMAIRE



1. Géomatique

2. SIG



 Terra

2

SOMMAIRE



1. Géomatique

2. SIG



 Terra

3

Géomatique : définition



Ensemble des outils et méthodes permettant d'acquérir, représenter, analyser et intégrer des données géographiques.

 Terra

4

Géomatique : contenu

3 domaine d'activité :

Collecte des informations géographiques : mesures de distances, angles, altitudes, mobilisation du GPS et de la télédétection.

Traitement des informations géographiques : calculs d'aires, de distances, représentation de zones d'intérêt, classification des données, mobilisation d'un Système d'information géographique (SIG).

Diffusion des informations : élaboration de cartes, publication sur internet (Webmapping, par exemple <https://www.google.fr/maps>)



5

Information géographique : composantes

Description d'objets / phénomènes localisés, par les composantes :

Géographique : où est-il situé / où s'étend-il ? L'objet est situé dans un système de coordonnées.

Sémantique : quelle est sa nature ? L'objet est caractérisé par des attributs (type de formation forestière, n° de parcelle cadastrale, volume de bois à l'hectare, statut de protection).

Topologique : quelles sont les relations entre objets/phénomènes ? La délimitation de l'objet dépendant d'autres objets (parcelles contigües, desserte forestière bordant les parcelles, inclusion des forêts dans des communes).



6

Information géographique : représentation



Image
Géométrie
sans sémantique



Carte
Géométrie
et sémantique

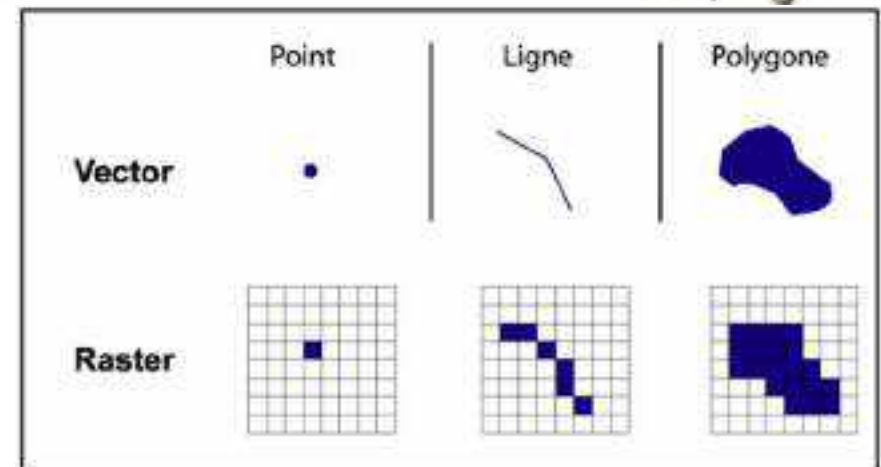
Nom de lieu	hab.
la Croix Bertho	32
la Guette	115
Pommeret	949
les Prés	47
Goulven	78
Bellevue	8
Carnopern	15
Sainte-Anne	56

Texte
Sémantique
sans géométrie



7

Information géographique : représentation



8

SOMMAIRE



1. Géomatique

2. SIG



9

Système d'information géographique : définition

Le SIG a pour but de rassembler, au sein d'un outil unique, des données diverses mais localisées dans le même espace géographique, relatives à la fois à la Terre et à l'homme, à leurs interactions et à leurs évolutions respectives. Ce rassemblement permet d'élaborer les synthèses indispensables à la prise de décision.



10

Système d'information géographique : définition

Le SIG permet de

- gérer et traiter les relations spatiales entre objets ou phénomènes dans l'espace terrestre, ce qui implique des fonctions d'analyse spatiale et de synthèse pour l'aide à la décision
- représenter visuellement l'espace sous la forme d'une carte ou d'un plan, ce qui implique des fonctions de conception et de production cartographiques



11

Système d'information géographique : définition

Un SIG doit permettre de répondre aux questions suivantes :

Où ? Les objets doivent y être localisés

Quoi ? Les objets y sont définis (bâtis, forêts, cours d'eau...)

Comment ? Les relations entre les objets doivent pouvoir être déduites (c'est de l'analyse spatiale)

Quand ? Les données doivent pouvoir être mises à jour et les historiques conservés

Et si ? Il doit être possible d'y effectuer des simulations.



12

Couches

Les données sont regroupées par couches homogènes.

Une couche rassemble un même type d'objets (ex : couche routes, végétation, réseau hydrographique, population, etc.)

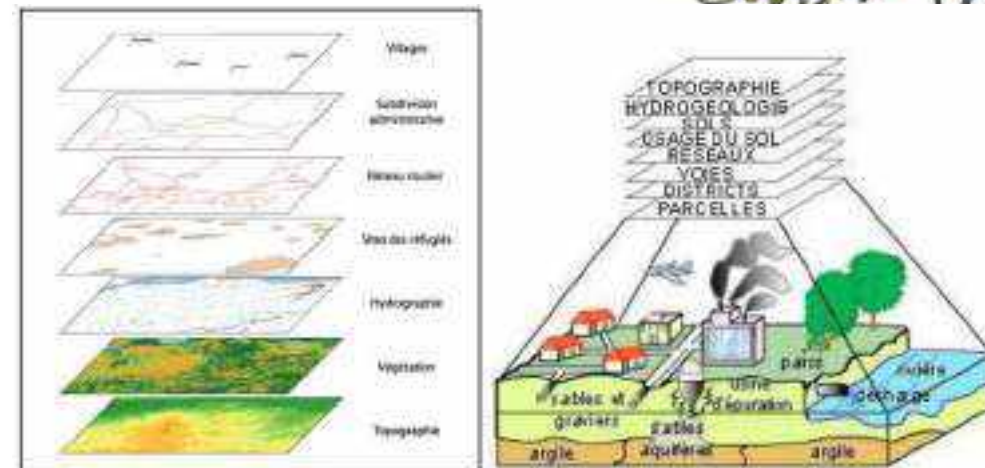
Dans une couche, tous les objets sont définis par une même liste de caractéristiques, appelées attributs (par ex pour une route : longueur, largeur, type, goudronnée/non goudronnée, etc.)

Dans une couche, les objets sont de formes du même type (des points, des lignes, des polygones).



13

Couches



14

Fonctionnalités : 6A

Acquisition : on y intègre des données géographiques et on y saisie leurs caractéristiques

Archivage : le SIG permet de gérer le stockage des données

Analyse : on manipule, croise et transforme les données

Affichage : des cartes peuvent être produites en fonction des besoins

Abstraction : le SIG modélise le monde réel

Anticipation : il est possible de modéliser un futur probable



15

SIG : outils existants

Il existe une grande quantité de logiciels SIG.

Les plus connus sont les suivants :



16



SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

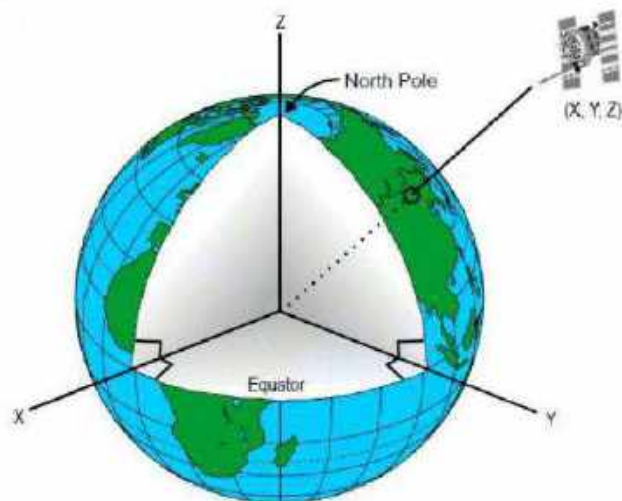
Merci pour votre aimable attention !





P2

Référentiels et coordonnées



1

Référentiel et coordonnées

Pour localiser un objet sans ambiguïté, à la surface de la terre, il faut :

- Connaître la forme de la terre
- Fixer un référentiel
- Exprimer les coordonnées de l'objet dans ce référentiel



2

Géodésie : la forme de la terre



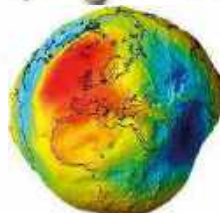
On a d'abord pensé que la Terre était plate



Puis parfaitement sphérique



Puis on a remarqué qu'elle tait aplatie aux pôles



Et enfin qu'elle n'a pas de « forme mathématique parfaite »

La **géodésie** est l'étude des dimensions et de la forme de la Terre.



3

Géoïde et ellipsoïde

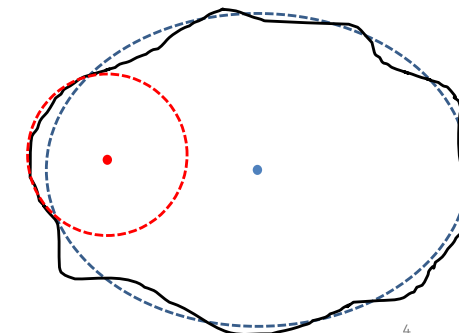
Le géoïde représente l'altitude 0 à la surface de la Terre : c'est le niveau moyen des océans.

Comme il est irrégulier, on ne peut calculer des coordonnées géographiques automatiquement. On utilise des ellipsoïdes pour approximer localement le géoïde.

Géoïde

Ellipsoïde global

Ellipsoïde local



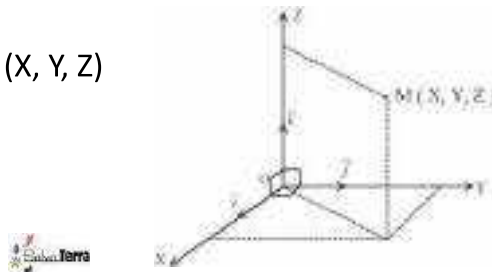
4

Systèmes de coordonnées

Les systèmes de coordonnées ou Systèmes de référence terrestre (SRT) sont des référentiels qui permettent de localiser des points dans l'espace :

Le **système cartésien** permet de localiser n'importe quel point, mais ne tient pas compte de la forme de la Terre.

Coordonnées cartésiennes : $M(X, Y, Z)$



5

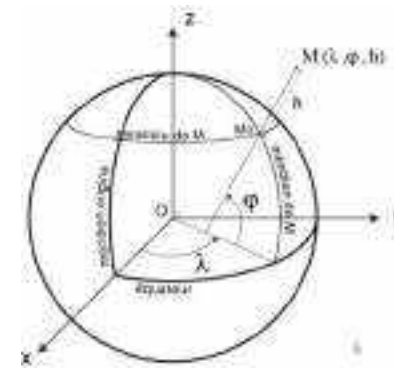
Systèmes de coordonnées

En associant un ellipsoïde au SRT, il est possible de localiser chaque point en tenant compte de la forme de l'ellipsoïde (donc de la Terre). On parle de **système géodésique**, permettant d'utiliser des coordonnées géographiques.

Coordonnées géographiques : $M(\lambda, \varphi, h)$

λ = longitude et φ = latitude, généralement en DMS (degrés, minutes, secondes) ou degrés décimaux.

h = altitude, généralement en mètres.



Systèmes de coordonnées

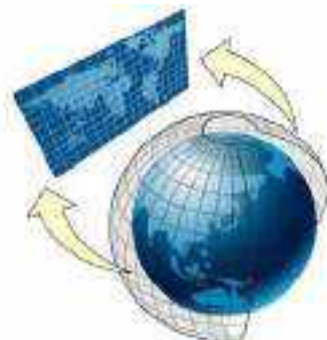
Pour représenter les objets sur des cartes planes et pour faciliter les calculs, on projette l'ellipsoïde sur des plans. On obtient des **systèmes plans**. Une projection déforme toujours les surfaces, angles ou distances.

Coordonnées en projection = coordonnées

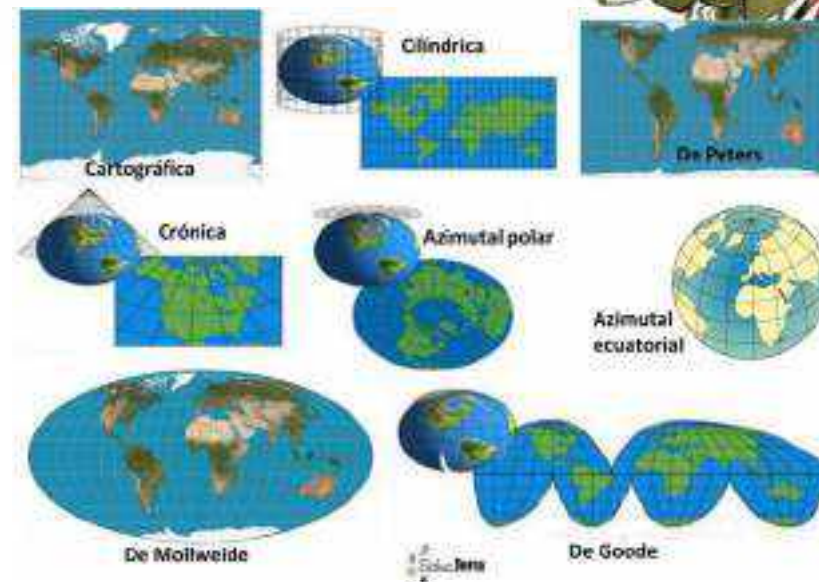
E = distance vers l'Est, par rapport à un point de référence.

N = distance vers le Nord, par rapport à un point de référence.

Généralement en mètres



Systèmes de coordonnées



Systèmes de coordonnées

Système de coordonnées	Paramètres
Cartésiennes	Référentiel
Géodésiques	Référentiel + ellipsoïde
Planes	Référentiel + ellipsoïde + projection



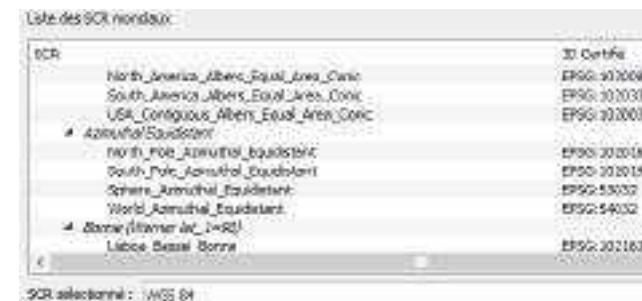
9

Systèmes de coordonnées de référence

L'European Petroleum Survey Group (EPSG) a défini une liste des Systèmes de coordonnées de référence (SCR) et les a codifié.

Ces SCR sont inclus dans le logiciel QGIS que nous utiliserons cette semaine.

On peut passer d'un SCR à l'autre par des transformations.



10

Systèmes de coordonnées de référence

WGS84 (World Geodetic System 1984) : Système global très utilisé, initialement mis au point par le département de la défense des États Unis en 1984, mis à jour en 2004. Son ellipsoïde se nomme IAG-GRS80.

Choisir un système de coordonnées unique pour toutes les informations d'une cartographie est essentiel.



11

SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

Merci pour votre aimable attention !



13



P3

Topométrie



1

Topométrie : définition

Topographie : mesure et représentation sur un plan ou une carte des formes et détails visibles sur le terrain.

Topométrie : déterminer la position et l'altitude de n'importe quel point.

Cartographie

Nivellement = altimétrie :
déterminer l'altitude (z) des
points situés à la surface de la
Terre

Planimétrie : déterminer la
position (x;y) des points
situés à la surface de la
Terre



2

Mesure directe des distances

Méthodes de mesures approximatives, en terrain relativement plat :
double décimètre, topofil.

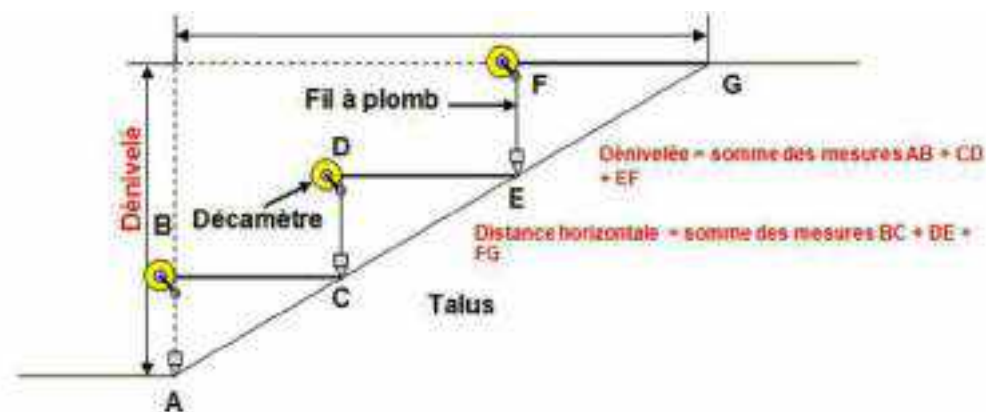
Attention distance
non horizontale



3

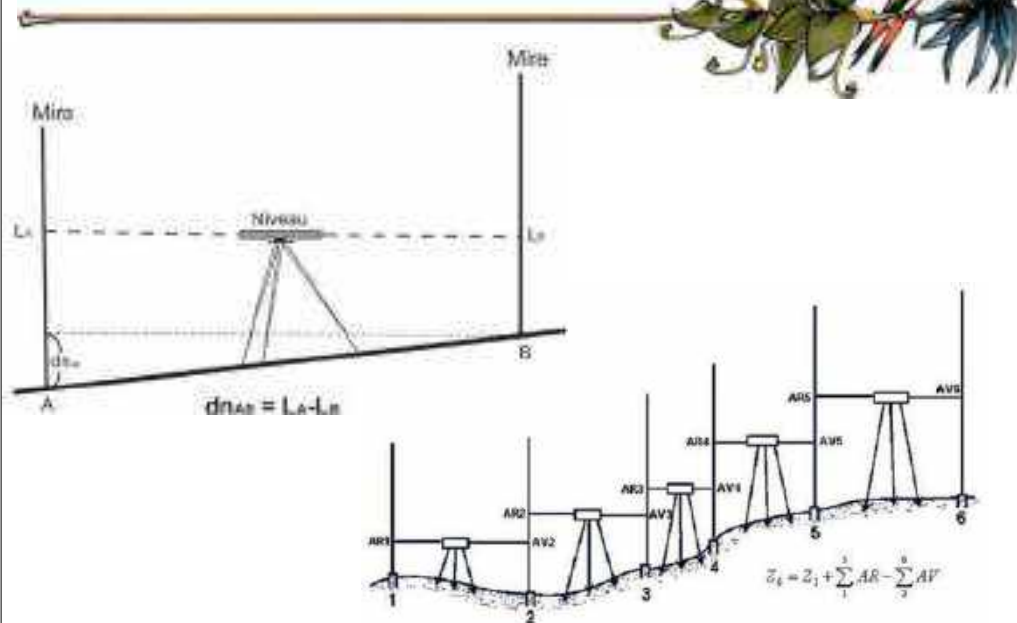
Mesure directe des distances

Chainage par cultellation.



4

Nivellement direct

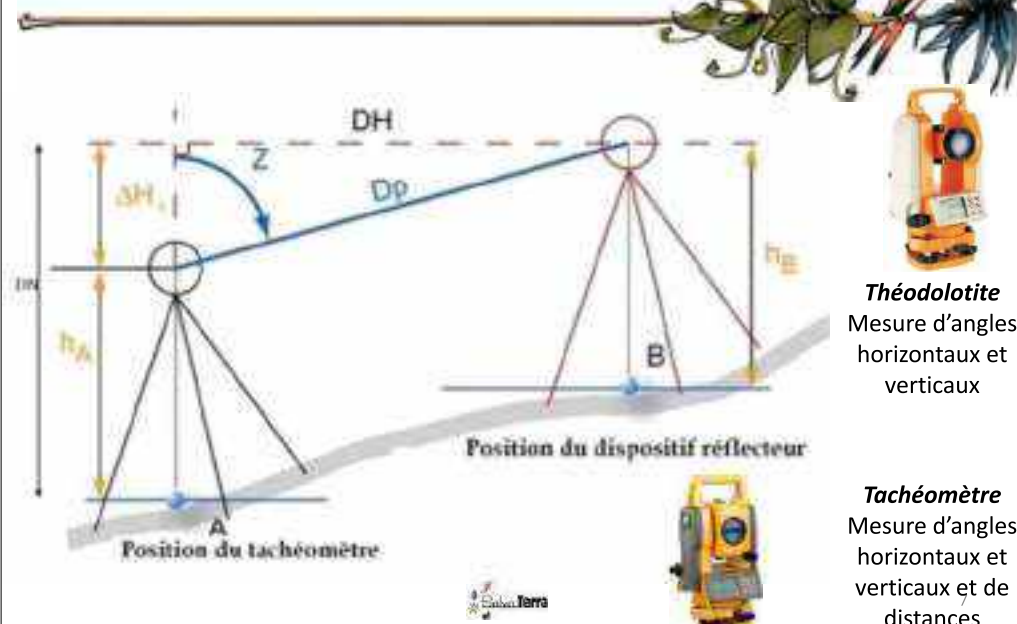


Nivellement direct

Exemple d'un cheminement « fermé »

Carnet de cheminement					
N° point	Visée arrière	Visée avant	Calcul	Dénivelée	Altitude
Rep.	1.233	-	-	-	60.600
A	3.836	2.132	$1.233 - 2.132$	-0.899	59.701
B	0.026	0.023	$0.636 - 0.023$	0.613	59.854
C	0.480	0.508	$0.520 - 0.508$	-0.245	59.609
D	1.290	0.436	$0.480 - 0.436$	0.044	59.753
E	0.820	1.230	$1.290 - 1.230$	0.06	59.773
F	0.340	1.250	$0.870 - 1.250$	-0.38	59.493
G	0.400	0.605	$0.960 - 0.605$	0.355	59.700
H	1.515	0.008	$0.460 - 0.008$	0.301	59.661
I	0.280	1.790	$1.343 - 1.790$	-0.447	59.214
J	0.100	0.305	$0.950 - 0.305$	0.645	59.910
Rep.	-	1.130	$0.400 - 1.130$	-0.73	60.600
Total	11.88	11.88	-	0	-

Outils de mesure indirecte



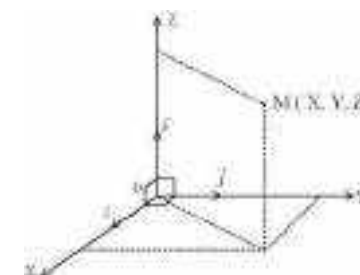
Topométrie et points de référence

Avec les méthodes de topométrie exposées jusqu'ici, il est nécessaire de disposer de **points de référence** dont on connaît les coordonnées (longitude, longitude, altitude).

C'est ce à quoi servent les **points géodésiques**.

Il faut également savoir comment est orienté le système de coordonnées. Par exemple :

- axe k : Vertical
- axe i : Nord-Sud
- axe j : Ouest-Est



Le GPS

Le système de positionnement mondial (*Global Positioning System* ou *GPS*) se base sur l'émission d'ondes radio par des satellites en orbite autour de la Terre et leur réception par des récepteurs GPS (appelés couramment GPS).



Les distances aux satellites permettent de localiser le GPS.

Le GPS affiche sa position par des coordonnées, en référence au système géodésique mondiale de 1984 (*World Geodesic System* ou *WGS84*)

9

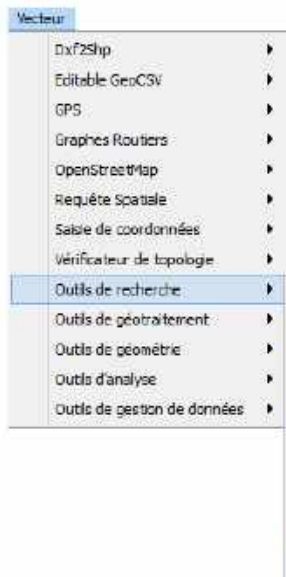
Topométrie et gestion forestière

La topométrie est mobilisée pour la gestion des forêts, en particulier :

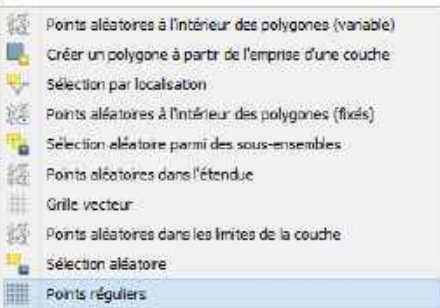
- Routes
- Inventaires (localisation de placettes, surface des placettes)
- Zonage/stratification

10

Préparer un inventaire systématique avec QGIS



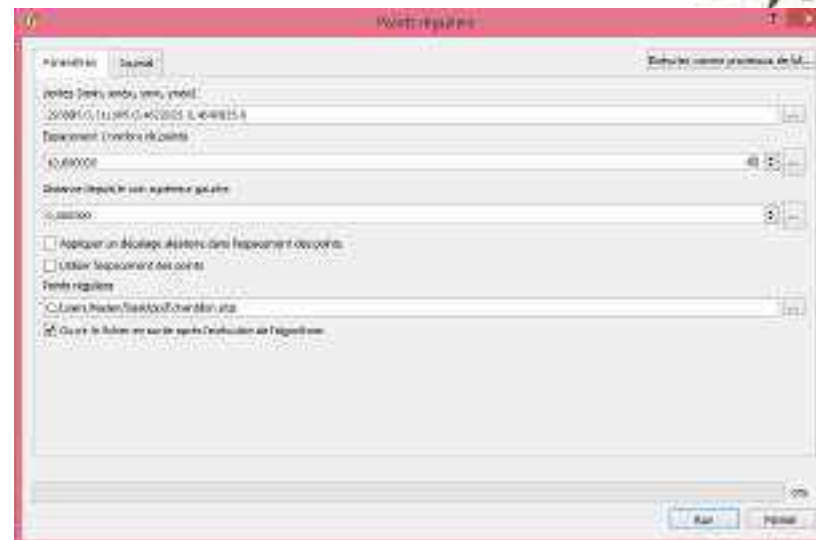
Ouvrir la fonction Points réguliers



11

Préparer un inventaire systématique avec QGIS

Renseigner les paramètres et cliquer sur Run



12

Préparer un inventaire systématique avec QGIS

Avec un clic droit sur le nom de la couche de point, lancer « Enregistrer sous... »

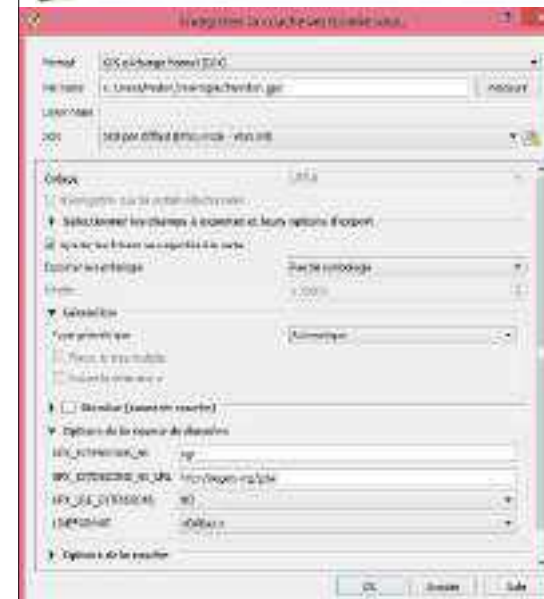


13

Préparer un inventaire systématique avec QGIS

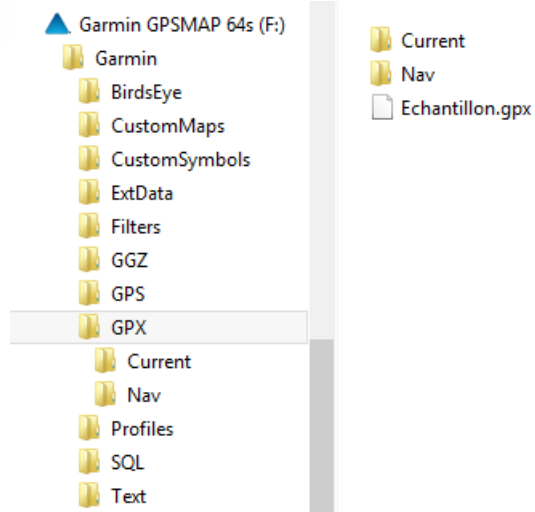
Renseigner les paramètres :

- Format GPX
- SCR WGS84



14

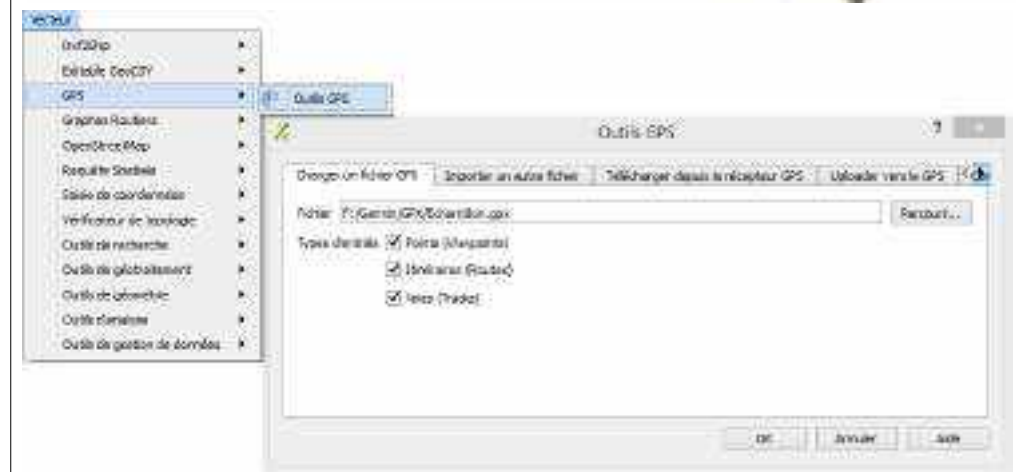
Préparer un inventaire systématique avec QGIS



Enregistrer le fichier GPX dans le GPS

15

Charger des points GPS dans QGIS



16



SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

Merci pour votre aimable attention !





P4 Télédétection



1

SOMMAIRE



1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
3. Acquisition d'images
4. Résolution spatiale
5. Traitement d'images
6. Classification des images



2

SOMMAIRE



1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
3. Acquisition d'images
4. Résolution spatiale
5. Traitement d'images
6. Classification des images



3

Qu'est-ce que la télédétection ?



L'O.N.U. définit la télédétection comme étant "l'observation de la surface terrestre à partir de l'espace en utilisant les propriétés des ondes électromagnétiques émises, réfléchies ou rétrodiffusées par les objets observés. Ceci afin de faciliter la gestion des ressources naturelles et de la protection de l'environnement."



4

Bases physiques

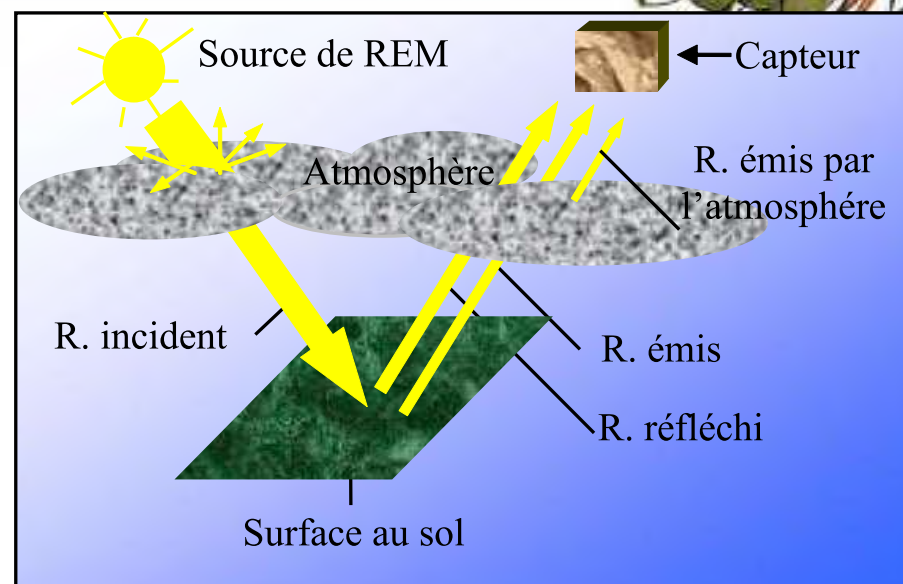
Cette définition est un système qui peut regrouper un ensemble de paramètres et phénomènes qui interagissent dont l'on retient quatre principaux éléments :

- Le rayonnement électromagnétique;
- La scène (ou cible ou objet étudié);
- L'environnement de l'objet;
- Le système d'observation.



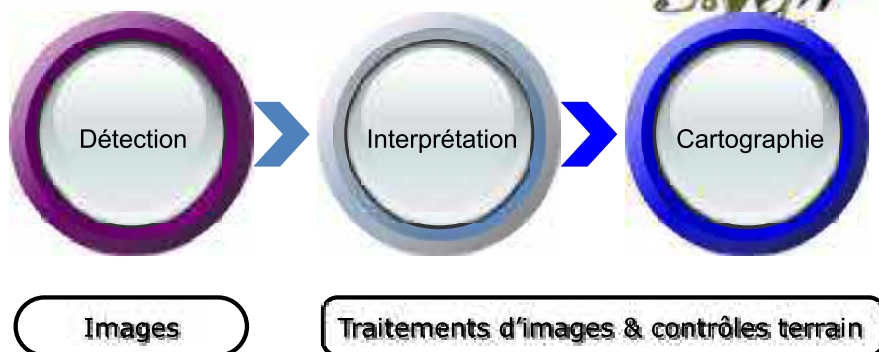
5

Cheminement du REM



6

Principes de base



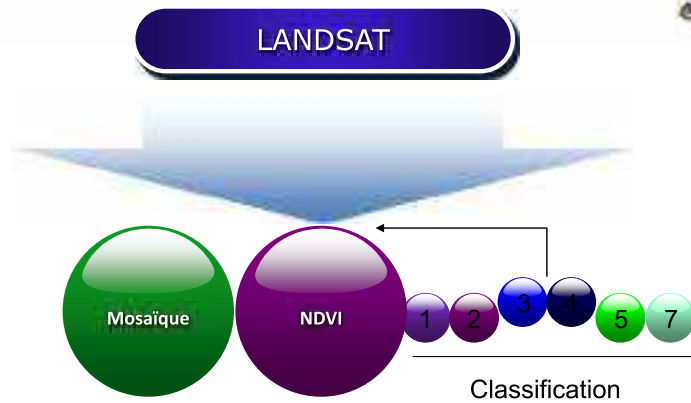
7

Ce qui existait avant



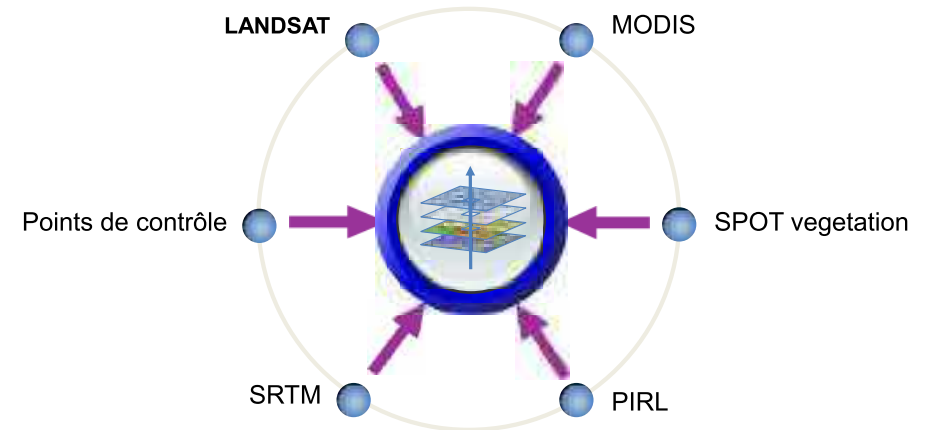
8

Landsat – Extraction d'information



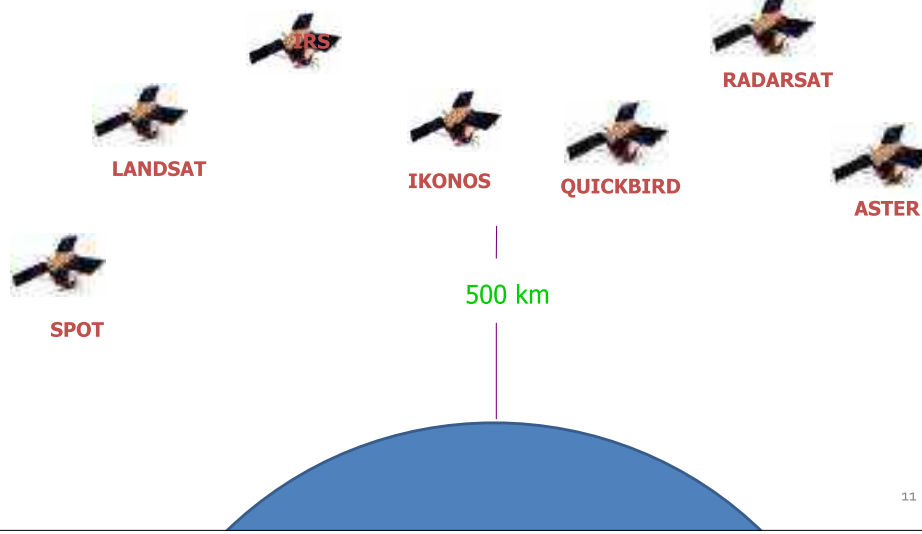
9

Base de connaissances



10

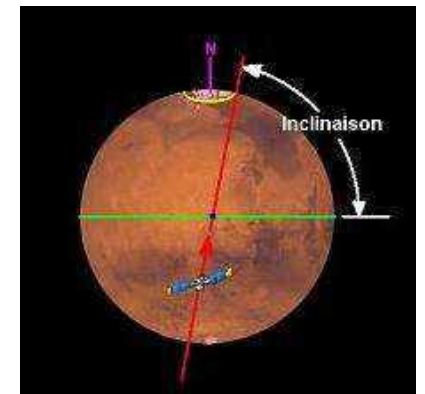
Capteurs existants



11

Orbites

- **Orbite héliosynchrone**
- Une orbite héliosynchrone permet de s'assurer que le satellite survolera toujours à la même heure solaire locale une région quelconque de la planète



12

SOMMAIRE



1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
3. Acquisition d'images
4. Résolution spatiale
5. Traitement d'images
6. Classification des images

Réfléctance



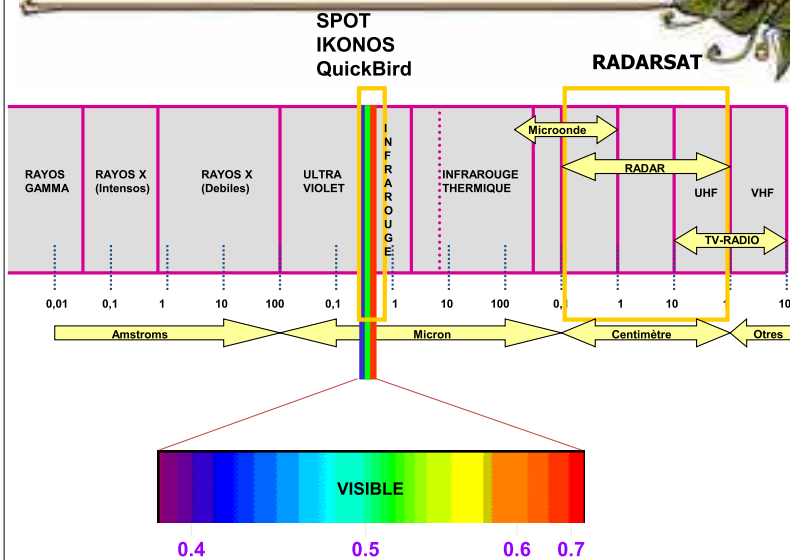
Interaction de l'énergie



Propriétés spectrales

I = Incidence
A = Absorption
R = Réflectance
T = Transmission

Spectre électromagnétique



Longueur d'onde

Amplitude

Longueurs d'onde

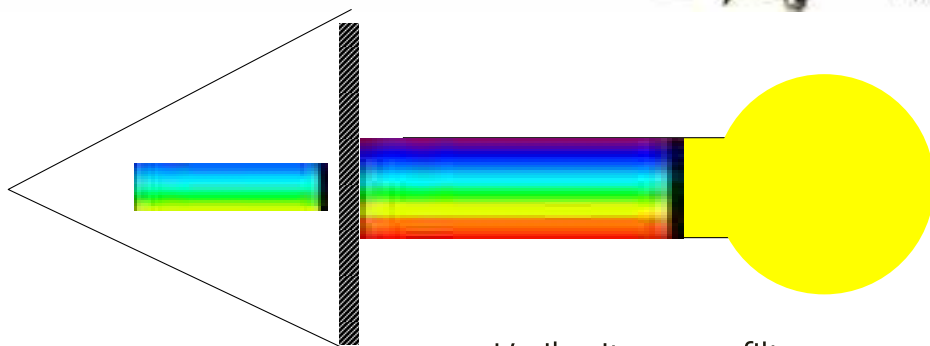
0,45

0,15

Basse fréquence

Haute fréquence

Ce que l'on voit... ou que l'on ne voit pas



L'œil agit comme filtre pour ne conserver que les longueurs dans une étroite bande du spectre



17

Réflectance et signature spectrale

Chaque objet, en fonction de sa composition, renverra les REM de différentes longueurs d'ondes avec différentes intensités.

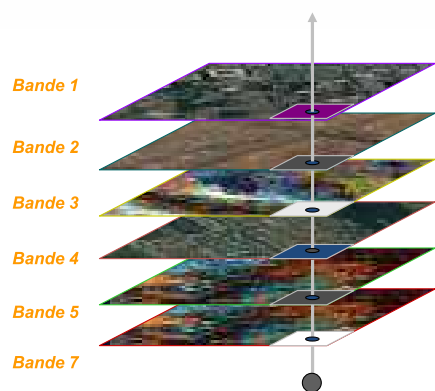
L'évolution de l'intensité (réflectance) en fonction de la longueur d'onde caractérise la signature spectrale d'un objet.

Un même objet peut avoir différentes signatures spectrales en fonction de sa composition.

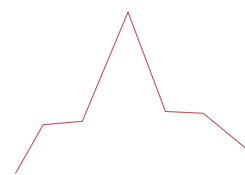


18

Variété spectrale



Signature Spectrale



1 2 3 4 5 6 7

Bandes

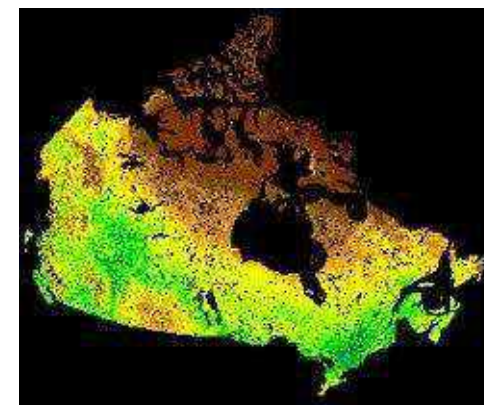
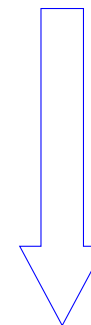


19

Bandes spectrales

- Végétation

+ Végétation



20

Potentiel du multispectral

Bleu	Cartographie des cours d'eau, humidité des sols
Vert	Indice de la santé des végétaux, réseau routier
Rouge	Distinction des types de végétation
Proche infrarouge	Densité de la végétation & distinction des espèces de végétaux
Infrarouge moyen	Types de roches et minéraux Structure géologique, zones urbaines Délimitation des types de cultures
Infrarouge lointain	Températures, types de roche, types de minéraux



21

SOMMAIRE

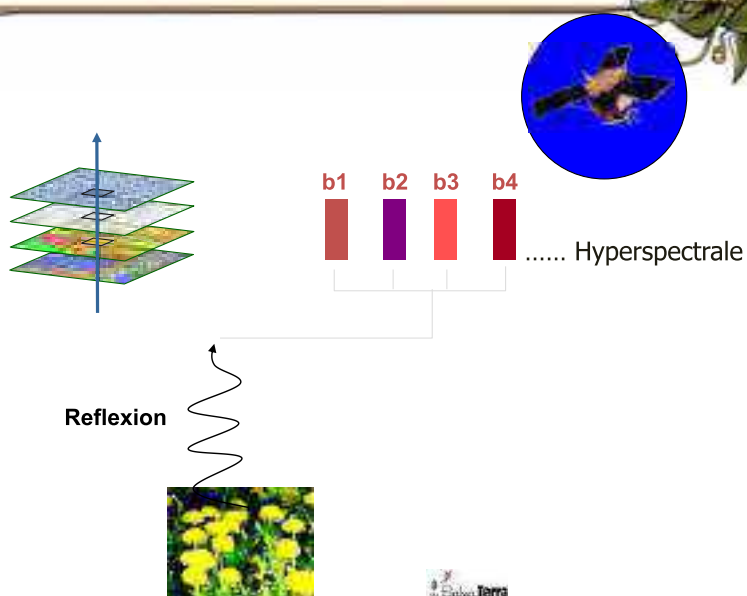


1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
- 3. Acquisition d'images**
4. Résolution spatiale
5. Traitement d'images
6. Classification des images



22

Principes d'acquisition



23

SOMMAIRE



1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
3. Acquisition d'images
- 4. Résolution spatiale**
5. Traitement d'images
6. Classification des images



24

Qu'est-ce qu'un pixel ?

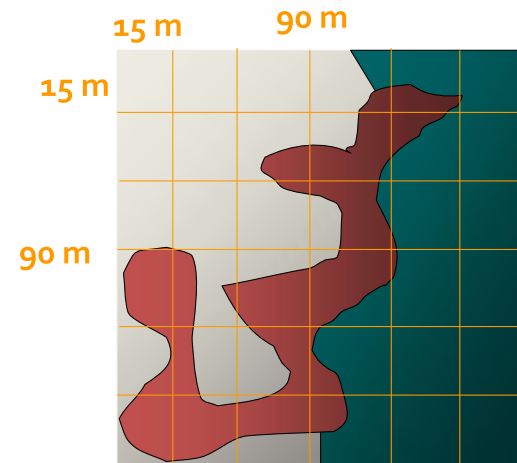


- Plus petit élément échantillonné
- Il est à la base de la composition d'une image
- Plusieurs pixels forment une image
- Sa taille définit la résolution de cette image
- Dans sa forme initiale, il est localisé dans l'image par un N° de colonne et un N° de ligne



25

Résolution spatiale

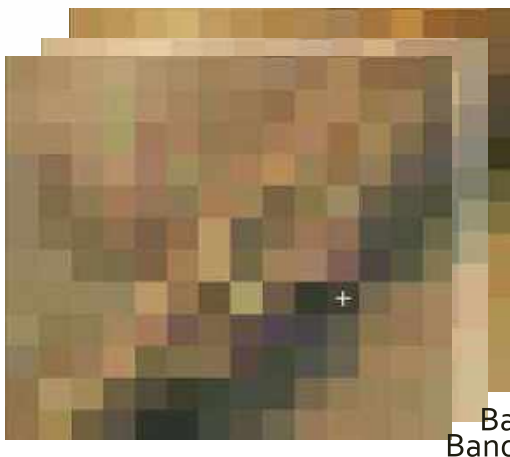


1 pixel de 90 m
équivalent à 36 pixels
de 15 m



26

Qu'est-ce qu'une image ?



Quand on utilise le terme
IMAGE, on considère
l'ensemble des bandes
spectrales qui
correspondent en effet à
d'autres images



27

SOMMAIRE



1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
3. Acquisition d'images
4. Résolution spatiale
5. **Traitement d'images**
6. Classification des images



28

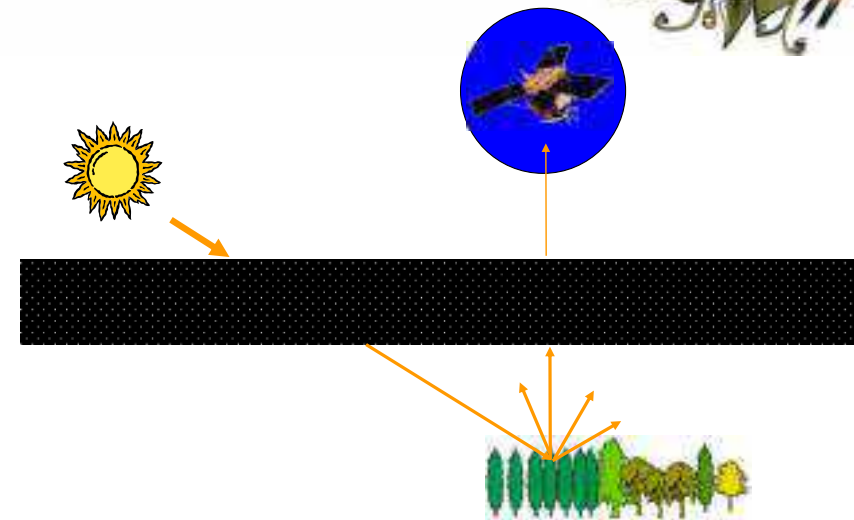
Traitement d'images

Ensemble des opérations qui doivent être appliquées à l'image de sorte à exploiter au maximum le potentiel de l'information qu'elle contient



29

Atmosphère



30

Précision radiométrique

.... Veut dire la "qualité" de la valeur enregistrée

1. Calibration du capteur
2. L'atmosphère
3. La topographie

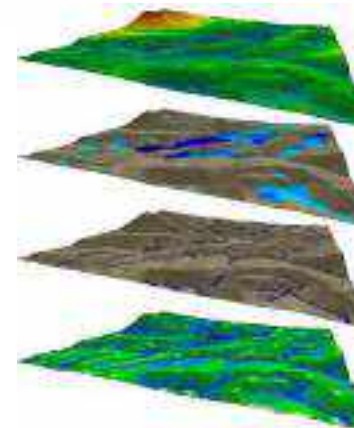
.... Pourquoi?

1. Faire le lien avec une librairie spectrale
2. Peut améliorer la qualité visuelle de l'image
3. Faire le monitoring



31

Superposition d'information



Une analyse multi dimensionnelle requiert que chaque couche d'information soit parfaitement superposée de sorte à ce que les valeurs de chacun des pixels se chevauchent. Une bonne correction géométrique est ESSENTIELLE



32

SOMMAIRE

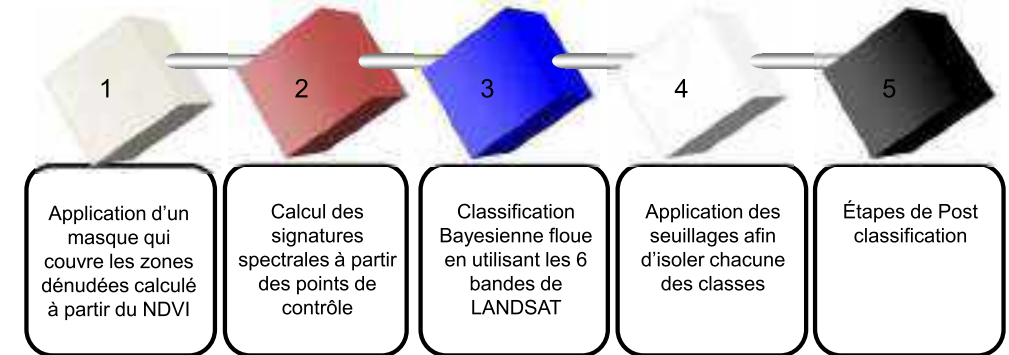


1. Définitions
2. Spectre électromagnétique
3. Acquisition d'images
4. Résolution spatiale
5. Traitement d'images
6. Classification des images



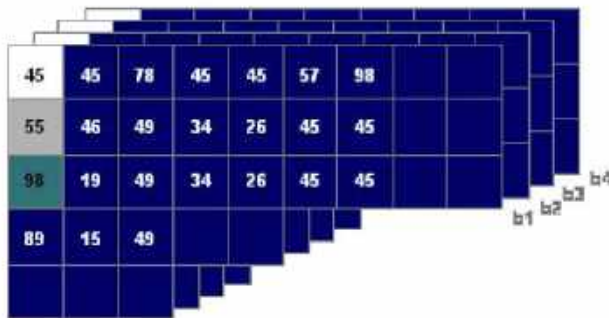
33

Procédure de classification



34

Calcul d'une signature



Pour chaque pixel qui correspond à une même classe identifiée sur le terrain nous calculons une signature

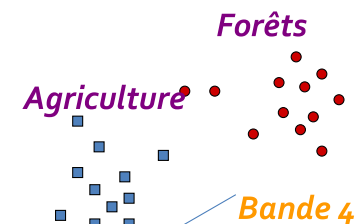
Tous les points de contrôle de même classe ont été mis ensemble et les valeurs spectrales de chacun d'eux ont été fusionnées de sorte à obtenir une signature spectrale moyenne représentant la classe de végétation.



35

Dimension spectrale

Bande 2



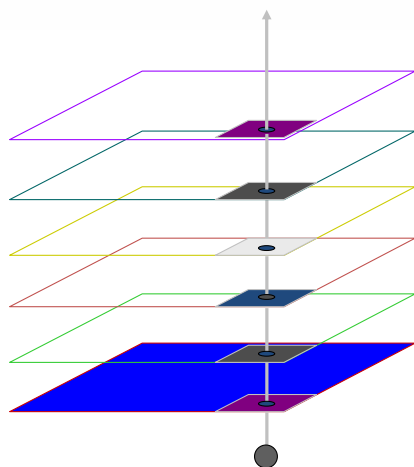
Distribution des valeurs

Bande 3



36

Dimension spectrale

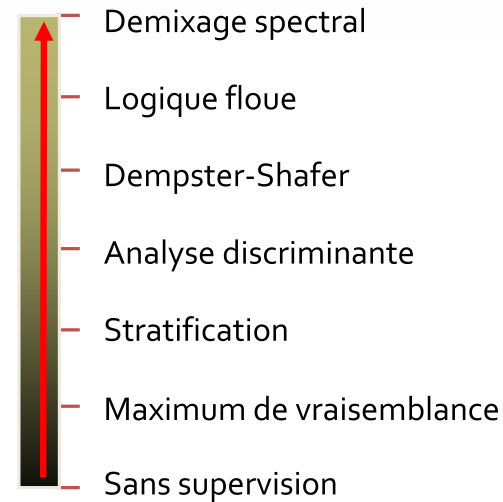


Vecteur spectral



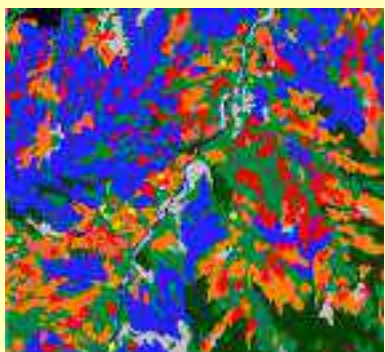
37

Classification



38

Classification



Fournir une valeur thématique à chacun des pixels de l'image en fonction d'une légende pré-définie

- Forêts
- Végétation peu dense
- Plantations
- Maïs
- Blé
- Sols nus
- Rivières / lacs
- Zones urbaines



39

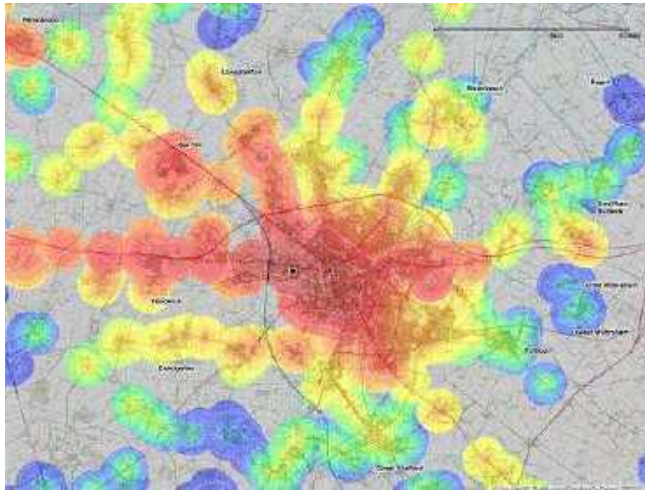
SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

Merci pour votre aimable attention !





Analyses spatiales



1

- Générer de nouvelles informations
- Etudier les relations entre les objets cartographiés

Par exemple, on peut chercher à calculer une surface des forêts facilement accessibles par les routes, calculer une proportion de forêts sur des fortes pentes, calculer la surface de forêt dans une entité administrative (commune, région...).



Pour réaliser l'analyse voulue, il faut généralement utiliser plusieurs outils dans un ordre précis.

-> Il n'y a pas de catalogue de solutions pour toutes les problématiques : il faut savoir utiliser les outils et les combiner.

-> Cela demande surtout de la pratique.



—



2. Outils pour les rasters



SOMMAIRE



1. Outils pour les vecteurs

2. Outils pour les rasters



5

Outils de recherche (1/2)

Icône	Outil	Fonction
	Points aléatoires à l'intérieur des polygones (variable)	Génère des points aléatoires à l'intérieur des polygones d'une couche donnée (densité réglable pour chaque polygone)
	Créer un polygone à partir de l'emprise d'une couche	Crée une couche contenant un polygone simple (rectangle) couvrant l'étendue d'une couche raster ou vecteur, ou un rectangle par entité
	Sélection par localisation	Sélectionne des entités en fonction de leur relation spatiale par rapport à une autre couche (utilisation des prédicats topologiques)
	Points aléatoires à l'intérieur des polygones (fixés)	Génère des points aléatoires à l'intérieur des polygones d'une couche donnée (nombre ou densité de points fixés)
	Sélection aléatoire parmi des sous-ensembles	Sélectionne aléatoirement des entités au sein de sous-ensembles définis par un champ identifiant unique. Ne crée pas de nouvelle couche.



6

Outils de recherche (2/2)

	Sélection aléatoire parmi des sous-ensembles	Sélectionne aléatoirement des entités au sein de sous-ensembles définis par un champ identifiant unique. Ne crée pas de nouvelle couche.
	Points aléatoires dans l'étendue	Génère des points aléatoires dans des limites fixées par l'utilisateur (coordonnées)
	Grille vecteur	Génère une grille formée par des lignes ou des polygones à partir d'un espacement défini par l'utilisateur.
	Points aléatoires dans les limites de la couche	Génère des points aléatoires dans les limites d'une couche donnée.
	Sélection aléatoire	Sélectionne aléatoirement un nombre ou un pourcentage n d'entrées. Ne crée pas de nouvelle couche.
	Points réguliers	Génère une grille régulière de points sur une zone spécifiée et les exporte en une couche de points (shapefile).



7

Outils de géotraitement (1/2)

Icône	Outil	Fonction
	Intersection	Superpose deux couches et crée une couche résultat contenant uniquement les surfaces des deux couches qui sont superposées.
	Différenciation symétrique	Superpose les couches et crée une couche résultat ne contenant que les surfaces des deux couches qui ne sont pas superposées.
	Distance tampon variable	Crée une(des) zone(s) tampon autour des entités, basée(s) sur la valeur d'un champ donné.
	Union	Superpose deux couches et crée une couche résultat contenant les surfaces des deux couches qui se croisent et celles qui ne se croisent pas.
	Dissolve (Regroupement)	Regroupe les entités adjacentes ou selon un champ. Toutes les entités ayant des valeurs identiques de ce champ sont regroupées pour former une seule entité. Attention : pas de calcul de surface agrégée lors du regroupement.



8

Outils de géotraitement (2/2)

	Différence	Superpose deux couches et crée une couche résultat contenant les surfaces de la couche d'entrée (cible) qui ne croisent pas celles de la couche de découpage.
	Distance tampon fixe	Crée une(des) zone(s) tampon autour des entités, basée(s) sur une valeur fixe.
	Couper	Superpose deux couches et crée une couche résultat contenant les surfaces de la couche d'entrée (cible) qui sont superposées à celles de la couche de découpage.
	Supprimer les débordements	Fusionner les entités sélectionnées avec le polygone voisin de plus grande surface ou de plus grande frontière commune.
	Enveloppe convexe	Crée l'enveloppe minimale convexe pour une couche donnée ou des sous-ensembles définis par un champ identifiant.

Outils de géométrie (1/2)

Icône	Outil	Fonction
	Vérifier la validité	Vérifie la validité d'une couche vectorielle. Les entités sont classées en 3 groupes: valide, invalide et erreur.
	Densifier les géométries	Densifie les polygones ou les polygones en ajoutant des nœuds (nombre fixé par l'utilisateur).
	Centroides de polygones	Crée une couche de points, centroides de chaque entité d'une couche de polygones. Attention: le centroïde peut être situé en dehors de l'entité.
	De lignes à polygones	Convertit une couche de polygones fermées en une couche de polygones.
	De polygones à lignes	Convertit une couche de polygones en couche de polygones.
	De morceaux multiples à morceaux uniques	Sonde une entité multiple en plusieurs entités simples. Crée des polygones et des lignes simples à partir de multi-polygones ou de multi-polygones.

Outils de géométrie (2/2)

	Simplifier la géométrie	Généralise les polygones ou les polygones (diminution du nombre de nœuds). Attention: les graphes planaires ne sont pas conservés, les polygones étant généralisés indépendamment les uns des autres.
	Extraction de nœuds	Extrait les nœuds d'une couche de polygones ou de polygones et renvoie une couche de points.
	Triangulation de Delaunay	Calcule et renvoie (en tant que polygones) la triangulation de Delaunay d'une couche de points.
	De morceaux uniques à morceaux multiples	Compose des entités multiples (multi-polygones ou multi-polygones) à partir de plusieurs entités simples possédant le même identifiant sur un champ donné.
	Exporter/ajouter des colonnes de géométrie	Ajoute des informations de géométrie sur une couche vecteur de points (XCOORD, YCOORD), de lignes (LENGTH- longueur), ou de polygones (AREA - aire, PERIMETER - périmètre).
	Polygones de Voronoi	Calcule les polygones de Voronoi d'une couche de points.

Outils d'analyse (1/2)

Icône	Outil	Fonction
	Coordonnée(s) moyenne(s)	Calcule le centre moyen normal ou pondéré soit d'une couche vecteur entière, soit des entités partageant un même identifiant.
	Statistiques basiques sur les champs de texte	Calcule des statistiques de base sur un champ texte donné.
	Analyse du plus proche voisin	Calcule des statistiques sur le plus proche voisin pour évaluer le niveau de regroupement dans une couche de points.

Outils d'analyse (2/2)

	Matrice des distances	Crée une table contenant la mesure des distances entre deux couches de points et renvoie les résultats sous la forme de : a) Matrice de distance standard, b) Matrice des distances en ligne, c) Résumé des distances (moyenne, min, max, écart type). Il est possible de limiter les distances aux n entités les plus proches.
	Statistiques basiques sur les champs numériques	Calcule des statistiques de base sur un champ numérique donné.
	Liste les valeurs uniques	Liste toutes les valeurs uniques d'un champ d'une couche vecteur.
	Somme des longueurs des lignes	Calcule la somme totale des longueurs et le nombre total de lignes croisant chaque entité d'une couche de polygones.



13

Outils de gestion des données

Icône	Outil	Fonction
	Séparer une couche vecteur	Sépare une couche en de multiples couches distinctes selon un champ d'identifiant.
	Joindre les attributs par localisation	Joint des attributs supplémentaires à une couche vecteur en fonction de la localisation (utilisation des prédicats topologiques). Les attributs d'une couche vecteur sont ajoutés à ceux d'une autre couche et exportés dans une nouvelle couche shapefile.
	Définir la projection courante	Définit le système de coordonnées pour les shapefiles qui n'en n'auraient pas.
	Créer un index spatial	Crée un index spatial pour la couche spécifiée.
	Fusionner des couches vecteur	Fusionne les shapefiles présents dans un répertoire en un nouveau shapefile de même type (point, ligne ou polygone).
	Refactoriser les champs	Crée une nouvelle couche en modifiant les champs d'une couche existante.



SOMMAIRE



1. Outils pour les vecteurs

2. Outils pour les rasters



15

Calculatrice raster



Calcul du NDVI : (Proche Infrarouge - Rouge) / (Proche Infrarouge + Rouge)

(indice de végétation par différence normalisé)



16

32

Analyses de terrain

Un **Modèle numérique de terrain (MNT)** est un raster dont chaque pixel renseigne une altitude.

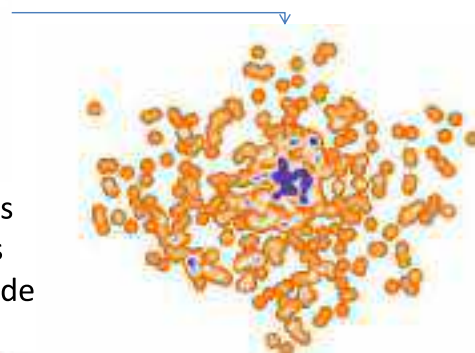
Sur la base de MNT, les outils d'analyse de terrain permettent de calculer :

- **la pente** : en degré d'inclinaison
- **l'exposition** : orientation du terrain (en degrés de 0 à 360°)
- **l'ombrage** : aspect des ombres du terrain (en paramétrant la source lumineuse)
- **le relief** : représentation sophistiquée du terrain superposant trois composantes pour obtenir une apparence 3D.
- **l'indice de rugosité** : mesure de l'hétérogénéité du terrain



17

Carte de chaleur

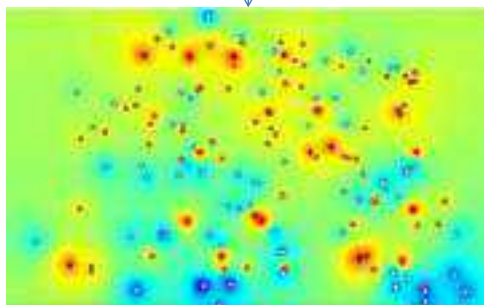


Une carte de chaleur identifie des « points chauds », c'est-à-dire les zones dans lesquelles des objets de trouvent en forte densité.



18

Interpolation



L'interpolation consiste à calculer des variables en tous points d'un raster à partir de données ponctuelles.



19

SalvaTerra
Bureau d'études en environnement, forêt
agriculture et développement rural
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Email : info@salvaterra.fr
Tel : +33 6 66 49 95 31
www.salvaterra.fr

Merci pour votre aimable attention !



Fiches d'aide à QGIS

Versions 2.16.x & 2.18.x

Site officiel
<http://www.qgis.org/>



Utilisation des fiches

Ces fiches sont créées dans un but de formation ou d'autoformation, dans un esprit non lucratif.

Vous pouvez donc réutiliser le document dans son intégralité, ou fiche par fiche si besoin, selon la licence cc by-nc-nd 2.0.

L'utilisation de ces fiches est simple, il faut comprendre le sommaire pour retrouver les manipulations du logiciel.

Les fiches ont été réalisées avec les versions 2.16.3 et 2.18.0 du logiciel.

Les captures d'écran sont issues du logiciel QGIS (GNU – www.qgis.org), associées à des données personnelles.

Symboles utilisés :



: Point d'information



: Point d'attention



: Manipulation du logiciel



: Nouveauté du logiciel depuis la dernière version LTR (2.14)

N'hésitez pas à me contacter pour toute suggestion.



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/>

Fiches d'aide à l'utilisation de QGIS

QGIS_A - Présentation du logiciel.....	1
QGIS_A01 - Utilisation et possibilités du logiciel.....	2
QGIS_A02 - Environnement du logiciel.....	3
QGIS_A03 - Interface et barres d'outils	4
QGIS_A04 - Le projet QGS.....	5
QGIS_B - Gestion des couches.....	6
QGIS_B01 - Ouverture et fermeture d'une couche	7
QGIS_B02 - Gestion visuelle des couches (propriétés du projet et d'une couche)	8
QGIS_B03 - Affichage des données attributaires à l'écran	9
QGIS_B04 - Connaître et modifier la projection d'une couche.....	10
QGIS_C - Structure des couches	11
QGIS_C01 - Création d'une couche	12
QGIS_C02 - Éditer des données	13
QGIS_C03 - Création de champs attributaires.....	14
QGIS_C04 - Création d'objets graphiques	15
QGIS_C05 - Modification d'objets graphiques	16
QGIS_C06 - Modification d'objets sémantiques	17
QGIS_D - Analyse spatiale.....	18
QGIS_D01 - Sélection par attributs (requête attributaire)	19
QGIS_D02 - Sélection géographique (requête géographique)	21
QGIS_D03 - Jointure attributaire/ Jointure spatiale.....	22
QGIS_D04 - Outils d'analyse spatiale : vecteur	23
QGIS_D05 - Outils d'analyse spatiale : raster	24
QGIS_E - Analyse thématique/Sémiologie/Symbologie.....	25
QGIS_E01 - Symbologie/ Affichage simple des entités.....	26
QGIS_E02 - Analyse thématique/ Affichage avancé des entités	27
QGIS_E03 - Etiquetage des entités	28
QGIS_F - Mise en page.....	30
QGIS_F01 - Création d'une mise en page	31
QGIS_F02 - Création d'une légende.....	32
QGIS_F03 - Éléments d'une mise en page	33
QGIS_F04 - Exportation de la mise en page.....	34
QGIS_G - Intégration de données externes	35
QGIS_G01 - Ouverture de données tabulaires (txt, csv, dbf), GPS et autres	36
QGIS_G02 - Géoréférencement d'images : Données rasters.....	37
QGIS_G03 - Ouverture de protocoles Internet – WebServices (WMS, WFS...).....	38
QGIS_G04 – Connexion et gestion de bases de données	39

QGIS A - Présentation du logiciel

 QuantumGIS (QGIS) est un logiciel permettant d'exploiter un Système d'Information Géographique (SIG).

Un logiciel SIG permet l'acquisition, le stockage, la mise à jour, la manipulation, et le traitement de données géographiques. De plus, il permet de faire de la cartographie et de l'analyse spatiale de façon précise en fonction de l'échelle désirée.

Le principe directeur d'un SIG est le suivant : nous avons d'un côté les données géométriques et de l'autre les données attributaires, liées à ces données géométriques. Ces données sont stockées sous format numérique et organisées par couches.

QGIS est sous licence libre (GPL) téléchargeable en français sur le site <http://www.qgis.org/>. Vous trouverez d'autres logiciels libres en géomatique tel que GvSIG, OpenJump, Udig, Grass...

QGIS installe des logiciels tiers qui possèdent leur propre licence. Liste des logiciels installés :

1. QGIS
2. ECW Raster Plugin for GDAL
3. MrSID Raster Plugin for GDAL
4. SZIP compression library
5. Oracle Instant Client

D'autres composantes nécessaires à des utilisations spécifiques sont installées telles que :

- GRASS (orienté traitements d'images),
- SAGA-GIS (orienté hydrologie, analyse de paysages),
- QT (interfaces graphiques),

Sous licence GNU-GPL

- Python (langage de programmation) sous licence libre Opensource (compatible GPL)
- ...

Liste des fiches :

QGIS_A01 - Utilisation et possibilités du logiciel

QGIS_A02 - Environnement du logiciel

QGIS_A03 - Interface et barres d'outils

QGIS_A04 - Le projet QGS

QGIS A01 - Utilisation et possibilités du logiciel

 QGIS est un logiciel SIG (Système d'Information Géographique) open source multiplateformes (Windows, MacOS, Linux).

QGIS Respecte les normes de l'OGC (<http://www.opengeospatial.org/>). Il est associé avec une norme de métadonnées respectant la norme européenne ISO 19115.

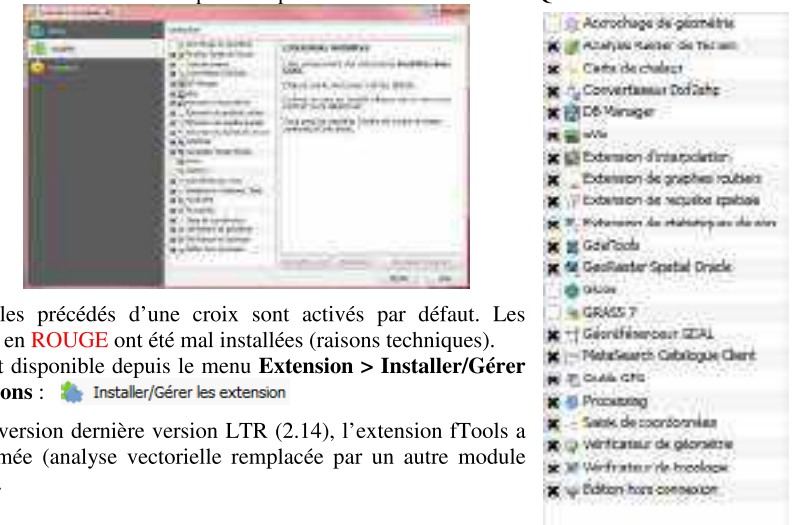
QGIS a vu ses débuts comme logiciel de cartographie et s'est développé au fil des années pour s'imposer parmi les logiciels SIG libres les plus performants.

Outre les fonctionnalités de base que l'on retrouve dans les SIG, comme la saisie, l'édition, la consultation, l'interrogation et la mise en forme de données géographiques, on retrouve le principe des extensions, destinées à ajouter des fonctionnalités à la version de base. L'utilisateur a la possibilité de développer ses propres extensions en Python.

Fonctionnalités présentes dans le logiciel par le biais d'extensions ou non (non exhaustives) :

- Exploitation de diverses sources de données telles que les serveurs distants (SQLITE, MySQL, POSTGIS (avec l'extension eVis), ORACLE, ODBC ESRI database... et via les protocoles WMS, WFS...), les fichiers tabulaires (txt), les bases de données, les imports et exports (TAB, Dxf, gml, shape, postgis, e00, gtx, kml)...
- Création et édition de données
- Edition des attributs et des objets géographiques (avec gestion topologique telle que le snapping ou fusion des limites)
- Géoréférencement des fichiers raster au format Tif, JPG, Gif, ASC, IMG, ECW ou Png...
- Gestion et reprojections (systèmes de projection européens et mondiaux intégrés au logiciel selon les codes EPSG – www.epsg.org)
- Géotraitements (buffer/tampon, intersection, union, jointures spatiales, moyennes...) et sélections
- Exploitation graphique (histogrammes...) des données attributaires
- Cartographies thématiques (qualitatives ou quantitatives) et production cartographique (échelle dynamique, nord, légende)

 Voici la liste des 22 modules disponibles par défaut à l'installation de QGIS 2.16 & 2.18 :



Les modules précédés d'une croix sont activés par défaut. Les extensions en ROUGE ont été mal installées (raisons techniques).

La liste est disponible depuis le menu **Extension > Installer/Gérer les extensions** :

 Depuis la version dernière version LTR (2.14), l'extension fTools a été supprimée (analyse vectorielle remplacée par un autre module d'analyse).

QGIS A02 - Environnement du logiciel

QGIS est classiquement composé d'une barre des menus et de barres d'outils variées selon les besoins.

C'est à partir de la barre des menus que l'on accède à la plupart des fonctions de QGIS.

Projet Éditer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de donnée Traitements Aide

Du fait de son historique à orientation cartographique, QGIS possède des menus orientés vers cette dernière, et des menus complémentaires, traitant plus spécifiquement des SIG. La plupart des actions de ces menus sont repris sous formes de barres d'outils (cf. [fiche A03](#)).

Le menu **Projet** (nouveau, ouvrir, fermer ou enregistrer des projets...) est classique des logiciels couramment utilisés. Le projet est le fichier dans lequel les travaux seront enregistrés. Reportez-vous à la [fiche A04](#) pour en savoir plus sur le projet.

Le menu **Editer** (copier, coller, ajouter ou supprimer...) permet d'accéder à toutes les fonctionnalités d'édition d'entités géographiques ([fiche C04](#) et [C05](#)).

Le menu **Vue** permet d'accéder aux outils de déplacement et d'interrogation des données géographiques.

Le menu **Couche** gère la possibilité d'ajouter ou retirer des couches (vecteurs, rasters ou WMS) du projet, ainsi que les actions classiques de gestion des couches (voir les attributs des couches ou activer l'édition de couche...).

Le menu **Couche**, accessible par sa barre d'outils qui reprend les actions, est aussi partiellement accessible depuis un clic-droit sur le nom de la couche.

Les outils relatifs à l'accès aux informations (cf. barre d'outils Couche> Accéder aux informations de la fiche A03 si besoins) ont une action sur la couche ACTIVE donc surlignée en gris !

Le menu **Préférences** referme l'accès aux propriétés du projet et celles logiciel en général.

A partir du menu **Extension**, vous obtiendrez les extensions du logiciel installées sur votre ordinateur. Ceci permet notamment de les activer ou les désactiver. Des extensions supplémentaires sont disponibles, par exemple sur le site officiel <http://pyqgis.org/>.

Le menu **Vecteur** intègre des fonctionnalités de géotraitement sur les couches vectorielles, alors que le menu **Raster** intègre les fonctionnalités de traitement des données sur les rasters.

Les menus **Base de données**, **Internet** et **Traitements** viennent compléter les menus des versions précédentes ; le premier reprend les diverses extensions (BD Manager, Evis, ...) qui offrent des options différentes de connexions aux bases de données ; le second regroupe les outils liés à la publication Web des données, alors que **Traitements** permet d'utiliser la boîte à outils de géotraitements, pour une accessibilité rapide.

De nombreux outils d'analyse (notamment sur GRASS) y ont été ajoutés.

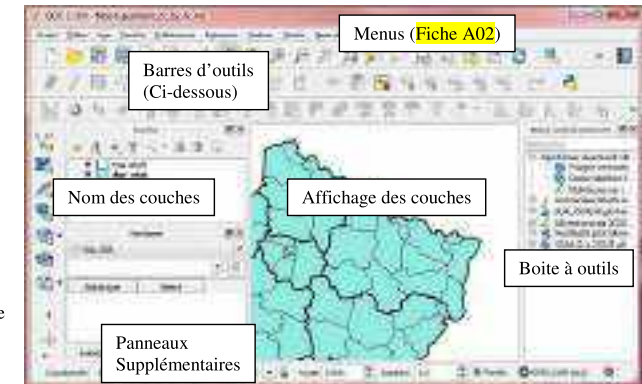
Le menu **Aide** renferme des éléments d'aide complémentaires et de l'Internet si besoin.

QGIS A03 - Interface et barres d'outils

Interface

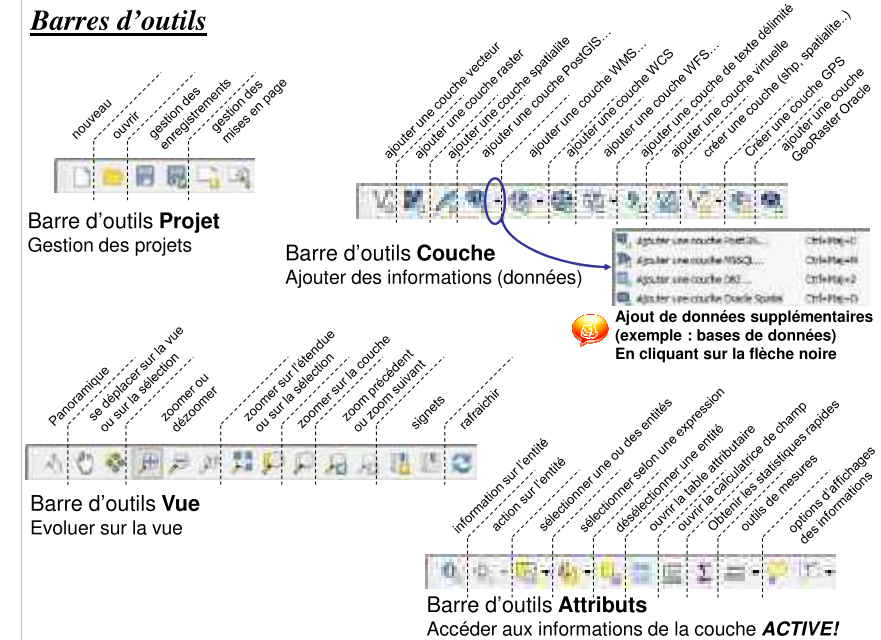
QGIS est à l'image de nombreux logiciels SIG, composé :

- d'une partie supérieure avec les **Menus** et **Barres d'outils**,
- d'une partie gauche qui contient les **noms des couches** ouvertes,
- d'une partie droite pour l'**affichage géométrique** des entités des couches,
- d'une partie supplémentaire en bas à gauche depuis le menu **Vue > Panneaux**.

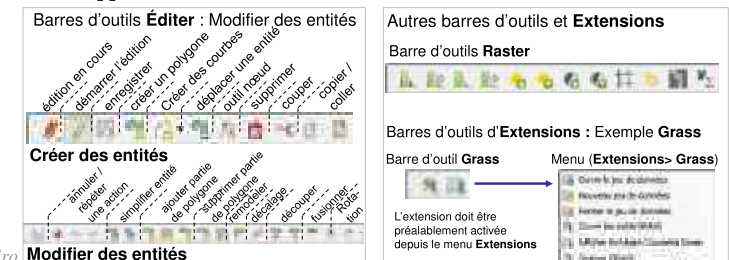


Barres d'outils

Les barres d'outils reprennent les fonctionnalités présentes dans les menus.



Barres d'outils supplémentaires

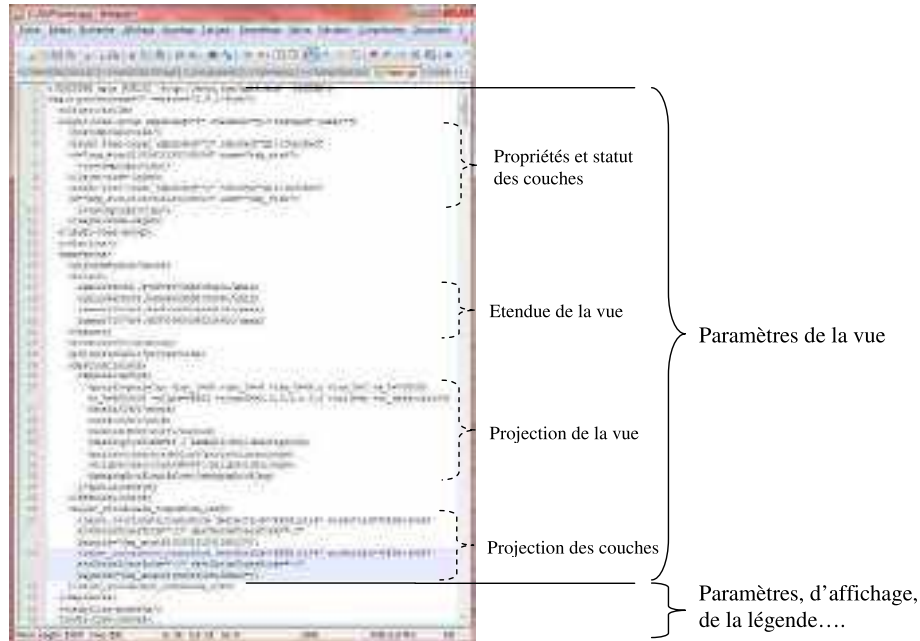


OGIS A04 - Le projet QGIS

La mise en forme des différentes fenêtres, l'ordre de superposition des couches, le choix des styles pour les objets cartographiques, le positionnement des étiquettes, la légende etc. sont autant d'opérations qu'il est intéressant de sauvegarder pour ne pas avoir à les reproduire à chaque ouverture de QGIS.

Ces éléments ne sont pas enregistrés dans les couches. Le projet de travail (Projet QGIS) vous permet de sauvegarder une session de travail (format du fichier : *.qgs).

Voici un exemple de fichier .qgs ouvert avec un éditeur de texte :



Pour enregistrer l'état d'avancement de votre travail dans un projet, allez dans le menu **Projet > Sauvegarder le projet**.

Le projet est un fichier unique qui ne contient pas de données géographiques. Il renferme simplement une série d'instructions qui est donnée à QGIS et qui précise l'emplacement des données utilisées dans la session, l'état des vues (**fiche B02**) ou mises en pages (**fiche F01**), la mise en forme des objets, etc... Plusieurs projets peuvent utiliser les mêmes couches de données dans des mises en forme différentes. Le projet contient des instructions sur les couches à utiliser (il enregistre le chemin d'accès aux fichiers utilisés, relativement au projet), **il est indispensable de préserver ces couches telles qu'elles sont lors de l'enregistrement du projet**. Si, une couche est déplacée ou renommée (sans déplacer tout le dossier du projet et des couches), QGIS vous demandera où est enregistrée la couche à la prochaine ouverture du projet.

A l'ouverture du logiciel, la partie centrale « vue », propose directement l'ouverture des derniers projets.



OGIS B - Gestion des couches

La gestion des couches est essentielle pour bien démarrer l'apprentissage du logiciel. Bien comprendre comment s'organisent les couches les unes par rapport aux autres et comment s'organise l'articulation entre la donnée géographique et la table attributaire qui lui est associée, est la base de la compréhension des logiciels SIG.

Une gestion approximative des couches peut générer de nombreux problèmes d'analyse, affichage...

Liste des fiches :

QGIS_B01 - Ouverture et fermeture d'une couche

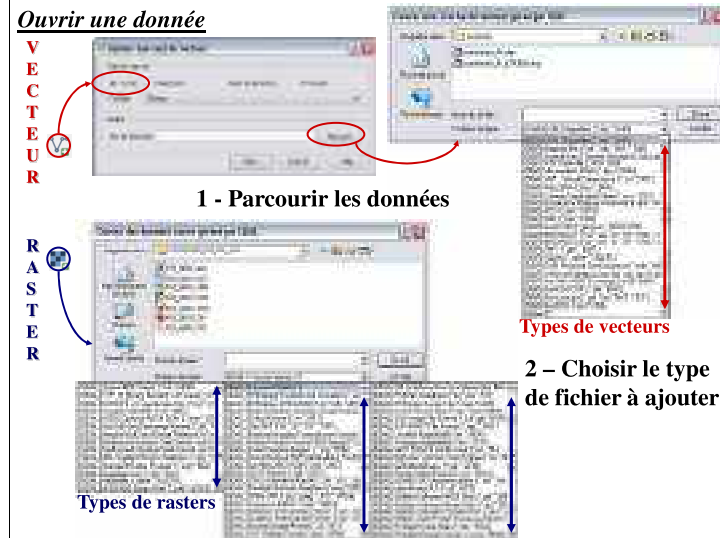
QGIS_B02 - Gestion visuelle des couches (propriétés du projet et d'une couche)

QGIS_B03 - Affichage des données attributaires à l'écran

QGIS_B04 - Connaître et modifier la projection d'une couche

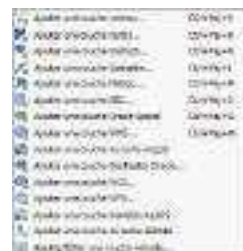
Ouvrir une couche

Pour ajouter un vecteur, allez dans le menu **Couche >Ajouter une couche >Ajouter une couche vecteur** (V). Choisissez le fichier que vous voulez ouvrir en fonction de son type à partir du bouton **Parcourir**, sous le type de source **Fichier**.
Pour ajouter un raster, allez dans le menu **Couche >Ajouter une couche >Ajouter une couche raster** (R). Choisissez le fichier que vous voulez ouvrir en fonction de son type. L'ajout d'une couche se réalise aussi depuis la barre d'outils **Couche** (fiche A03).



Attention : Si le système de projection du fichier à ouvrir n'est pas renseigné, ou s'il est différent de celui de la Vue, sans que la projection à la volée soit activée, il se peut que vos données ne soient pas superposées correctement ! (Reportez-vous à la [fiche B04](#)).
Il est à noter que les rasters n'aiment pas la projection à la volée et nécessitent souvent de travailler dans un système de projection unique et adapté...
Pour ouvrir une image NON géoréférencées, reportez-vous à la [fiche G02](#).

Le choix du **Type de fichier** lors du parcours des fichiers influe sur le type de fichiers visibles dans le dossier courant ! Exemple : si vous choisissez **Fichiers de type** : 'ESRI shapefiles SHP', les fichiers de type DXF ne seront alors pas visibles pour l'ouverture.



- Ouvrir une couche locale (ordinateur) type Shp, Tiff... : cf. Ci-dessus
- Ouvrir une table de base de données PostGIS, spatialite... ([fiche G04](#))
- Ouvrir une couche distante (Web) type WMS, WFS... ([fiche G03](#))

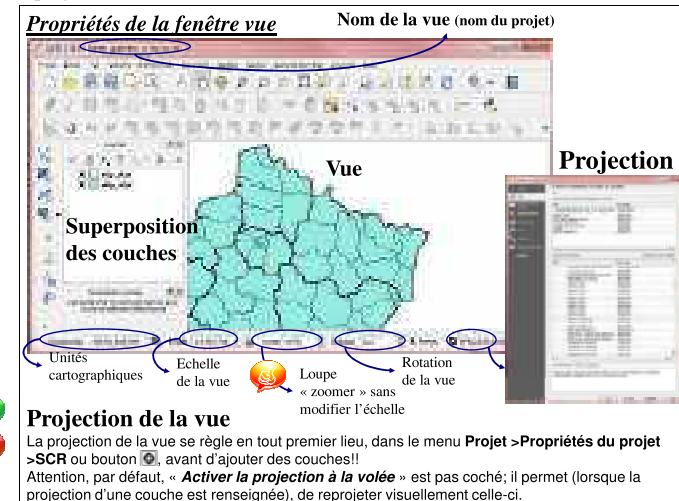
De nouveaux services de données sont accessibles depuis le menu **Couche >Ajouter une couche** (DB2, carte ArcGIS, couche d'entités ArcGIS)

Fermer une couche

Pour enlever/ fermer une couche présente, un clic droit sur son nom, puis **Supprimer** réalise l'action (cela n'efface pas la couche de l'ordinateur), ou depuis la barre d'outils **Couche** ([fiche A03](#)).

Propriétés du projet (ou de la vue)

La **Vue** est l'organisation visuelle de la superposition des couches. C'est de cette fenêtre que l'on gère et observe toute l'analyse spatiale et le requêtage sur les couches. La vue est associée au projet.



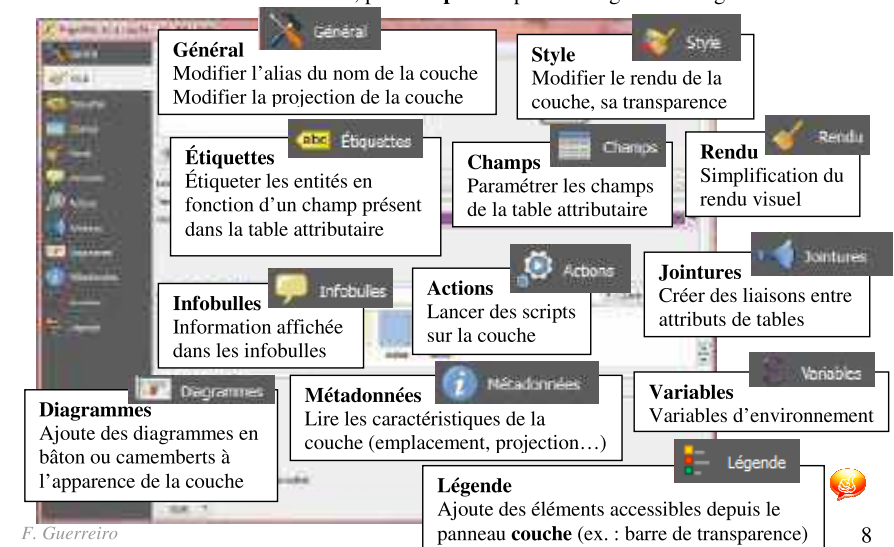
Projection de la vue

La projection de la vue se règle en tout premier lieu, dans le menu **Projet >Propriétés du projet >SCR** ou bouton **SCR** avant d'ajouter des couches!!
Attention, par défaut, « **Activer la projection à la volée** » est pas coché; il permet (lorsque la projection d'une couche est renseignée), de reprojeter visuellement celle-ci.

- La superposition des couches se gère par glissement du nom des couches les uns sur les autres. L'ordre de visibilité des couches dans la vue est lié à l'ordre des noms.
- Les couches visibles dans la vues sont les couches cochées ☒.
- Les actions du menu **Couche** ont une incidence sur la couche surlignée en gris (active).

Propriétés d'une couche

Un clic droit sur le nom de la couche, puis **Propriétés** permet de gérer les onglets suivants :



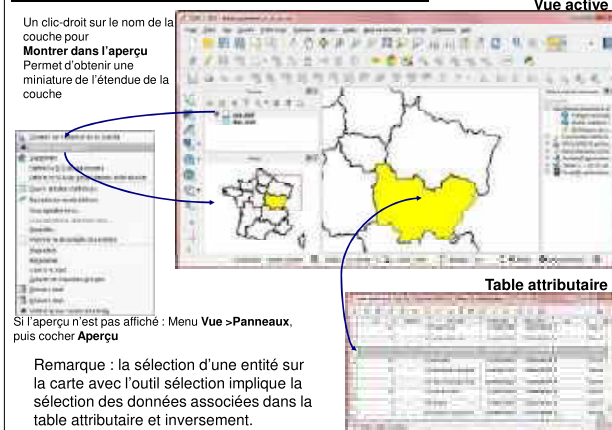
OGIS B03 - Affichage des données attributaires à l'écran

Dans la vue (**fiche B02**), à partir du menu **Couche** (clic-droit sur le nom de la couche ou depuis la barre d'outil **Couches** - **Fiche A03**), sélectionnez **Ouvrir la table d'attributs** pour afficher les données attributaires d'une couche. La couche doit être ACTIVE (surlignée en gris).

Lorsque l'on sélectionne une entité sur la vue, à l'aide de l'outil **Sélection** du menu **Couche** (ou depuis la barre d'outils - **fiche A03**), la ligne correspondante à l'entité est sélectionnée dans la table (et inversement).

Le nombre d'entités sélectionnées est inscrit dans l'entête de la table attributaire.

Lien entre les données graphiques et attributaires



Les outils de la Table attributaire (disponibles depuis une table attributaire est ouverte) :

- Outils de sélection :

Lorsqu'une sélection est activée par sélection sur la carte ou sélection d'une entité (simple clic sur une ligne) ou plusieurs lignes (à l'aide des touches CTRL ou MAJ lors de clics suivants), vous retrouvez au-dessus de la table attributaire (respectivement des boutons ci-dessus) : **Sélection par expression**, **Tout sélectionner**, **Inverser la sélection**, **Désélectionner**, **Sélectionner les entités en utilisant le formulaire**, **Placer la sélection au début de la table**, **Centrer la vue sur la sélection**, **Centrer et zoomer la vue à l'échelle de la sélection**, **Copier et coller la sélection** dans/depuis le presse-papier.

- Outils d'édition :

Lorsque le « stylo » (premier bouton) est activé, soit **Basculer en mode édition**, les boutons suivants (respectivement, **Basculer en mode édition multiple**, **Sauvegarder** les modifications, **Actualiser** les modifications, **Effacer les entités** sélectionnées, **Supprimer un champ/** une colonne, **Ajouter un champ/** une colonne, et **Ouvrir la calculatrice** de champ) sont alors accessibles.

Le bouton d'actualisation des modifications est utile dans la mesure où le calcul d'une colonne n'affiche pas toujours tout de suite les nouveaux résultats.

Le clic droit sur une cellule permet désormais d'accéder directement au zoom sur l'entité concernée, et à l'ouverture du formulaire de saisie de cette même entité (identique au bouton en bas à droite de la table attributaire).

Mise en forme conditionnelle :

Améliorer l'affichage de certains champs de la table selon des conditions.

Exemple : Repérer dans la table les noms de régions à surface réduite :

Règle sur le champ NOM puis cliquer sur **Condition** : "surface" < 500
Règlage : Choisir les couleurs de texte / fond. Ajouter un symbole.

A chaque ouverture de la table, les régions de petite surface seront notées selon les conditions réglées.



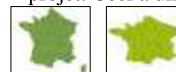
OGIS B04 - Connaître et modifier la projection d'une couche

Vous devez œuvrer dans un système de projection unique dans la mesure du possible. Les projections sont exprimées dans QGIS selon leur nom et les codes EPSG¹ correspondants.

Afficher ou renseigner la projection (se gère en amont du travail)

- Projection de la vue :

Au moment de l'ouverture du **projet**, donc de la **vue**, vous devez indiquer la projection de ce projet. Ceci a une influence sur l'affichage de toutes les couches (cf. encadré **fiche B02**) :



Voici la même couche, départements de France en Lambert 93, affichée selon une vue en L93 à gauche, et selon une vue en WGS 84 à droite.

- Projection des couches :

Vous devez connaître le système de projection de toutes vos couches (cf. métadonnées).

Par défaut, QGIS applique la projection définie pour la couche. Cependant :

- Lorsque la projection de la couche est différente de celle de la vue, vous devez **Activer la projection à la volée** de la vue (cf. encadré **fiche B02**).
- Lorsque la projection de la couche n'est pas renseignée, QGIS applique par défaut la projection de la vue ! La projection de la couche se renseigne par clic droit sur le nom de la couche, puis **Définir de SCR d'une couche** ou dans les **Propriétés** de la couche (cf. **fiche B02**), puis **Spécifier le SCR** dans l'onglet **Général**.

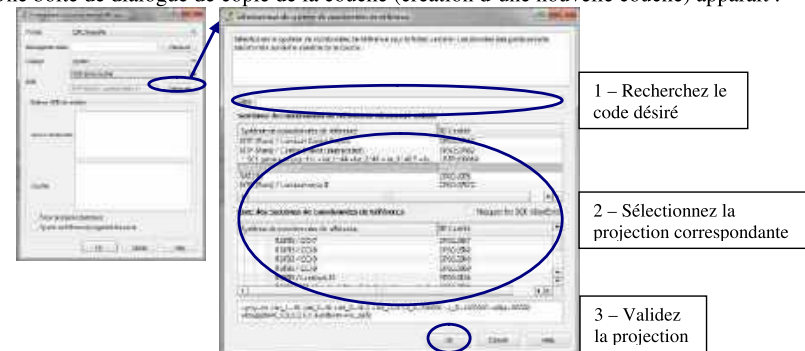
Le renseignement erroné d'une projection peut induire des erreurs visibles (cf. exemple ci-dessous) ou non (calculs de surfaces, croisements de couches...) : Sur cet exemple de la France, j'ai volontairement indiqué à QGIS que la couche est en NTF - Lambert Centre France, (en réalité, elle est en L93, comme le spécifient ses métadonnées) : La conséquence est ici bien visible, puisque la couche est située 4 à 5000km au nord des autres données, déformée et désorientée.



Modifier la projection d'une couche (Reprojeter)

À partir d'un clic-droit sur le nom de la couche, vous pouvez **Enregistrer sous...**

Une boîte de dialogue de copie de la couche (création d'une nouvelle couche) apparaît :



NB. : En cas de reprojection Française, préférez les codes IGNF (recherchez dans (1) le code désiré) au lieu de EPSG, pour la couche de départ et pour la couche d'arrivée. Ces codes utilisent la grille centrimétrique de l'IGN plus précise pour la projection.

¹ Codes EPSG utiles à connaître (<http://www.epsg.org/>) utilisés dans les logiciels :

2154 : RGF93 Lambert 93 ; 4326 : WGS84 world geographic 2D ;
27571 : NTF Lambert zone I ; 27572 : NTF Lambert zone II ; 27573 : NTF Lambert zone III ; 27574 : NTF Lambert zone IV ;

NB : Le menu **Vecteur > Outils de gestion de données** offre aussi la possibilité de renseigner la projection d'une couche (**Définir la projection courante**) et de modifier la projection d'une couche (**Exporter vers une nouvelle projection**). Le menu **Raster > Projection**, offre les mêmes possibilités pour les rasters.

QGIS C - Structure des couches

- 1 La création d'une couche se fait en trois temps.
Il faut d'abord créer la structure de la couche et bien réfléchir aux informations qu'elle doit contenir. Il faut ensuite créer les entités graphiques. Enfin, il faut remplir la table attributaire en respectant bien le lien avec la donnée géographique.

Liste des fiches :

QGIS_C01 - Création d'une couche

QGIS_C02 - Éditer des données

QGIS_C03 - Création de champs attributaires

QGIS_C04 - Création d'objets graphiques

QGIS_C05 - Modification d'objets graphiques

QGIS_C06 - Modification d'objets sémantiques

QGIS C01 - Création d'une couche

- 1 La création d'une couche doit être précédée d'une étape de réflexion sur la modélisation du phénomène à intégrer dans le SIG. Il s'agit d'un aspect fondamental qui permettra une utilisation rationnelle et aisée du SIG. Une étape à ne pas négliger !
- 2 Tous les objets d'une même couche doivent être du même type géographique (points OU lignes OU polygones). Chaque objet géographique stocké dans une couche est doté d'un certain nombre d'attributs (ou champs), qui sont définis lors de la création de la couche, puis modifiables lors de la modification de la structure de la couche.

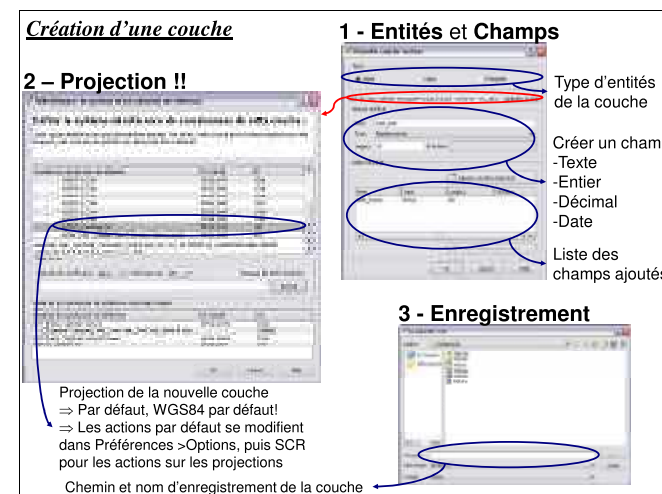
Manipulations

A partir du menu **Couche**, choisissez **Nouveau**, puis **Shapefile**, **Spatialite**, **temporaire** ou **couche GPS** (choisir shapefile par défaut si vous ne possédez pas de base de données) :



La procédure s'exécute en trois étapes :

- 1 - Indiquer le **système de projection** (par défaut, celui de la vue est sélectionné).
- 2 - Choisir le **type d'entités** à créer (point, ligne ou polygone) et créer les **champs** attributaires ou colonnes.
- 3 - Un champ est ajouté uniquement lorsque le bouton **Ajouter à la liste d'attribut** est coché ! Il est possible de créer des champs ultérieurement (cf. [fiche C03](#)).
- 3 - Indiquer l'**emplacement** et le nom du fichier.



Lorsque la couche est créée, elle est automatiquement ajoutée à la Vue. Cette couche est vierge. Son nom est noté dans la table des matières de la vue (partie gauche de la vue), au-dessus des autres couches.

Pour rendre la couche éditable, reportez-vous à la [fiche C02](#) ; pour créer des entités, reportez-vous à la [fiche C04](#) ; pour remplir les champs correspondants aux entités créées, reportez-vous à la [fiche C06](#).

Toute action de modification sur une couche, que ce soit au niveau de sa structure, des entités ou de la table attributaire passe impérativement par l'activation de l'édition.

Éditer une couche

La couche à éditer doit être active, c'est-à-dire surlignée en gris (ACTIVE).

Dans la fenêtre **Vue**, commencez l'édition à partir du menu **Couche > Basculer en mode édition**, ou par clic-droit sur le nom de la couche (le clic droit sur la couche vous assure que vous éditez la bonne couche !).

Le bouton  est alors enclenché  (gris plus foncé).

Le nom de la couche ne change pas, les seules modifications sont l'apparition du stylo devant le nom de la couche et l'apparition des nœuds dans la vue (si votre couche contient des entités !), comme le présente l'image ci-dessous :



L'édition de la structure, des entités ou de la table attributaire peut alors commencer :

- Dans la vue, les barres d'outils d'édition (outils Créer des entités et Modifier des entités – cf. [fiche A03](#)) sont maintenant disponibles (ne sont plus grisées).
- Dans la table attributaire de la couche, les outils de la barre d'outils d'édition (cf. [fiche B03](#)), sont aussi accessibles.

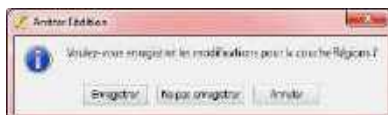
Terminer l'édition

Pour arrêter l'édition, procédez de la même façon, menu **Couche > Basculer en mode l'édition**. Ceci a pour effet d'arrêter l'édition de la couche ACTIVE (surlignée en gris !).

NB. : Lorsque vous terminez l'édition d'une couche ou d'une table, QGIS vous demande automatiquement si vous voulez enregistrer les modifications apportées. Ceci est très utile en cas de d'erreur ou de mauvaise manipulation.

Il est possible de commencer l'édition de plusieurs couches en même temps ; il reste cependant recommandé de ne faire qu'une seule chose à la fois !

La fenêtre ci-dessous est un exemple de message lors de la fermeture du logiciel ; certaines couches ont été modifiées, le logiciel vous demande si vous voulez conserver ces modifications :



Éditer une table attributaire qui ne possède pas d'entités (dbf, csv...)

Ouvrez la table à éditer comme une couche vecteur ([fiche B01](#) si besoin) en spécifiant **Fichiers de type: All files (*.*)**, pour voir votre fichier dbf par exemple.

La table est alors accessible dans la liste des couches à gauche de la vue (même s'il n'existe aucune vue associée à cette table), avec un pictogramme spécifique, comme présenté ci-contre :

Pour démarrer l'édition, procédez comme pour une couche vectorielle (ci-dessus).

Depuis la table attributaire, les outils d'édition (cf. [fiche B03](#)), sont alors accessibles.

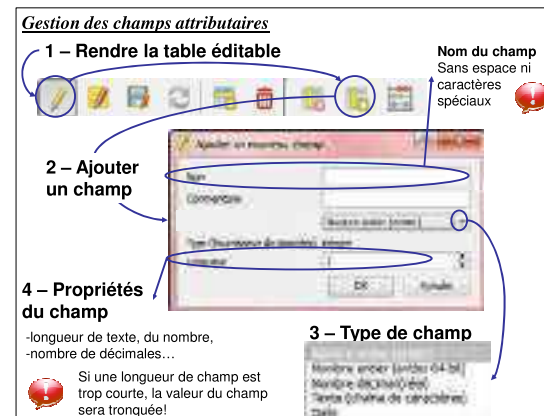


Créer un champ / une colonne

Commencez l'édition de la couche ou de la table ([fiche C02](#)), puis affichez cette table.

Dans la barre d'outil de la Table, choisissez l'outil **Ajouter un champ** ([fiche B03](#)) :

Lors de la création du champ, vous devez définir tous les éléments constitutifs de ce champ en fonction de son utilisation ultérieure.



Le **Type** : une variable '*nombre*' peut être qualitative, donc créée en '*texte*' pour des raisons d'analyse (ex. : codes INSEE/numéros de départements...), alors que d'autres seront utilisés en '*nombre décimal*' pour la symbologie (surface) ou '*nombre entier*' (population...).

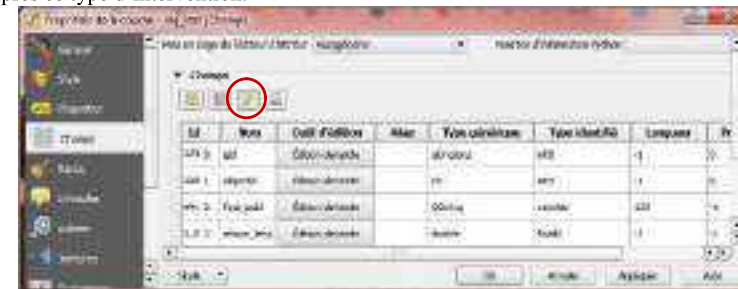
La **Longueur de champ** : longueur de 50 inutile pour les données cadrées (INSEE, surface...), par contre pour des noms de communes, cela semble plus indiqué.

La **précision** sera fonction de la donnée. Une surface théorique calculée avec le SIG n'implique pas 8 chiffres après la virgule !

Renommer / supprimer un champ

La modification de la structure de la table attributaire d'une couche est à éviter : l'ajout ou le retrait de champs peut altérer la table. Il est donc important de vérifier les données attributaires après ce type d'intervention.

L'onglet **Champs des Propriétés de la couche** (cf. [fiche B02](#)) offre aussi la possibilité d'**insérer / supprimer** un champ.



Il est possible de **renommer** un champ depuis cet onglet en double-cliquant sur son nom, toujours lorsque le mode édition est activé.

Outils complémentaires

Des outils de gestion des champs sont disponibles au travers de la boîte à outil de géotraitement. Activez la boîte à outils depuis le menu **Traitements > Boîte à outils** :  **Boîte à outils**. Dans l'arborescence, déplier **Géotraitements QGIS**, puis **Outils de table d'un vecteur** pour bénéficier des outils ci-contre.

-  Ajouter un champ à la table des attributs
-  Ajouter un champ auto-incrémenté
-  Ajouter un champ d'index de valeur unique
-  Calculatrice de champ
-  Calculatrice de champ avancée Python
-  Exporter/ajouter des colonnes de géométrie
-  Liste les valeurs uniques
-  Number of unique values in classes
-  Refactoriser les champs
-  Statistiques basiques pour les champs de texte
-  Statistiques basiques pour les champs numériques
-  Statistiques par catégories
-  Supprimer la colonne
-  Texte vers décimal

La couche sur laquelle vous voulez créer des entités doit être présente sur la vue (soit par ajout de couche -[fiche B01](#)- soit par création d'une nouvelle couche -[fiche C01](#)-).
Rendez la couche éditable ([fiche C02](#)) si elle ne l'est pas.

Numérisation d'une entité

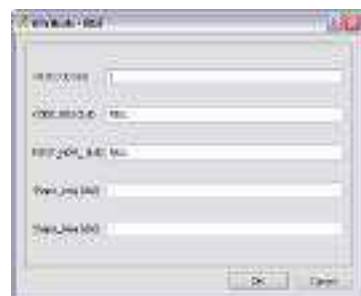
Attention ! A partir de maintenant, pour utiliser les outils d'édition sur la couche éditale, la couche concernée doit être active (surlignée en gris).

Utilisez la barre d'outils **Editer /Créer des entités** pour ajouter des entités. Selon le type d'entité de la couche, l'outil Créer est différent :

-  Créer un polygone
-  Capturer la ligne
-  Créer un point

Sélectionnez l'outil, puis cliquez (!un simple clic gauche par nœud ou point) ; pour terminer une construction (ligne ou polygone), faites un clic-droit (!le clic droit ne crée pas de nœud supplémentaire).

A la fin de la construction, une boîte de dialogue apparaît automatiquement pour vous permettre de renseigner les attributs de l'entité fraîchement créée :



Cliquez sur **OK** pour confirmer la création, ou sur **Annuler** pour supprimer la construction si besoin.
Cette fenêtre est activée automatiquement à chaque entité créée ; pour la désactiver, allez dans le menu **Préférences> Options**, puis, sous l'onglet **Numérisation**, cochez **Supprimer les fenêtres d'avertissement...**



NB. : Pour créer des entités parfaitement synchrones (limite commune, nœuds communs...) reportez-vous à la topologie de la [fiche C05](#).

Lorsque vous avez terminé la création de vos entités, choisissez de **Terminer l'édition** ([fiche C02](#)) et sauvegarder le travail.

Suppression d'une entité

L'opération consiste à sélectionner une entité sur la couche et à la supprimer. Une fois qu'elle est sélectionnée avec la flèche de sélection  de la barre d'outils **Couche**, appuyez sur l'outil  pour la supprimer ([fiche A3](#) si besoin). La couche doit être modifiable.
Pour supprimer plusieurs enregistrements, utilisez **ctrl** pendant la sélection.

La modification d'un objet d'une couche requiert que la couche soit modifiable ([fiche C02](#)).
Quittez l'éditeur, en enregistrant les modifications une fois le travail fini !

Modification

Les outils de modification sont disponibles depuis les barres d'outils **Editer** ([fiche A03](#)).

Vous pouvez librement créer des entités ([fiche C04](#)), déplacer une entité , couper , copier , coller  ou supprimer .

Remodelez les entités  selon une construction voulue.

D'autres outils de modification sont disponibles, depuis le menu **Vue >Barres d'outils >Numérisation avancée** :

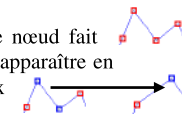


Vous retrouverez respectivement : la numérisation avancée (aide à la numérisation), activer le tracé, pivoter, simplifier (généraliser), ajouter un anneau, ajouter une partie, remplir l'anneau, supprimer un anneau, supprimer une partie, remodeler, décaler en XY, séparer les entités et les parties, fusionner des entités, fusionner des attributs, rotation de symboles de points.

Les entités doivent être préalablement sélectionnées – [fiche D02](#) si besoin.

Nœuds

L'outil de nœud  permet de déplacer les nœuds. Un premier clic sur le nœud fait apparaître tous les nœuds de l'entité (en rouge). Un clic sur un nœud le fait apparaître en bleu , un clic-glissé le déplace. Un clic sur un segment sélectionne les deux nœuds d'extrémité (en bleu) ; un clic-glissé déplace ce segment.



Topologie

A partir du menu **Préférences> Options d'accrochage** ; vous pouvez afficher l'environnement de capture :

L'accrochage est disponible pour la couche actuelle, certaines ou toutes les couches ouvertes. Choisissez la Tolérance d'accrochage (distance minimum où la souris « glissera automatiquement vers un sommet ou un segment existant – mettre 20 pixels pour vous donner un aperçu). Lors de la saisie d'une nouvelle entité (en rouge lors de l'édition), à l'approche d'une entité existante pour laquelle l'accrochage est activé, la nouvelle entité vient se coller en fonction de la tolérance d'approche/ d'accrochage. Les nœuds superposés sont alors strictement au même emplacement !



Règles topologiques

Fixer les règles de superpositions.

Le menu **Vecteur > Vérificateur de topologie** ouvre le **Panneau vérificateur de topologie**.

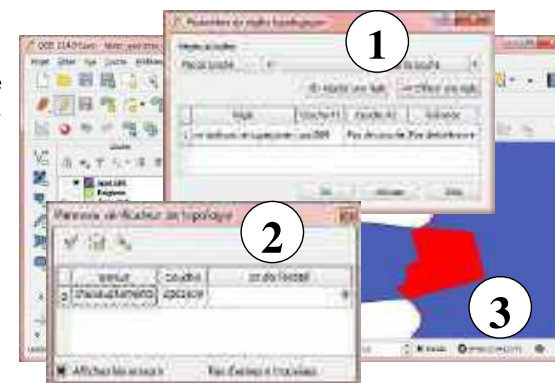
Exemple : empêcher la superposition entre polygones :

1 – Depuis le panneau, appuyer sur paramètres  puis ajouter la règle : « Ne doit pas se superposer » pour la couche concernée. Créer ensuite un polygone qui se superpose à un autre.

2 - Dans le panneau, cliquer sur Valider .

3 – Les erreurs de topologie s'affichent en rouge dans la vue et dans le panneau vérificateur.

L'extension **Vérificateur de géométrie** (cf. [fiche A05](#)) apporte quelques outils supplémentaires.



La modification des données attributaires se fait en concordance avec les objets graphiques correspondants. Lors d'une modification (ou d'une création) des données attributaires, il faut sélectionner l'entité sur la carte pour savoir à quelle ligne de la table correspond cette entité.

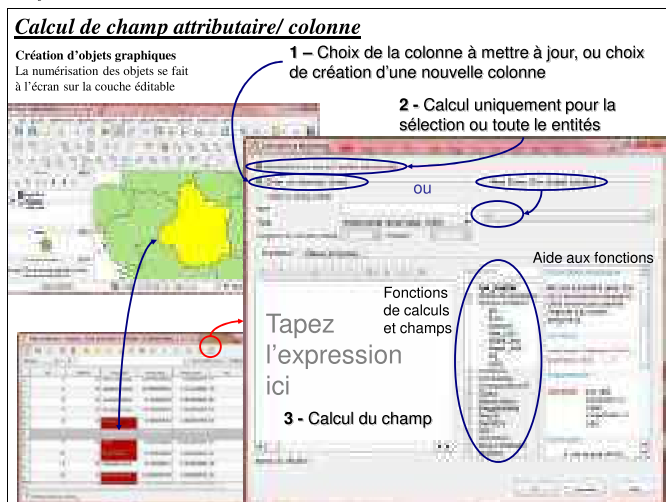
La sélection de l'objet sur la carte se matérialise par un jaune fluo (couleur modifiable dans les **Propriétés du projet**, onglet **Général**). Dans la table correspondante, la sélection se remarque en gris foncé (). La sélection de l'objet entraîne la sélection de la ligne dans la table, et inversement.

Calcul d'un champ

Pour mettre une table attributaire à jour, **Basculer en mode édition** (cf. **fiche C02** si besoin), Ouvrir la **table d'attributs** (**fiche B03** si besoin) puis changer les données en cliquant sur un enregistrement à modifier. Lorsque vous avez fini, **Terminez l'édition**.

Pour calculer des données d'une colonne entière (champ) vous devez dans sélectionner l'outil **Calculatrice de champ** depuis les outils de la table attributaire (**fiche B03** si besoin). Une boîte de dialogue apparaît où vous pouvez calculer les champs selon une expression.

Si des lignes sont sélectionnées, la case permettant de ne mettre à jour que la sélection sera cochée par défaut !



Exemple : Pour calculer l'aire, appuyez sur **Géométrie> \$Area**, il apparaît dans la zone de calcul (valable pour des polygones – **longueur** est actif pour des lignes). Les ' ' (guillemets simples) sont nécessaires dans l'expression pour les chaînes de caractères (texte).

Calcul des coordonnées X et Y

Choisissez **Géométrie> \$x** pour les coordonnées X, et **Géométrie> \$y** pour les coordonnées Y. Le calcul des coordonnées X et Y dans QGIS avec création d'une nouvelle couche.

- A partir du menu **Vecteur > Outils de géométrie> Exporter/ Ajouter des colonnes de géométrie**.
- A partir du menu **Vecteur > Outils d'analyse> Coordonnées Moyennes**, une boîte de dialogue apparaît ; choisissez : (1) **la couche** (pour laquelle vous voulez les coordonnées des entités), (2) **la colonne** (qui contient un identifiant unique par entité – donc par ligne), (3) **le chemin d'enregistrement** (de la nouvelle couche ainsi créée).

NB. : Si vous ne disposez pas d'une colonne comportant un identifiant unique par entité, vous pouvez en calculer une depuis la calculatrice de champ, en cliquant sur le bouton **rownum** (calculant ainsi, dans le champ désiré, pour chaque ligne le numéro de ligne !)

L'analyse spatiale participe au traitement même des données à partir de requêtes spatiales bien définies ou d'actions qui permettent de répondre à un questionnement précis.

Une requête est une opération qui consiste à interroger une partie de la table de données (ou table attributaire).

Les requêtes peuvent porter aussi bien sur des données attributaires que sur des objets géographiques.

Liste des fiches :

QGIS_D01 - Sélection par attributs (requête attributaire)

QGIS_D02 - Sélection géographique (requête géographique)

QGIS_D03 - Jointure attributaire/ Jointure spatiale

QGIS_D04 - Outils d'analyse spatiale : vecteur

QGIS_D05 - Outils d'analyse spatiale : raster

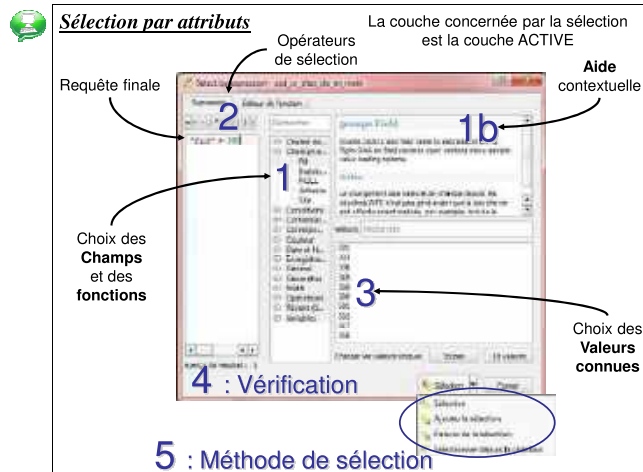
OGIS D01 - Sélection par attributs (requête attributaire)

Tant que le filtre reste actif, le logiciel ne considérera que les entités filtrées !

La sélection attributaire se fait sur une seule couche et sur un ou plusieurs attributs de cette couche (attention, ceci concerne donc la couche active / surlignée en gris) :

Sélection

La sélection par expression est accessible depuis la table attributaire (fiche B03 si besoin) ou de la barre d'outils **Couche** (fiche A03 si besoin) en cliquant sur le bouton . Attention : avec cette **Sélection**, on observe le résultat de la sélection en surbrillance jaune fluo, mais les autres entités sont toujours présentes. Dans ce cas, vous pouvez désélectionner les entités sélectionnées de la couche active avec l'outil **Effacer la sélection**  de la barre d'outils Couche.



Les valeurs en texte sont à saisir entre guillemets simples ('...'), contrairement aux nombres.

And : "vrai" lorsque ses deux arguments (les expressions qu'il relie) sont vrais. Un enregistrement doit donc satisfaire ces deux conditions pour être sélectionné.

Or : "vrai" lorsque l'un au moins de ses arguments (les expressions qu'il relie) ou les deux sont vrais. Un enregistrement ne doit donc satisfaire qu'une seule de ces deux conditions pour être sélectionné. Il est aussi sélectionné s'il répond aux deux conditions.

Exemple

Sélectionner les départements qui ont leur chef-lieu dont le X est à moins de 5100m de l'origine (attribut « X ») et n'appartenant pas à la Bretagne (attribut « NOM_REGION ») dans la couche 'departement.shp' :

Couche : DEPARTEMENT.SHP (à activer en gras dans la vue)

Critères (requête) : X <= 5097 AND NOM_REGION != 'BRETAGNE'

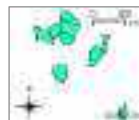
X et NOM_REGION (noms des colonnes) sont à sélectionner dans le menu **champs**, <=, != et AND dans les **Opérateurs**. 5097 et 'BRETAGNE' peuvent être saisis directement dans **Valeurs connues**.

Exporter la sélection

Vérifiez que la couche sur laquelle vous venez de réaliser la sélection soit bien active (en gras), puis choisissez le menu **Couche > Enregistrer sous...** (ou par clic-droit sur le nom de la couche > **Enregistrer sous...**). Sélectionnez « **N'enregistrer que les entités sélectionnées** ». Déterminez le nom de la couche de sortie (le type de fichier et la projection si besoin).

Filtre

Depuis la vue, choisissez le menu **Couche** ou par clic-droit sur le nom de la couche, choisissez **Filtrer**. Entrez l'expression de sélection ; seuls les objets correspondants à la requête apparaissent à l'écran ; il est possible d'effacer la sélection à partir du **Constructeur de requête (filtre)** : laisser la partie requête (**Expression de filtrage**) vide.



Sélection manuelle

Les outils de sélection géographique sont disponibles par la flèche noire à droite de l'outil (**Sélectionner**) de la barre d'outils **Attributs** (fiche A03), ou depuis le menu **Vue> Sélection de la fenêtre Vue**.

Une liste de sélections s'offre à vous pour la couche ACTIVE (en gras) :

A l'aide de l'outil  (ou autre type de sélection), cliquez sur l'entité que vous voulez sélectionner (plusieurs sélections en maintenant **Ctrl**). L'entité sélectionnée apparaît en jaune.



Sélection par localisation

Le menu **Vecteur> Outils de recherche**, offre plusieurs sélections, comme des sélections aléatoires...

La sélection la plus utilisée est la **Sélection par localisation** :

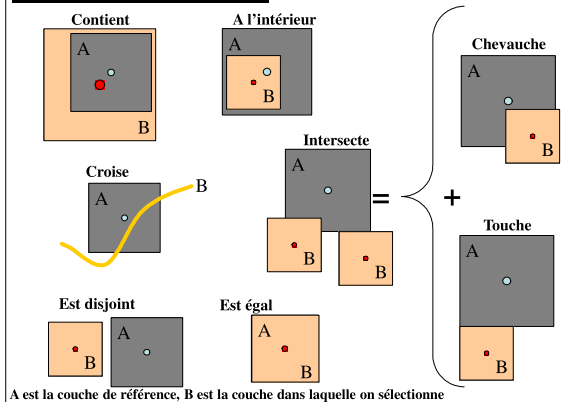
Elle sélectionne des entités d'une couche en fonction d'entités d'une autre couche. La syntaxe se monte comme une simple phrase à lire. Désélectionnez les entités sélectionnées de la couche active avec l'outil . Exemple ci-contre : un point rouge brille en jaune : il intersecte les polygones.



Cet outil remanié apporte la possibilité de créer un tampon de sélection (dans le système de projection de la « couche supplémentaire ») et permet de générer la sélection sur des couches non chargées dans QGIS.

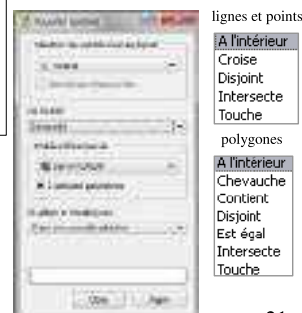
Outils supplémentaires de sélection géographique

Opérateurs de la requête spatiale



Exemple : Sélectionner les éléments de la couche 'riviere.shp', qui intersectent le département du Nord de la couche 'departement.shp' : Vous devez, dans un premier temps sélectionner, le département du Nord dans la couche 'departement.shp' (A) (A l'aide d'une sélection simple [fiche D01](#)). Dans l'interface de requête spatiale (cf. ci-contre), Vous devez choisir la couche 'riviere.shp' (B), puis la couche 'departement.shp' (A) (seule la sélection préalable sera prise en compte dans l'opération si vous cochez 'I selected geometries').

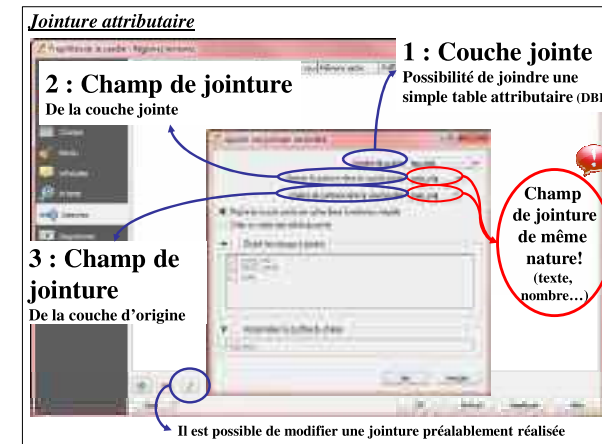
D'autres outils sont disponibles au travers du menu **Vecteur> Requête spatiale** comme le montre l'encadré ci-contre. Cette extension est installée par défaut et désormais activée (pour la désactiver il faut décocher **Extension de requête spatiale** dans le menu **Extension> Gestionnaire d'extensions**).



Jointure attributaire

La jointure de tables est généralement utilisée pour adjoindre des attributs supplémentaires à la table d'une couche géographique (couche de départ). Pour joindre deux tables, le type des données du champ joint doit être identique entre les tables (nombres, chaînes...).

Faites un clic droit sur le nom de la couche à laquelle vous voulez associer des données supplémentaires, choisissez **Propriétés**, puis l'onglet **Jointure** . Pour ajouter une nouvelle jointure, cliquez sur le bouton , puis paramétrez la jointure :



Renseignez la couche ou table à joindre à la couche ciblée, puis le champ de jointure pour cette table attributaire. Entrez ensuite le champ de jointure de la couche d'origine (!! Un champ de jointure peut porter un nom différent dans les tables). Ce sont les attributs de la table jointe qui viendront se greffer sur ceux de la table de départ.

Il est possible de sélectionner seulement les champs utiles de la table jointe, et de leur appliquer un préfixe pour les identifier, en cochant les cases correspondantes.

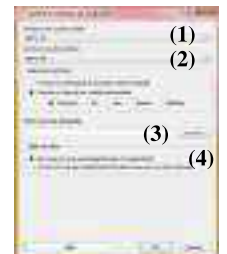
Lorsqu'il n'y a pas de correspondance de champ pour la table d'origine, des valeurs nulles seront attribuées aux champs joints :

Champs de la couche de départ				Champs de la couche jointe			
CODE	NOM	POPULATION	DATE	CODE	NOM	POPULATION	DATE
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10

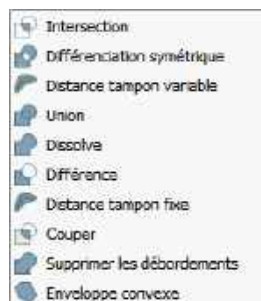
Exemple : Vous disposez d'une couche 'comm.shp' représentant le contour des communes ; la table attributaire de cette couche ne contient que le code INSEE de chaque commune (nommé IDINSEE). Vous disposez, d'autre part, d'une table attributaire 'comm_attr' (sans données graphiques) contenant le nombre d'habitants (attribut « hab ») et d'autres champs pour chaque code INSEE ; ce dernier s'intitule CODE dans la table. 1. Joindre la couche comm_attr ; 2. Joindre le champ : CODE ; 3. Champ ciblé : IDINSEE

Jointure spatiale

Pour opérer une jointure spatiale (selon l'emplacement et la superposition des objets) ouvrez **Joindre les attributs par localisation** du menu **Vecteur> Outils de gestion de données**. Dans la boîte de dialogue, sélectionnez d'abord la **Couche d'entrée** (1) qui contiendra les objets du **Fichier de sortie** (3), puis la **Couche à joindre** (2) qui contiendra les attributs joints. Vous pouvez faire un résumé statistique des données numériques jointes, et conserver toutes les entités de la couche de départ ou seulement celles qui ont une correspondance avec la couche jointe(4).



Les outils d'analyse sont nombreux, il convient de réfléchir à la finalité du travail avant de se lancer dans les modifications. Les outils d'analyses sont dans le menu **Vecteur > Outils de géotraitement** :



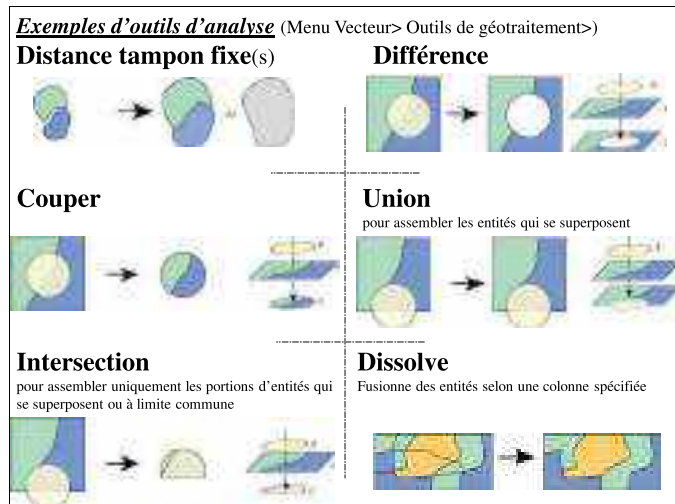
Chaque outil est composé d'une interface où il faut renseigner deux ou trois éléments. Exemple de l'intersection :

1. **Couche en entrée** Couche sur laquelle l'opérateur va agir.
2. **Couche d'intersection** Couche qui participe à l'opération.
3. **Intersection** Couche résultante de l'opération

L'opération se réalise sur des couches ouvertes ou non dans QGIS. Selon l'outil des options de paramétrages supplémentaires peuvent être disponibles.

Si vous avez une sélection active sur une des couches qui entre dans l'analyse, l'opérateur réalise l'analyse uniquement sur celle-ci !

Retrouvez ci-dessous quelques exemples d'outils les utilisés en SIG, présents dans QGIS :

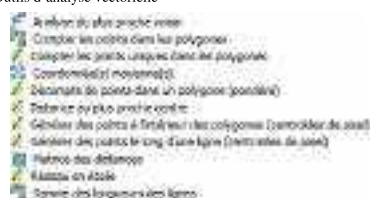


Les outils d'analyse et des outils supplémentaires sont intégrés dans QGIS au travers de la **Boîte à outils de traitements**.

Activez la boîte, depuis le menu **Traitements > Boîte à outils** : **Boîte à outils**. Dans l'arborescence, déplier pour bénéficier des outils. Activez L'extension si nécessaire (**fiche A05**).



Géotraitements QGIS>
Outils d'analyse vectorielle



Géotraitements QGIS> Outils
de recouvrement de vecteur(s)



Les outils d'analyse rasters sont centrés sur l'analyse du maillage du territoire (ceci est lié à la nature du raster) ; il convient de réfléchir à la finalité du travail et de connaître les dites analyses avant de se lancer dans les analyses. Les outils d'analyses sont dans le menu **Raster**.

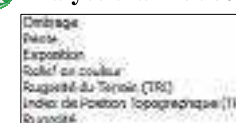
Calculatrice raster

Le menu **Raster > Calculatrice Raster** lance un outil très puissant qui permet de paramétrer des opérations et croiser des rasters.

Exemple : au Kenya, la relation entre l'évaporation annuelle moyenne (E_0) et l'altitude est la suivante (Studies of evaporation in Kenya, EAAFR0, Nairobi, 1968) : $E_0 (mm) = 2422 - (0.109 \times \text{altitude (pieds)})$
En disposant du raster MNT nommé MNT_100M@1 de la zone considérée, il est aisé de créer le raster des températures à l'aide de la Calculatrice Raster, en inscrivant l'expression de la calculatrice raster comme suit : $2422 - (0.019 * "MNT_100M@1")$



Analyse d'altitude / élévation



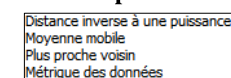
Les rasters d'altitude (MNT : modèle numérique de terrain), permettent de déterminer directement (par dérivée) la pente, l'exposition, l'ombrage... d'un terrain.

Les outils sont disponibles depuis le menu **Raster > Analyse de terrain** et **Raster > Analyse > MNT/DEM**.

Toutes ces analyses nécessitent un MNT au format raster en entrée.

Les MNT déterminent les points les plus hauts, les plus bas, les sens d'écoulements donc indirectement les bassins versants. L'analyse poussée des MNT est possible au travers du plugin **GRASS** et de ses traitements disponibles depuis le menu **Traitement > Boîte à outils**.

Interpolation automatique

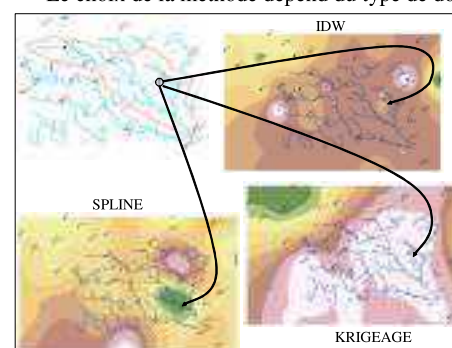


L'interpolation permet de générer une donnée continue en raster, à partir d'une donnée de relevés ponctuels sur le territoire (température, altitude, précipitation...).

Accessibles depuis le menu **Raster > Analyse > Interpolation** ou **Raster > Interpolation**, algorithmes d'interpolation proposés par QGIS, présentés ci-contre. D'autres méthodes telles que le Spline / krigeage sont accessibles au travers de **GRASS / SAGA** depuis le menu **Traitement > Boîte à outils**.



Le choix de la méthode dépend du type de données et de la distribution spatiale des points.



Exemple de trois interpolations :

L'**interpolation IDW** (Inverse distance weighted) détermine la valeur des cellules en calculant une moyenne pondérée à partir des valeurs des points du voisinage. Il est impossible de créer des crêtes ou vallées si les valeurs nécessaires ne sont pas présentes dans la donnée de départ. Si les données d'entrée sont clairsemées ou inégales, le résultat obtenu ne sera pas vraiment représentatif.

La méthode d'**interpolation Spline** consiste à faire passer une ligne par les points de voisinage tout en minimisant la courbure de la surface. Le voisinage est défini par les points les plus proches. Cette méthode est adaptée aux surfaces sur lesquelles les variations sont peu importantes. La méthode Spline peut donner des résultats incorrects lorsque les variations sont importantes sur une distance horizontale courte car elle peut se traduire par une surestimation ou une sous-estimation de la valeur.

Le **krigeage** est la première méthode à prendre en considération la corrélation spatiale (appréciation graphique de la variance en fonction de la distance entre les données). L'intérêt d'une telle méthode est l'estimation des valeurs et le calcul de l'erreur de prédiction.

QGIS E - Analyse thématique/Sémiologie/Symbologie

L'analyse thématique met en évidence un ou plusieurs phénomènes de la carte et participe grandement au rendu final d'une carte. Elle joue un rôle dans la perception de la carte par vos interlocuteurs. Il est donc indispensable de prendre du recul pour voir si le rendu de l'information est fidèle à ce que vous vouliez mettre en avant. Il est aussi indispensable que votre information soit claire et non noyée dans une masse d'informations inutiles.

Liste des fiches :

QGIS_E01 - Symbologie/ Affichage simple des entités

QGIS_E02 - Analyse thématique/ Affichage avancé des entités

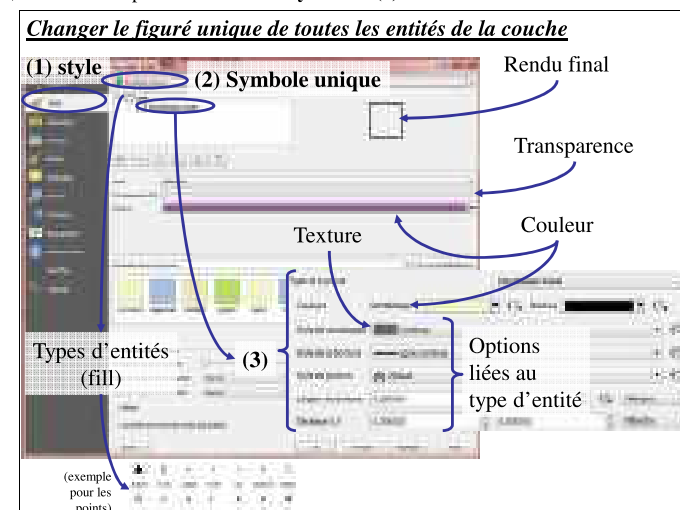
QGIS_E03 - Etiquetage des entités

QGIS E01 - Symbologie/ Affichage simple des entités

Modifier toutes les entités d'une couche

Cette étape est importante lors de la manipulation des données, car elle gère le rendu visuel de la superposition des couches. C'est dans ces propriétés que vous rendrez l'intérieur des entités d'une couche transparent pour voir les couches du dessous.

Double-cliquez sur la couche ou faites un clic-droit pour afficher les **Propriétés** de la couche (**fiche B02** si besoin – propriétés d'une couche), puis sélectionnez l'onglet **Style (1)**. Assurez-vous que le premier bouton de l'onglet soit sur affichage simple / **Symbole unique (2)**. Quel que soit le type d'entité (point ligne ou polygone), vous pouvez modifier le fond et la couleur des symboles, à l'aide de la partie **Couches de symboles (3)**.



 Le type d'options est fonction du type d'entités (polygones/ multipolygones, lignes/ polygones, points/ multipoints)

Le **Gestionnaire de symboles** du bouton  permet de changer plus d'options dans l'affichage des entités de la couche, et de créer vos propres symboles.

La transparence générale de la couche se gère à l'aide d'une barre de progression présente en bas de la boîte de dialogue, mais chaque élément de symbole possède sa propre variation de transparence si besoin.

En bas de la boîte de dialogue, il est possible d'agir sur le **Mode de fusion des couches**, (éclaircissement / assombrissement), pour un meilleur rendu graphique.

Si un champ de la table attributaire contient les valeurs nécessaires à la caractérisation de la symbologie des entités (couleur de fond, largeur de bordure...), il est possible de l'appliquer en cliquant sur le symbole  situé à côté de l'option concernée.

 L'ouverture répétée des propriétés de la couche pour « tester » différents affichages de la couche peut désormais s'éviter en appuyant sur le bouton **ouvrir le panneau de style de couche** présent au-dessus de l'arborescence des couches qui ouvre un panneau de mise à jour en direct.



L'analyse thématique a pour objectif principal de mettre en forme les données que vous voulez afficher sur une carte. Elle répond aux règles principales de la sémiologie graphique. Reportez-vous à ces règles pour connaître les différents types d'analyses et/ou méthodes de classification des données.

Représentations selon les types de données

Dans les **Propriétés** de la couche, sélectionnez l'onglet **Style**. Dans la partie supérieure de la boîte de dialogue, sélectionnez l'analyse thématique (**Type de légende**) la plus appropriée à l'affichage de vos données. Reportez-vous à l'aide et aux règles de la sémiologie graphique pour adapter votre analyse. Utilisez l'affichage **Catégorisé** sur une **palette de couleurs** distinctes (!) pour les valeurs qualitatives et **Gradué** pour les valeurs quantitatives ordonnées (variables continues vers des variables discrètes). Les valeurs quantitatives absolues (variables brutes absolues) seront représentées par un affichage de symboles proportionnels sur leur centroïde.

- Carte de chaleur : représenter une densité de points sous forme de raster.
- Ensemble de règles : combiner les règles de représentation.
- Déplacement de points : déplacer légèrement les points qui se superposent.
- Polygones inversés : appliquer une symbologie à l'espace non occupé par des polygones.
- **Aucun symbole** : Aucun symbole ne sera affiché pour la couche.
- **édition GRASS** : Utilisation de la symbologie Grass.



Valeurs quantitatives ordonnées



Après un changement de type d'analyse, il est impératif d'appuyer sur le bouton **Classer**.

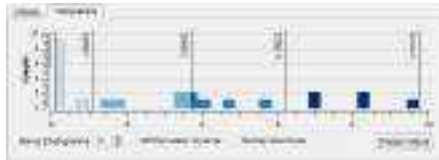
Vous avez aussi la possibilité de rentrer vos classes manuellement (5).

Remarque : Les couches sont enregistrées en shapefile (*.shp). Les symbologies produites avec **Sauvegarder le style** sont en *.qml.

La classification de données quantitatives n'est pas le fruit du hasard ! L'histogramme de répartition des données offre la visualisation de la fréquence de distribution d'un champ donné avant d'entamer une classification des données. Les règles générales sont les suivantes :

- Symétrique : Méthode de la moyenne et de l'écart-type
- Dissymétrique : Effectifs égaux (quantiles) ou ruptures naturelles
- Uniforme : Amplitude égale (Intervallages égaux)

L'histogramme est disponible depuis l'onglet **Histogramme**, en milieu de fenêtre, en complément de l'onglet **Classes** (5). Une classification (même manuelle) doit être justifiée.



Exemple

Pour représenter la densité de population d'une couche de polygones :

Dans la partie haute de l'onglet **Style**, sélectionnez **Gradué** puis **Intervallages égaux** (ou autre mode de calcul des classes selon répartition de l'histogramme !). Dans la partie **Colonne**, au centre de la boîte de dialogue, choisissez le champ **DENSITE**, puis le nombre de classes. Vous pouvez changer les couleurs des plages ainsi que la légende qui apparaîtra dans la partie droite de la boîte de dialogue.

Dans les propriétés de la couche (**fiche B02** si besoin – propriétés d'une couche) sélectionnez l'onglet **Etiquettes** (ou menu **Couche > Etiquetage**).

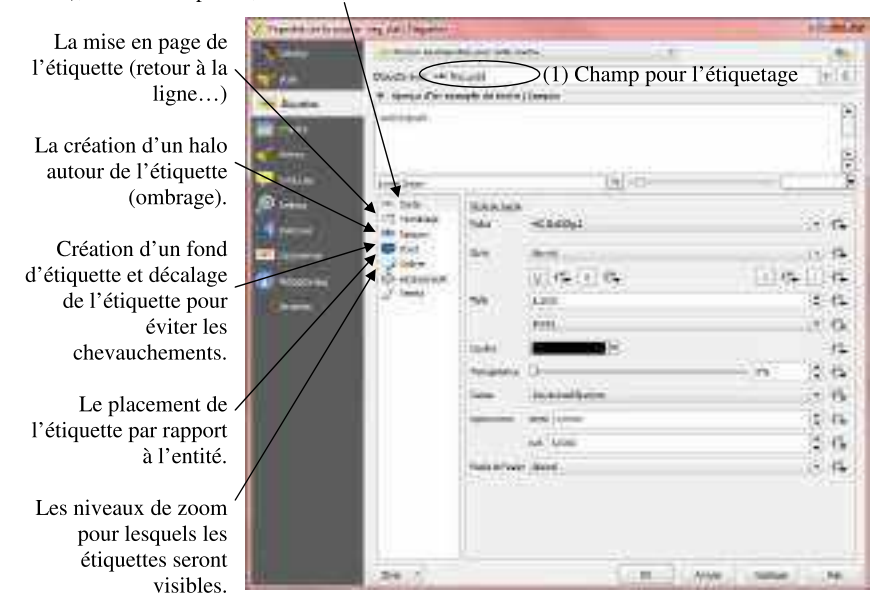
Assurez-vous que l'étiquetage des entités est actif en sélectionnant en premier lieu



« Monter les étiquettes de cette couche :

Assurez-vous que le champ **Etiquette avec** est bien celui qui contient les étiquettes que vous voulez voir afficher !

L'étiquetage se paramètre en premier lieu par le **Champ** de l'étiquette (apparaît sur la carte finale), la Taille de police, la **Police**, la **Hauteur** et la **Couleur**.



De plus, le bouton **ε...**, en haut de la fenêtre permet de paramétrer ces options en fonctions d'autres champs de la table attributaire.

Enfin, il est possible d'enregistrer les paramètres de l'étiquetage :



Si un champ de la table attributaire contient les valeurs nécessaires à la caractérisation d'un élément de représentation du texte (couleur de fond, espacement des caractères...), il est possible de l'appliquer en cliquant sur le symbole situé à côté de l'option concernée.



 La mise en page est l'étape finale du travail. Les étapes de manipulation des données (création, analyse spatiale), et de représentation de la symbologie, doivent être terminées pour entamer la mise en page.

Elle consiste à mettre tous les éléments indispensables à une carte.

La carte doit contenir ***impérativement*** :

Une légende, un titre, l'orientation, l'échelle, les sources, le nom et la date de réalisation.

Les logos et mentions légales ne sont pas superflus, ainsi qu'un texte explicatif pour éviter toute mauvaise interprétation de la carte produite.

Liste des fiches :

QGIS_F01 - Création d'une mise en page

QGIS_F02 - Création d'une légende

QGIS_F03 - Éléments d'une mise en page

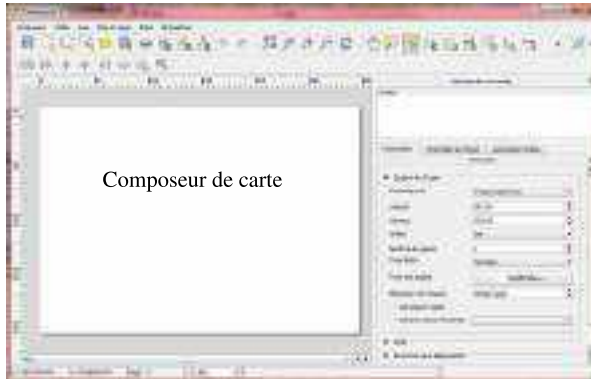
QGIS_F04 - Exportation de la mise en page

OGIS_F01 - Création d'une mise en page

La création d'une mise en page permet d'éditer une carte complète pour l'imprimer ou l'exporter.

Avant de lancer une mise en page cartographique, assurez-vous d'avoir adapté la symbologie et les étiquettes de vos couches dans les propriétés de chaque couche (fiches E).

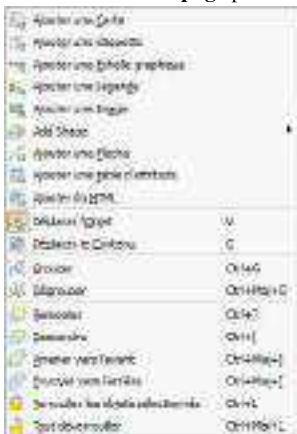
Lancez une mise en page à partir du menu **Projet> Nouveau compositeur d'impression** :



A partir de la fenêtre du compositeur, adaptez la page (soit depuis le menu **Compositeur> Paramètres de la page**, soit à partir de l'onglet **Composition**, à droite du compositeur) et changez la mise en page de **paysage** (horizontal) vers **portrait** (vertical) si besoin. Vous pouvez vous déplacer sur la page à partir de la barre spécifique et du menu **Vue** :



Le menu **Mise en page** permet d'ajouter et d'organiser les éléments de la mise en page :



Les éléments ajoutés depuis ce menu sont des **Objets**.

Le cœur de carte, à savoir la **Vue**, s'ajoute en premier lieu à partir de ce menu **Mise en page> Ajouter une carte**.

Pour ajouter les éléments indispensables à votre carte comme le titre (**Texte**), l'**Orientation**, l'**Échelle**, la **Légende** (fiche F02) ou un logo (**Image**), allez dans Ce menu **Mise en page** et sélectionnez l'item désiré.

Lorsque la carte est terminée, allez dans le menu **Fichier**, pour **Exporter en image, PDF ou SVG** (fiche F04). N'oubliez pas d'**Enregistrer le projet** au fur et à mesure de votre travail (fiche A04 si besoin).

Les objets ajoutés à la mise en page possèdent plusieurs options spécifiques dans l'onglet **Propriétés de l'objet**, à droite du compositeur (fiche F03).

On supprime un objet sélectionné à l'aide de la touche **Suppr**.

Les onglets à droite du compositeur :

Composition : Mise en page générale de la page (format, résolution...)

Propriétés de l'objet : Propriétés relatives à l'objet sélectionné sur la page.

Génération d'atlas : Générer un atlas par zones (Exple : Créer une carte par département)

Éléments : (dé)verrouiller un objet (fixer sa position), (dé)afficher les objets présents sur la page (carte, légende...)

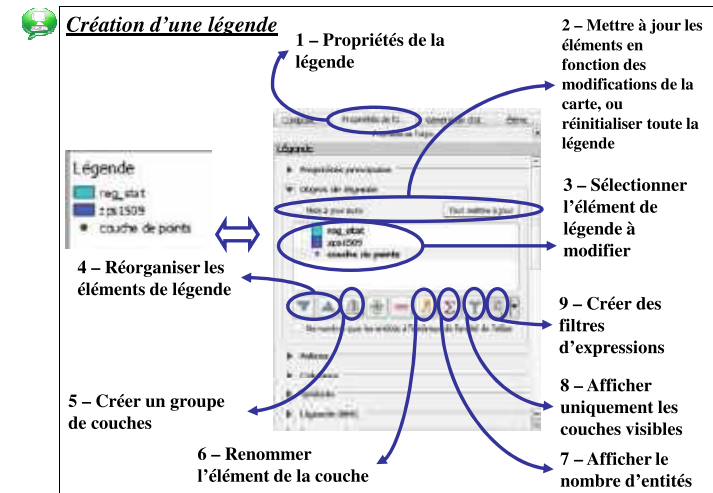
OGIS_F02 - Création d'une légende

Une commande spécifique existe pour créer une légende décrivant toutes les informations contenues dans la carte. Menu **Mise en page> Ajouter une légende**, puis cliquer sur la **mise en page pour l'insérer**. Pour cela, il faut bien évidemment se trouver sur une fenêtre **Compositeur** (fiche F01 si besoin).

L'ajout d'une légende est totalement lié à la vue active qui lui est associée.



Une fois la légende ajoutée, l'onglet **Propriétés de l'objet** associé à cette légende (partie droite du compositeur), propose plusieurs sous-onglets cliquables pour paramétrer celle-ci : titre de légende ; ajouter/supprimer/grouper les éléments de la légende, les renommer ; format général et police des éléments (titres et couches) ; créer la légende en plusieurs colonnes ; changer l'aspect : du fond ou des bordures du cadre de légende...



La légende sur la fenêtre Carte est dynamique ; elle peut se mettre à jour lorsque vous modifiez les éléments de la couche (nom, figurés...). Il est conseillé de ne créer la légende qu'après avoir finalisé tous les éléments nécessaires à la carte.

Libellés des éléments de légende

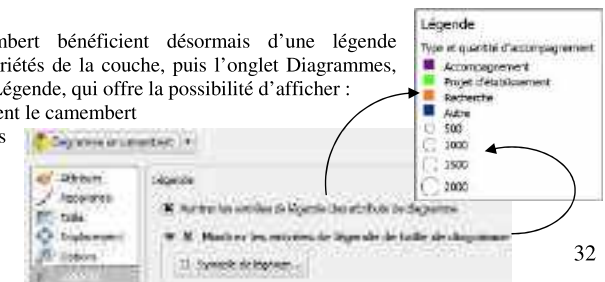
Pour gérer durablement les libellés de la légende, vous pouvez vous reporter aux **Propriétés** (fiche B02 si besoins) de la couche concernée. En effet, sous l'onglet **Général**, vous pouvez modifier le nom de la couche, C'est sous l'onglet **Style** des **Propriétés** de la couche que vous pouvez modifier les libellés de la symbologie des éléments (**Légende**).

NB. : Les éléments de la légende sont organisés par défaut selon l'ordre d'empilement des couches. Celui-ci ne correspond bien souvent pas aux règles de mise en page d'une légende (élément principal de la carte en premier, regroupement des éléments de la légende en fonction de leur nature...).

Diagrammes

Les diagrammes en camembert bénéficient désormais d'une légende paramétrable. Depuis les propriétés de la couche, puis l'onglet **Diagrammes**, vous disposez du sous onglet **Légende**, qui offre la possibilité d'afficher :

- Les éléments qui composent le camembert
- La variation de taille des diagrammes



Ajouter une carte/ vue :

La vue s'ajoute en premier lieu . Depuis le composeur, vous pouvez adapter la vue (zoom depuis la molette de la souris et déplacement depuis l'outil).

La vue, appelée **Carte** reste paramétrable depuis l'onglet **Objet** à droite du composeur :

Propriétés principales	Mise à jour de l'aperçu et rendu en temps réel ou non (si vous modifiez la vue)
Triaxe	Niveau de zoom de la carte
Variantes contrôlées par l'atlas	Echelles de l'atlas
Grille	Création d'une grille de repérage sur la carte
aperçu	Créer un aperçu (carte de localisation)
Position et taille	... Gestion du cadre de la carte, de la transparence...

Lorsque cette carte est terminée, vous pouvez **Verrouiller les couches pour cette carte** dans l'onglet **Propriétés de l'objet > Carte** à droite du composeur.

Gérer les éléments :



Les éléments de la mise en page s'ajoutent à partir du menu **Mise en page** du composeur.

Exemple : Ajouter du texte : titre, commentaires...

Pour ajouter du texte cliquez puis sur la carte à l'endroit désiré.

Vous pouvez par la suite déplacer cet objet et modifier le texte (taille, police, habillage, etc.) dans l'onglet **Propriétés de l'objet**.

Dans cet onglet, des options spécifiques à chaque objet sont disponibles dans les **Propriétés principales**. D'autres sous-onglets permettent de choisir le fond, le cadre et la transparence de l'objet.

Ajouter une orientation :

Il n'existe pas dans le composeur de QGIS d'élément d'ajout réel de flèche nord. Cependant, vous pouvez afficher une simple flèche , ou une image (plusieurs modèles de flèches indiquant le nord sont disponibles dans les images par défaut proposées – si vous exercez une rotation de la vue ajoutée, pensez à le faire aussi pour la flèche nord !)

Ajouter une échelle graphique :

L'échelle graphique est paramétrable dans l'onglet **Objet** :

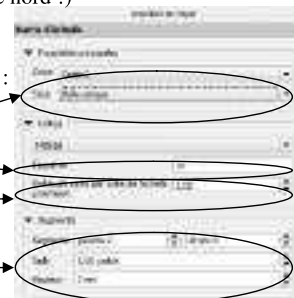
1- Choisir la carte associée et l'apparence de l'échelle

2- Choisir l'unité de l'échelle qui sera affichée

3- Choisir le facteur d'unités

Exemple : les systèmes de projection sont en mètre ; pour un affichage de l'échelle en km, il faut un facteur de 1000

4- Choisir la largeur d'échelle (taille des segments)



Disposer les objets :



Il est possible de disposer les objets les uns par rapport aux autres. Pour cela il faut sélectionner plusieurs objets (à l'aide de la touche **Maj** enfoncée) puis utiliser les outils de la barre concernée ou du menu **Mise en page**. Vous pouvez ainsi grouper des éléments.

Les outils classiques d'agencement des objets les uns par rapport aux autres (avancer un élément, le reculer...).

Vous pouvez aussi aligner ces objets à l'aide de l'outil .

Lorsque la mise en page est terminée, vous avez le choix de l'imprimer (menu **Composeur > Imprimer**) ou d'exporter cette mise en page (menu **Composeur > Exporter au format PDF** ou **Composeur > Exporter au format SVG**, ou **Composeur > Exporter comme image**).

Lorsque vous exportez en image, vous avez le choix entre tous les formats suivants :

format bmp (*.bmp,*.BMP)
format ico (*.ico,*.ICO)
format jpeg (*.jpeg,*.JPEG)
format jpg (*.jpg,*.JPG)
format png (*.png,*.PNG)
format ppm (*.ppm,*.PPM)
format tif (*.tif,*.TIF)
format tiff (*.tiff,*.TIFF)
format xbm (*.xbm,*.XBM)
format xpm (*.xpm,*.XPM)

Avant l'export final, il est indispensable d'observer la carte en taille adaptée qui donne une visualisation globale de l'image finale qui sera exportée (ce qui inclut la taille des étiquettes par exemple).

Exemple d'impression :



Remarques sur l'exemple :

Vous pouvez insérer plusieurs vues différentes sur une carte (plan de situation...). Il suffit de verrouiller les cartes déjà présentes (onglet **Éléments**) lorsqu'une carte est terminée. Cependant, si une couche doit entrer dans la composition des deux visualisations mais avec une symbologie, étiquetage différents, il convient alors de copier cette couche, afin de pouvoir gérer plus facilement les vues séparément.

Remarques sur le format d'export de la carte :

- L'export en PDF : L'installation d'un petit logiciel d'impression en images diverses tel PDFCreator, disponible gratuitement sur Internet peut contrer ce problème.
- D'une manière générale, il est préférable d'exporter en PNG lorsque votre carte ne contient que des vecteurs et en JPG dès qu'il y a des images ou des rasters sur votre carte.

Générer un atlas



Depuis la fenêtre de composition, aller dans le menu **Vue > Panneaux > Génération d'atlas** s'il n'est pas activé.

Il est possible de générer un atlas (batteries de cartes en fonction d'une couche de polygones). Indiquez la couche qui servira de découpage et paramétrez la sortie des fichiers.

Au moment de l'impression, il faut choisir un fichier de destination au lieu de choisir un nom de fichier.

Exemple : Créer des cartes en fonction des limites de départements. L'atlas générera autant de cartes qu'il y a de départements, sur leur emprise respective.

Ouvrir ou exporter des données tabulaires ou données vectorielles externes

Il est aussi d'ouvrir de multiples données, qu'elles soient vectorielles ou tabulaires à partir du menu **Couche> Ajouter une couche vecteur** (fiche B01). Vous pouvez ainsi importer tous les types de fichiers listés ci-contre. Vous pouvez par exemple accéder aux fichiers MapInfo (TAB) ou interchangeables MIF/MID.

Les données tabulaires sont des données attributaires ; elles ne possèdent pas de données géographiques (pas d'entités !).

QGIS vous offre la possibilité d'ouvrir directement des fichiers DBF, des fichiers CSV² ou texte (TXT). Les fichiers s'ouvrent alors tels que s'ouvrent des couches (fiche B01) ; il faut de choisir le **Type de fichier** adéquat dans la fenêtre d'ouverture (Fichiers de type: All files (*) pour pouvoir voir votre fichier dbf par exemple).

Un fichier XLS bien construit peut s'ouvrir directement, comme un DBF

Vous pouvez ensuite gérer la table comme une table attributaire de couche géographique classique.

La table est alors accessible dans la liste des couches à gauche de la vue (même s'il n'existe aucune vue associée à cette table), avec un pictogramme spécifique, comme présenté ci-contre :



Attention : La plupart des données tabulaires ou vectorielles externes sont en lecture seule. Vous pouvez exporter ces données telle une couche sans donnée géographique, à partir du menu **Couche> Sauvegarder sous**, lorsque la table est active (surlignée).

Données GPS

Dans la plupart des cas les systèmes de positionnement par satellites type GPS permettent de récupérer des fichiers de points au format ASCII (format texte) ou GPX, à partir du menu **Couche> Ajouter une couche vecteur** (fiche B01). Si les données ne sont pas directement transférables au logiciel SIG l'extension GPS (installée par défaut) du menu **Vecteur** peut vous aider.

Acquérir des données géographiques à partir de tables attributaires :

Certaines données ne présentent pas d'objets géographiques mais ceux-ci peuvent être construits si on connaît leur localisation en X et en Y.

La présence de coordonnées X et Y dans les champs de la table va nous permettre de créer pour chaque ligne du tableau un point avec les coordonnées correspondantes.

A partir du menu **Couche> Ajoutez une couche > Ajoutez une couche de texte délimité** vous pouvez spécifier les données géographiques (X et Y) d'un fichier TXT ou CSV.

N'oubliez pas que les coordonnées présentes dans la table, doivent impérativement être dans le même système de projection que la **Vue** dans laquelle vous travaillez !

Astuce : Si vous disposez d'un fichier autre que CSV/TXT, enregistrez votre fichier en CSV, puis créez les points à partir du fichier CSV créé.

² Le fichier CSV est éditable/créable avec un éditeur de texte. La première ligne doit contenir les champs des colonnes, séparés par « ; » (un point-virgule), les lignes suivantes les données, séparées aussi par « ; ».

Ouvrir l'outil

Vous n'avez pas besoin d'ouvrir l'image avant de la géoréférencer. Utilisez l'extension (installée par défaut) **Géoréférencer** du menu **Raster> Géoréférencer** pour commencer le géoréférencement.

Ouvrir l'image

La partie supérieure contiendra alors votre image, alors que la partie inférieure contiendra la **Table des points de contrôle** (points de géoréférencement). Dans la fenêtre **Géoréférencer**, ouvrez l'image à géoréférencer (**Fichier> Ouvrir un raster**).

Spécifier la projection

A l'ouverture de l'image, une fenêtre apparaît invariablement pour vous demander le système de projection de votre image (utilisez la **fiche B04** si besoin pour attribuer la projection).

Ajouter des points de calage

Dans cette fenêtre **Géoréférencer**, pour ajouter un point de calage, cliquez d'abord sur l'outil **Ajouter un point**. Une nouvelle fenêtre s'ouvre, vous permettant deux types de géoréférencement.



Type de géoréférencement

Cas 1 : Vous connaissez les coordonnées des points à géoréférencer

Entrez-les manuellement dans **X** et **Y**. Les coordonnées « image » (pixels) s'ajoutent dans **srcX** et **srcY** de la partie Table des points de contrôle ; les nouvelles coordonnées dans **dstX** et **dstY**.

Cas 2 : Vous utilisez la vue pour caler l'image

Choisissez **Depuis la carte de la carte** au lieu d'entrer manuellement les coordonnées. Le logiciel pointe alors la vue courante où vous pouvez choisir l'endroit réel auquel correspond le point fraîchement choisi. Les **srcX** et **srcY** se remplissent automatiquement avec les coordonnées, dans le système de projection de la vue en question !

Lors du géoréférencement, vous pouvez modifier ou supprimer le placement d'un point. Les outils de zoom classiques sont disponibles pour vous déplacer sur la carte.

Spécifier le type de transformation

Avant de commencer le géoréférencement, vous devez indiquer le type de transformation et le **Raster de sortie** dans le menu **Paramètres> Paramètres de transformation**.

Type de transformation

On utilise une transformation affine lorsque l'image à référencer est dans la même projection que l'image de référence (4 points suffisent). On utilise les transformations polynomiales lorsque les déformations sont importantes (cartes napoléoniennes...). Vous avez besoin d'un minimum de quatre points pour une transformation polynomiale de premier ordre, six pour une transformation de second ordre et dix pour une transformation de troisième ordre.

Remarque : Un grand nombre de points n'améliore pas forcément la qualité du résultat, préférez donc des points près de chaque angle de l'image à référencer et quelques points au centre. N'alignez pas vos points.

Enregistrement du géoréférencement

Dès que vous avez placé 4 points de calage (non alignés et éloignés du centre de l'image), le logiciel calcule le géoréférencement : il déplace légèrement les points (**dX** et **dY**) et affiche l'erreur associée (**residual**).

srcX	srcY	dstX	dstY	dX	dY	residual
4274.45	712.74	7042.78	777.07	2.49	0.22	0.17
4275.30	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4276.15	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4277.00	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4277.85	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4278.70	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4279.55	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4280.40	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4281.25	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00
4282.10	712.74	7042.78	777.07	0.00	0.00	0.00

Lorsque ceux-ci sont acceptables (le plus faible possible), vous pouvez enregistrer le raster résultant à partir du menu **Fichier> Commencer le géoréférencement**.

Cette page aborde les connexions sur Internet. Si votre ordinateur est derrière un Proxy, il est indispensable de paramétrer le Proxy dans QGIS, depuis le menu **Préférences> Options**, puis onglet **Réseau**, pour afficher la fenêtre ci-contre, cocher **Utiliser un proxy pour l'accès Internet**, et paramétrer ce Proxy. Rapprochez-vous de votre administrateur réseau si besoin.



Les protocoles Internet cartographiques sont des services qui diffusent (gratuitement ou non), des cartes et données disponibles au travers du logiciel SIG.

L'avantage de ces services est de ne pas avoir à stocker les données (souvent très lourdes) sur l'ordinateur, et de pouvoir superposer ces services à vos données locales.

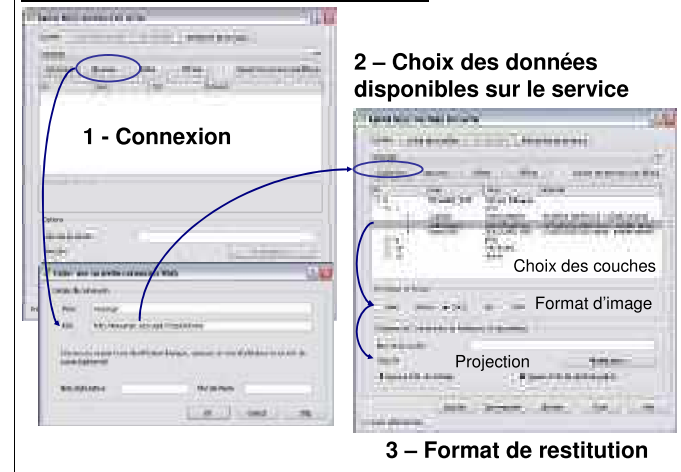
QGIS offre la possibilité d'en afficher plusieurs d'entre eux (WMS, WFS ...).

Pour accéder à ces services, il suffit de :

- 1- Entrer l'adresse Internet du service
- 2- Choisir les données dont on a besoin
- 3- Paramétrer le rendu des données

L'ajout d'une couche WMS est accessible directement depuis le menu **Couche> Ajouter une couche> Ajouter une couche WMS**.

Connexion aux protocoles de services WMS



D'autres services tels que l'**ajout de couche WFS** sont accessibles selon la même procédure depuis le menu **Couche> Ajouter une couche**, puis choisir le type de service distant désiré, et le configurer pour s'y connecter et charger les données souhaitées.

De nombreux services sont accessibles directement dans QGIS ; beaucoup de pages Internet listent ces services (exemple : <http://sigea.educagri.fr/donnees/serveurs-distants-wms.html>)

OGIS_G04 – Connexion et gestion de bases de données

Les bases de données (BDD) sont un avantage certain dans le stockage et l'automatisation des analyses de la donnée.

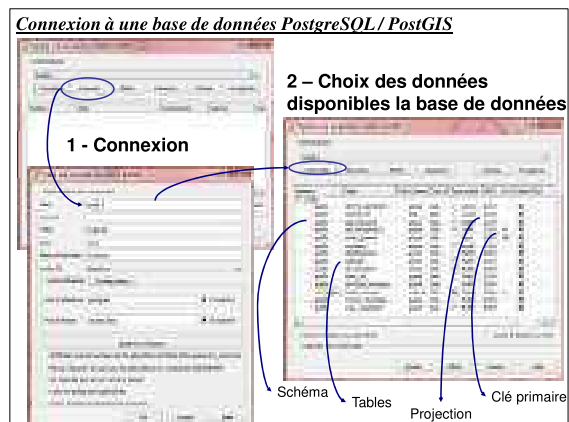
Il est possible de se connecter à une BDD locale ou distante ; il s'agit de bien paramétrer la connexion. QGIS offre la possibilité de se connecter à de nombreuses bases de données géographiques en lecture et écriture des données (il faut connaître les paramètres de connexion – à demander à l'administrateur).

PostgreSQL / PostGIS

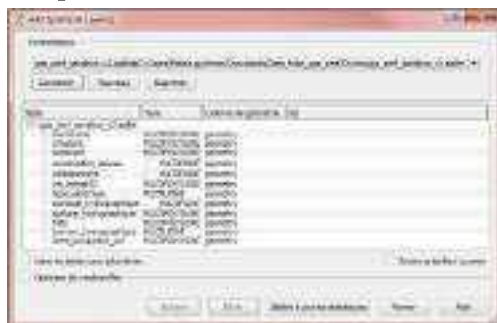
PostGIS est l'extension spatiale de PostgreSQL.

Se connecter et ajouter une table PostGIS se réalise depuis le menu **Couche > Ajouter une couche > Ajouter une couche PostGIS**.
Exemple de connexion à une base de données locale existante :

- Nom : choisir un nom
- Hôte : localhost
- Port : 5432
- Base de données : postgres
- Nom d'utilisateur : postgres
- Mot de passe : postgres



Spatialite



Spatialite est l'extension spatiale de SQLite. Contrairement à un SGBD lourd tel que PostgreSQL / PostGIS, une base de données Spatialite est contenue dans un seul fichier facilement « portable ».

Depuis le menu **Couche > Ajouter une couche > Ajouter une couche Spatialite**, créer une nouvelle connexion, puis parcourir les dossiers jusqu'à l'emplacement du fichier (*.sqlite)

L'ensemble des couches disponibles s'affiche.

Base déconnectée

L'extension « édition hors connexion » (menu **Extension** pour charger l'extension, menu **Bases de données** pour l'utiliser), permet de synchroniser une BDD Spatialite embarquée (utile lors de saisie sur le terrain) à une BDD PostGIS (base centralisée, partagée, administrée) où les droits d'accès peuvent être gérés).

Gestion des tables et bases

Lorsque les bases de données sont connectées une première fois, elles sont toutes accessibles depuis l'extension DB Manager (installée par défaut), depuis le menu **Bases de données > Gestionnaire de bases de données** pour une gestion centralisée et simplifiée des tables disponibles.





Série GPSMAP® 78

Manuel de démarrage rapide



à utiliser avec les modèles GPSMAP 78,
GPSMAP 78s et GPSMAP 78sc

Mise en route

AVERTISSEMENT

Consultez le guide *Informations importantes sur le produit et la sécurité* inclus dans l'emballage du produit pour prendre connaissance des avertissements et autres informations sur le produit.

Lors de la première utilisation du produit, vous devrez effectuer les opérations suivantes pour configurer l'appareil et vous familiariser avec les fonctions de base.

1. Installation des piles ([page 2](#)).
2. Mise en route de l'appareil ([page 3](#)).
3. Acquisition des signaux satellites ([page 3](#)).
4. Marquage d'un waypoint ([page 5](#)).
5. Etalonnage du compas ([page 7](#)).
6. Navigation à l'aide du menu de recherche ([page 8](#)).
7. Suivi d'un itinéraire ([page 9](#)).

Informations supplémentaires

Vous pouvez vous rendre sur le site www.garmin.com pour télécharger les derniers manuels.

Distance de sécurité du compas

Installez le GPSMAP 78 à au moins 20,3 cm (8 pouces) de tout compas. Testez votre compas pour vous assurer qu'il fonctionne correctement lorsque l'appareil est en marche.

Informations sur les piles

L'appareil fonctionne à l'aide de deux piles AA. Utilisez des piles alcalines, NiMH ou au lithium. Pour des résultats optimaux, utilisez des piles NiMH ou au lithium préchargées.

Installation des piles

1. Faites glisser le clip de verrouillage situé au dos de l'appareil et retirez le cache du compartiment à piles.

2. Insérez les piles en respectant la polarité.



3. Remettez le cache du compartiment à piles en place.

Pour de meilleurs résultats, lorsque vous installez des piles neuves dans l'appareil, mettez à jour le type de batterie dans les paramètres système (page 10).

Mise sous/hors tension de l'appareil

Maintenez le bouton  enfoncé.

Configuration de la langue

1. Mettez l'appareil sous tension.
2. A l'aide du **pavé directionnel**, sélectionnez une langue.

Acquisition de signaux satellites

La procédure d'acquisition des signaux peut prendre de 30 à 60 secondes.

1. Placez-vous à l'extérieur dans une zone dégagée.
2. Si nécessaire, mettez l'appareil sous tension.
3. Attendez pendant que l'appareil recherche des satellites.
Un point d'interrogation clignote pendant que l'appareil détermine votre position.
4. Appuyez rapidement sur le bouton  pour ouvrir la page d'état du rétroéclairage.

Les barres GPS indiquent la puissance des signaux satellites. Lorsque les barres sont vertes, l'appareil capte des signaux satellites.

Boutons



FIND/MOB	Appuyez sur le bouton FIND pour ouvrir le menu de recherche. Maintenez le bouton MOB (fonction homme à la mer) enfoncé pour enregistrer votre position actuelle comme waypoint et commencer la navigation vers ce point.
	Maintenez le bouton  enfoncé pour mettre l'appareil sous et hors tension. Appuyez rapidement sur le bouton  pour ouvrir la page d'état du rétroéclairage.
QUIT	Appuyez sur le bouton QUIT pour annuler une commande ou revenir au menu ou à la page précédent(e).

PAGE	Appuyez sur le bouton PAGE pour faire défiler les pages principales (page 5).
MENU	Appuyez sur le bouton MENU pour ouvrir le menu d'options de la page ouverte. Appuyez deux fois sur le bouton MENU pour ouvrir le menu principal (à partir de n'importe quelle page).
ENTER / MARK	Appuyez sur ENTER pour sélectionner les options et pour accuser réception de messages. Maintenez le bouton MARK enfoncé pour enregistrer votre position actuelle comme waypoint.
Pavé directionnel	Appuyez sur les flèches haut, bas, droite et gauche pour sélectionner les options de menu et déplacer le curseur sur la carte.
+	Appuyez sur le bouton + pour effectuer un zoom avant sur la carte.
-	Appuyez sur le bouton - pour effectuer un zoom arrière sur la carte.

Waypoints

Les waypoints sont des positions que vous enregistrez et gardez en mémoire dans l'appareil.

Création de waypoints

1. A partir de n'importe quelle page, maintenez le bouton **MARK** enfoncé.
2. Sélectionnez **Terminé**.

Modification d'un waypoint

Avant de pouvoir modifier un waypoint, vous devez le créer.

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Gestionnaire de waypoints**.
2. Sélectionnez un waypoint.
3. Sélectionnez un attribut (nom ou position par exemple).
4. Entrez les nouvelles informations.
5. Sélectionnez **Terminé**.

Suppression d'un waypoint

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Gestionnaire de waypoints**.

2. Sélectionnez un waypoint.
3. Appuyez sur **MENU**.
4. Sélectionnez **Supprimer**.

Pages principales

Les informations nécessaires à l'utilisation de l'appareil se trouvent dans les pages suivantes : carte, compas, menu principal et calculateur de voyage.

Carte

L'icône de position  représente votre position sur la carte. Lorsque vous vous déplacez, l'icône de position se déplace et établit un journal de suivi (trace). Les noms et les symboles des waypoints apparaissent également sur la carte.

Modification de l'orientation de la carte

1. Sur la page Carte, appuyez sur le bouton **MENU**.
2. Sélectionnez **Paramétrage carte > Orientation**.
3. Sélectionnez une orientation :
 - Sélectionnez **Nord en haut** pour afficher le nord en haut de la page.
 - Sélectionnez **Tracé en haut** pour afficher votre direction actuelle en haut de la page.
 - Sélectionnez **Mode Automobile** pour afficher une vue en perspective.

Mesure de la distance

Vous pouvez déplacer le curseur sur la carte pour mesurer une distance par rapport à votre position actuelle.

1. Sur la page Carte, appuyez sur le bouton **MENU**.
2. Sélectionnez **Mesurer distance**.

L'appareil commence automatiquement à mesurer la distance à partir de votre position actuelle.

3. Déplacez le curseur jusqu'au point à mesurer.
La distance s'affiche en haut de la page.
4. Appuyez sur **QUIT** pour arrêter la mesure.

Compas

Lorsque vous naviguez vers une destination, le pointeur de relèvement  pointe vers votre destination, quelle que soit la direction dans laquelle vous vous dirigez. Si le pointeur de relèvement pointe vers le haut du compas électronique, cela signifie que vous vous dirigez dans la bonne direction. S'il pointe dans une autre direction, tournez-vous jusqu'à ce que la flèche pointe vers le haut du compas.

Étalonnage du compas

REMARQUE

Étalonnez le compas électronique en extérieur. Éloignez-vous de toute interférence éventuelle avec le champ magnétique terrestre, qui peut provenir des voitures, des bâtiments ou des lignes électriques aériennes.

REMARQUE : le compas à trois axes est disponible uniquement sur les modèles GPSMAP 78S et GPSMAP 78Sc.

Vous devrez étalonner le compas après avoir parcouru de longues distances, après un changement important de température ou après avoir changé les piles.

1. Sur la page Compas, appuyez sur le bouton **MENU**.
2. Sélectionnez **Étalonner compas > Démarrer**.
3. Suivez les instructions présentées à l'écran.

Étalonnage de l'altimètre barométrique

REMARQUE : la page Profil d'altitude est disponible uniquement sur les modèles GPSMAP 78S et GPSMAP 78Sc.

Vous pouvez étalonner manuellement l'altimètre barométrique si vous connaissez l'altitude ou la pression correcte.

1. Sur la page Profil d'altitude, appuyez sur le bouton **MENU**.
2. Sélectionnez **Étalonner altimètre**.
3. Suivez les instructions présentées à l'écran.

Calculateur de voyage

Le calculateur de voyage affiche vos vitesse actuelle, vitesse moyenne, vitesse maximale, odomètre de trajet, ainsi que d'autres statistiques utiles.

Personnalisation des champs de données

Les champs de données de chaque page principale peuvent être personnalisés.

Pour obtenir une description des champs de données, consultez le *Manuel d'utilisation du GPSMAP 78*.

1. Sur une page principale, appuyez sur le bouton **MENU**.
2. Sélectionnez **Modifier champs**.
3. Sélectionnez un champ de données.
4. Appuyez sur le bouton **ENTER**.
5. Suivez les instructions présentées à l'écran.

A propos des tracés

Votre appareil Garmin enregistre un journal de suivi lorsque vous vous déplacez. Vous pouvez enregistrer ces tracés en vue de les utiliser pour un itinéraire ultérieur.

Navigation vers un waypoint à l'aide du menu de recherche

Le menu de recherche permet de rechercher rapidement des waypoints, des tracés, des itinéraires et des coordonnées enregistrés.

1. A partir de n'importe quelle page, appuyez sur le bouton **FIND**.
2. Sélectionnez **Waypoints**.
3. Sélectionnez un waypoint.
4. Sélectionnez **Aller**.

Modification de votre méthode de guidage

Vous pouvez sélectionner une méthode de guidage pour naviguer à vol d'oiseau, pour suivre les routes ou pour obtenir des instructions chaque fois que vous naviguez.

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Configuration > Définition d'itinéraires > Méthode de guidage**.
2. Sélectionnez une option.

Création d'un itinéraire

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Calculateur d'itinéraire > Créer itinéraire > Sélectionner 1er point**.
2. Sélectionnez une catégorie.
3. Sélectionnez le premier point de l'itinéraire.
4. Sélectionnez **Utiliser**.
5. Sélectionnez **Sélectionner point suivant**.
6. Répétez les étapes 2 à 5 jusqu'à ce que l'itinéraire soit terminé.
Un itinéraire doit contenir au moins deux points.
7. Appuyez sur **QUIT** pour enregistrer l'itinéraire.

Suivi d'un itinéraire

1. Appuyez sur le bouton **FIND**.
2. Sélectionnez **Itinéraires**.
3. Sélectionnez un itinéraire.
4. Sélectionnez **Aller**.

Utilisation de la fonction Voir&rallier

REMARQUE : la fonction Voir&rallier est uniquement disponible sur les modèles GPSMAP 78S et GPSMAP 78Sc.

Vous pouvez pointer l'appareil vers un objet situé à distance (un phare par exemple), verrouiller la direction, puis naviguer vers l'objet.

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Voir&rallier**.
2. Pointez l'appareil vers l'objet.
3. Sélectionnez **Verrouiller direction > Définir parcours**.
4. Utilisez le compas pour naviguer vers l'objet.

Fixation de la dragonne

1. Glissez la boucle de la dragonne dans la fente située au bas de l'appareil.
2. Enfilez la dragonne dans la boucle, puis serrez.



Optimisation de l'autonomie des piles

Utilisation de l'option Economie d'énergie

Utilisez l'option Economie d'énergie pour économiser les piles et prolonger leur durée de vie.

Dans le menu principal, sélectionnez **Configuration > Ecran > Economie d'énergie > Activé**.

Diminution du rétroéclairage

L'utilisation prolongée du rétroéclairage de l'écran réduit considérablement la durée de vie des piles. Vous pouvez régler la

luminosité du rétroéclairage et réduire sa temporisation afin d'optimiser l'autonomie de l'appareil.

1. Appuyez rapidement sur le bouton  pour ouvrir la page d'état du rétroéclairage.
2. Utilisez le **pavé directionnel** pour régler la luminosité.

Réglage de la temporisation du rétroéclairage

Dans le menu principal, sélectionnez **Configuration > Ecran > Temporisation rétroéclairage**.

Sélection du type de batterie

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Configuration > Système > Type de batterie**.
2. Sélectionnez **Alcaline, Lithium** ou **NiMH rechargeable**.

Stockage à long terme

Si vous ne prévoyez pas d'utiliser l'appareil pendant plusieurs mois, retirez les piles. Les données stockées restent en mémoire lorsque les piles sont enlevées.

Enregistrement de l'appareil

Aidez-nous à mieux vous servir en remplissant dès aujourd'hui notre formulaire d'enregistrement en ligne.

- Visitez le site Web à l'adresse suivante : <http://my.garmin.com>.
- Conservez en lieu sûr l'original de la facture ou une photocopie.

Réinitialisation de l'appareil

Si l'écran ou les boutons de votre GPSMAP 78 ne répondent plus, vous pouvez réinitialiser le périphérique.

1. Retirez les piles.
2. Réinstallez les piles ([page 2](#)).

REMARQUE : ceci n'efface aucune donnée ou paramètre.

Mise à jour du logiciel

1. Rendez-vous sur le site www.garmin.com/products/webupdater.
2. Suivez les instructions présentées à l'écran.

REMARQUE : Ceci n'efface aucune donnée ou paramètre.

Contacter l'assistance produit de Garmin

Vous pouvez contacter l'assistance produit de Garmin pour toute question concernant ce produit.

- Aux Etats-Unis, rendez-vous sur le site www.garmin.com/support ou contactez Garmin USA par téléphone, au (913) 397 8200 ou au (800) 800 1020.
- Au Royaume-Uni, contactez Garmin (Europe) Ltd. par téléphone au 0808 2380000.
- En Europe, rendez-vous sur le site www.garmin.com/support et cliquez sur **Contact Support** pour obtenir l'assistance requise dans votre pays ou contactez Garmin (Europe) Ltd. par téléphone au +44 (0) 870 850 1241.

Garmin®, le logo Garmin et GPSMAP® sont des marques commerciales de Garmin Ltd. ou de ses filiales, déposées aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Elles ne peuvent être utilisées sans l'autorisation expresse de Garmin.

Les autres marques et noms commerciaux sont ceux de leurs propriétaires respectifs. Pour obtenir gratuitement les dernières mises à jour logicielles (à l'exclusion des données cartographiques) tout au long de la vie de vos produits Garmin, visitez le site Web de Garmin à l'adresse suivante : www.garmin.com.



© 2010 Garmin Ltd. ou ses filiales

Garmin International, Inc.
1200 East 151st Street, Olathe, Kansas 66062, USA

Garmin (Europe) Ltd.
Liberty House, Hounsdown Business Park, Southampton, Hampshire, SO40 9LR UK

Garmin Corporation
No. 68, Jangshu 2nd Road, Sijhih, Taipei County, Taiwan

Juin 2010

Numéro de référence 190-01165-50 Rév. B

Imprimé à Taiwan

Tutoriel sur l'extension de classification semi-automatique (SCP)

Ce tutoriel se fonde sur un exercice visant à identifier 4 utilisations des terres sur une image satellite :

1. Eau (Water);
2. Bâtiments et infrastructures (Built-up);
3. Végétation (Vegetation);
4. Sols nus (Bare soil).

1. Données

L'exercice mobilise des données téléchargeables à l'adresse :

<https://docs.google.com/uc?id=oBysUrKXWIDwBNtThrcWIERDg>.

Il s'agit d'une image Landsat incluant les bandes suivantes :

1. Bleu
2. Vert
3. Rouge
4. Proche infrarouge
5. Infrarouge court 1
6. Infrarouge court 2

2. Choisir l'image d'entrée dans SCP

Dans la section *SCP input*, cliquer sur le bouton  de la sous-section *Input image*. Sélectionner le fichier *sample_image.tif* téléchargé.

Une fois sélectionné, le fichier est affiché et ses bandes sont listées (onglet *Band set* du SCP).

Il est possible d'afficher une image composite en utilisant des bandes sélectionnées parmi les bandes listées :

- 3-2-1 pour les couleurs naturelles,
- 4-3-2 pour une image composite Proche infrarouge/Rouge et Vert, qui permet de mettre en valeur la végétation en rouge vif.

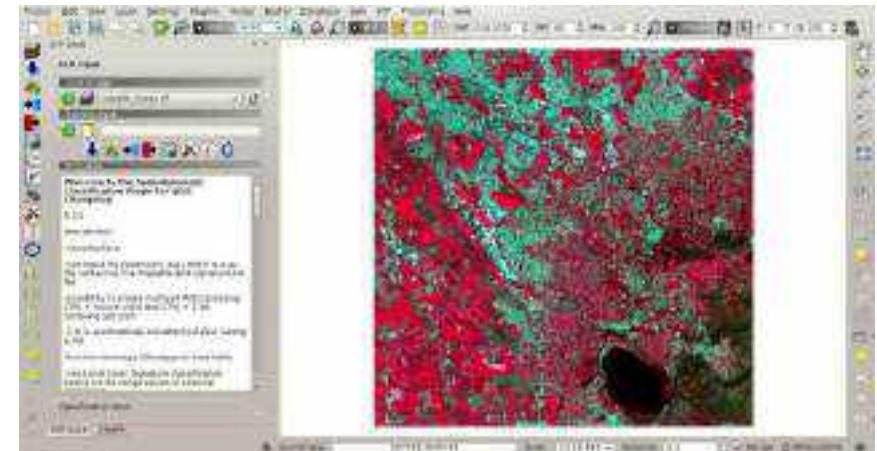
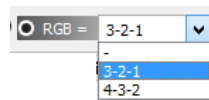
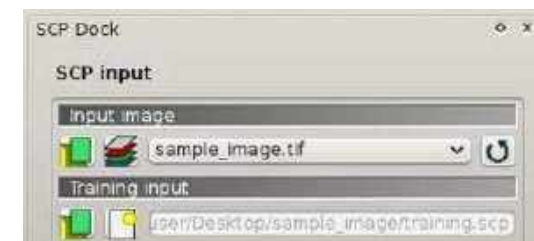


Image composite : RGB = 4-3-2

3. Création du fichier d'entraînement

Le fichier d'entraînement permettra de stocker des Zones d'entraînement (ROI pour *Region of Interest* – régions d'intérêt). Les signaux spectraux de chaque ROI seront calculés et utilisés pour la classification.

Dans la sous-section *Training input* de la section *SCP input*, cliquer sur  et nommer le fichier à enregistrer (*training.scp* dans l'exemple). Une couche vecteur est ajoutée au projet QGIS.



Définition du fichier d'enregistrement

4. Création des ROI

Il s'agit maintenant de créer les ROI, en définissant les Classes et Macroclasses. Chaque ROI identifie une utilisation des terres grâce à un identifiant de classe (*Class ID*). Les classes utilisées dans ce tutoriel sont reprises dans le tableau suivant :

Français

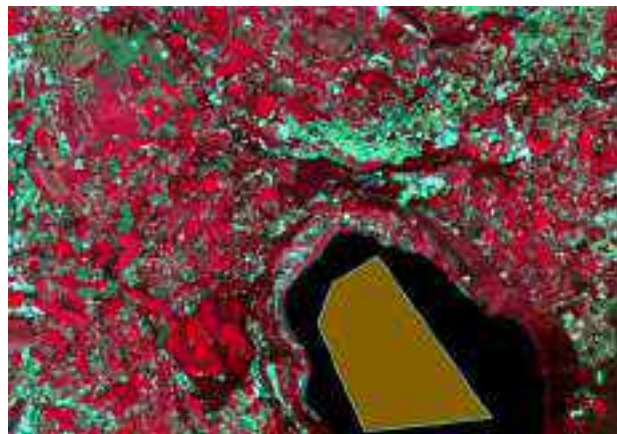
Anglais

Nom de la classe	Identifiant de la classe	Class name	Class ID
Eau	1	Water	1
Bâtis	2	Built-up	2
Végétation	3	Vegetation	3
Sol nu	4	Bare soil	4

Les ROI peuvent être créés manuellement en dessinant des polygones, ou grâce à un algorithme automatique.

Zoomer dans la zone sombre au sud-est de la carte : il s'agit d'un lac. Afin de créer une ROI manuellement dans ce lac, sélectionner le bouton . Les points définissant le polygone sont ajoutés avec un clic gauche sur la carte et le polygone est fermé par un clic droit.

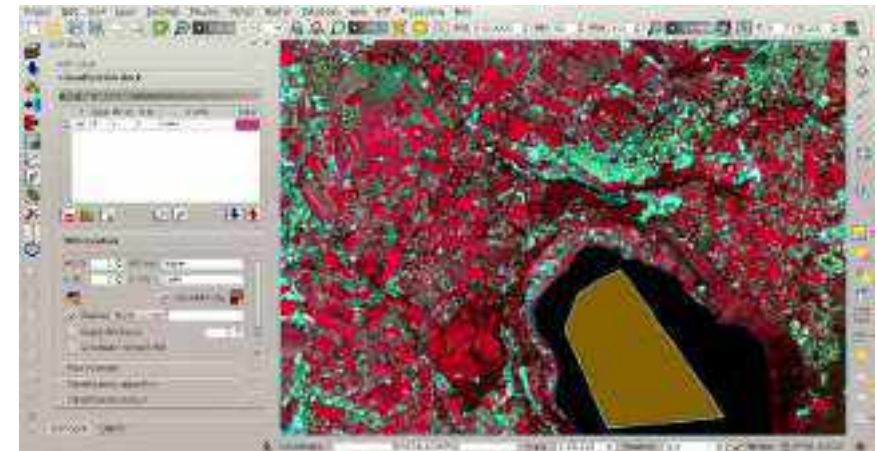
Un polygone orange est affiché sur l'image. Il s'agit d'un polygone temporaire (non sauvegardé dans le fichier d'entraînement pour le moment). Le polygone peut être refait jusqu'à ce qu'il soit considéré comme satisfaisant.



Une ROI créée manuellement

Quand la ROI est considérée comme satisfaisante, ouvrir le *Classification dock* pour définir les Classes et Macroclasses. Dans *ROI creation*, paramétrer MC ID = 1 et MC Info = Eau, ainsi que C ID = 1 et C Info = Lac. Cliquer sur  pour sauvegarder la ROI dans le fichier d'entraînement.

Après quelques secondes, la ROI est listée dans la liste des signatures des ROI (*ROI Signature list*) et a signature spectrale est calculée si l'option *Calculate sig.* A été cochée .

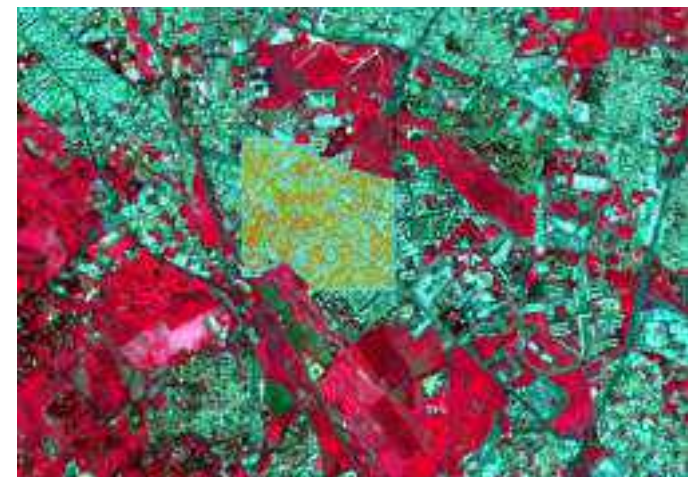


La ROI sauvegardée dans le fichier d'entraînement

Le champ C ID dans *ROI creation* est automatiquement augmenté de 1. La ROI enregistrée est affichée comme un polygone sombre sur la carte.

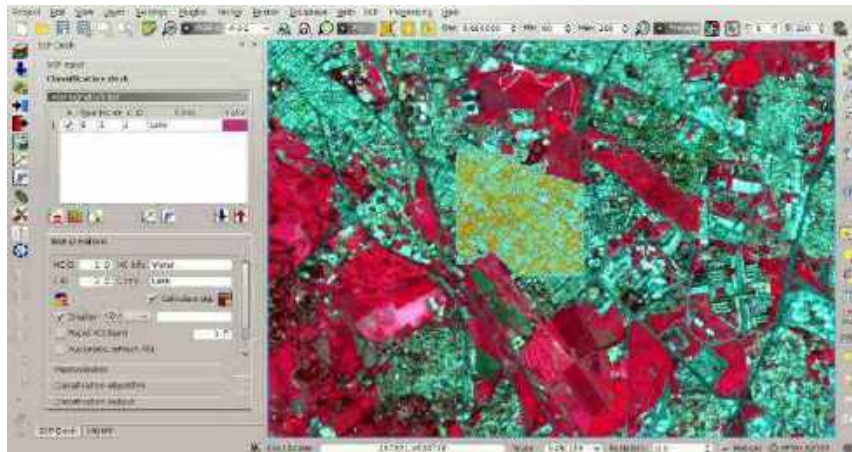
Une ROI pour les zones bâties sera créée avec l'outil automatique. Zoomer sur la carte vers la zone bleue au Nord Ouest de la carte.

Dans la barre des tâches, régler le paramètre Dist à 0,08. Cliquer sur le bouton  de la barre des tâches et cliquer sur la zone bleue de la carte. Un polygone orange (temporaire) est alors affiché sur la carte. Jouer sur le paramètre Dist afin de modifier la surface du polygone (le bouton  permet d'actualiser le calcul).



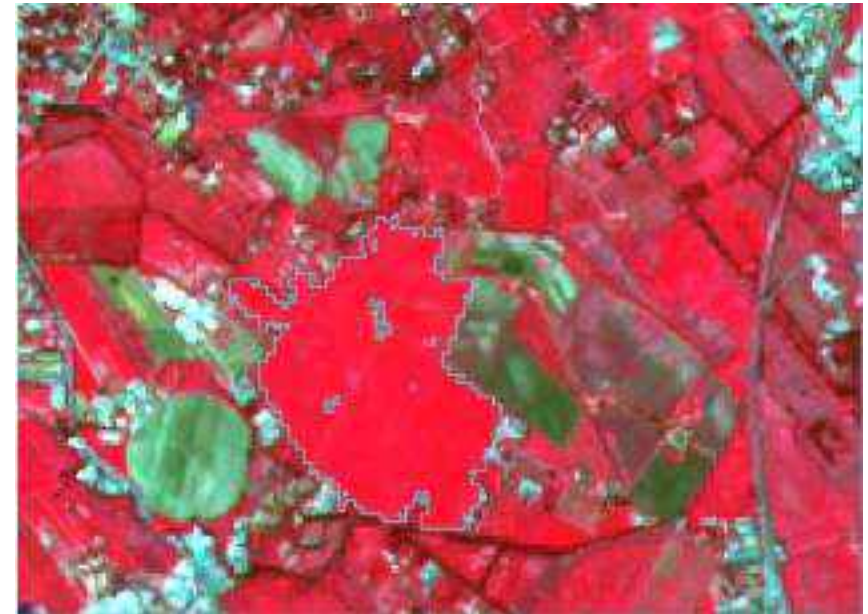
Une ROI temporaire créée avec l'algorithme automatique

Dans *ROI creation*, paramétrer MC ID = 2 et MC Info = Bâtis, ainsi que C ID = 2 et C Info = Immeubles.

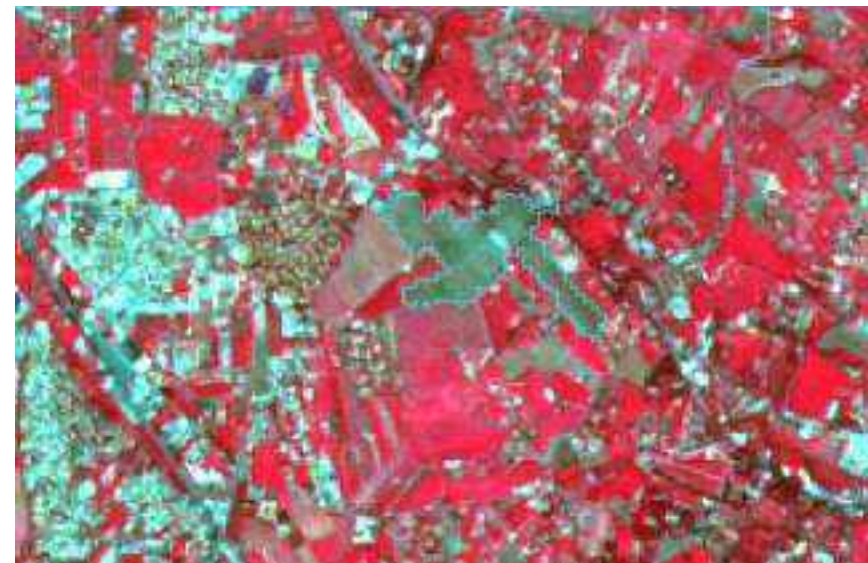


La ROI sauvegardée dans le fichier d'entraînement

Créer une ROI pour la classe Végétation (pixels rouge dans l'image composite 4-3-2) et une ROI pour la classe Sol nu (pixels verts dans l'image composite 4-3-2), en suivant les étapes décrites précédemment. Les images suivantes montrent des exemples de ces classes identifiées sur la carte.

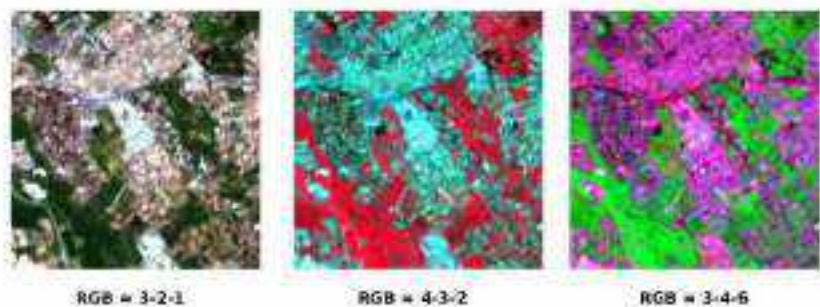


Végétation

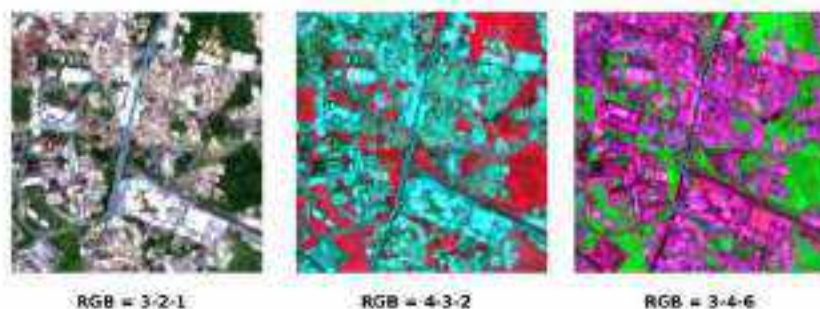


Sol nu

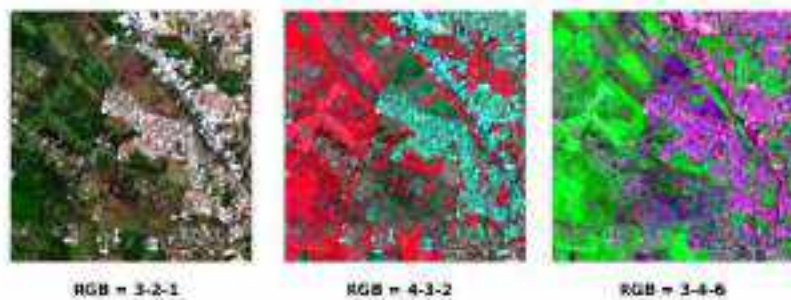
Les exemples suivants illustrent quelques l'affichage d'images composites.



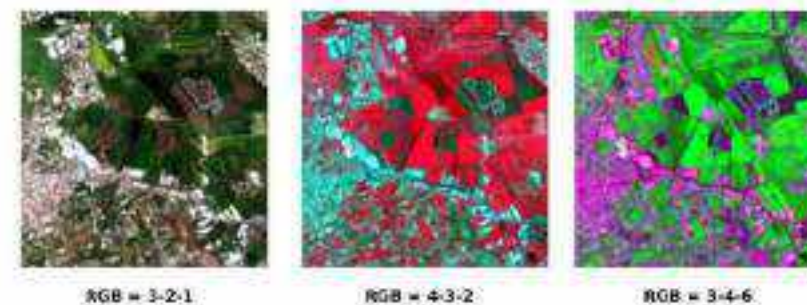
ROI bâtis : Grands immeubles



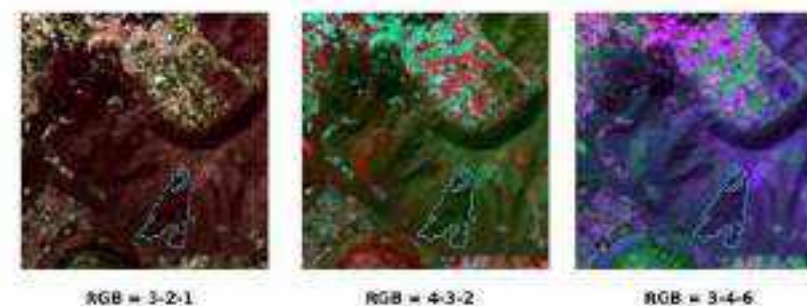
ROI bâtis : Routes



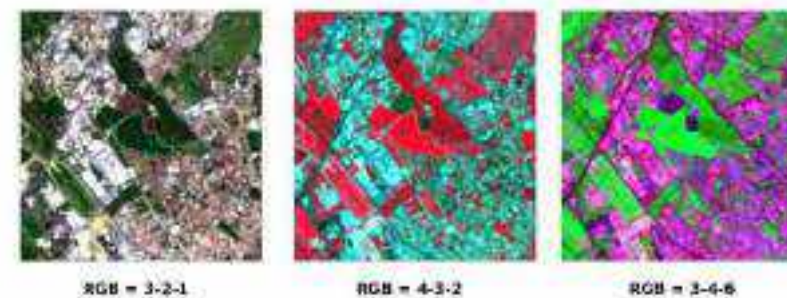
ROI bâtis : Immeubles et routes étroites



ROI Sols nus : Terres non cultivées



ROI Végétation : Feuillus



ROI Végétation : Terres cultivées

5. Création d'un aperçu de la classification

Le processus de classification est basé sur les ROI renseignées et leurs signatures spectrales. Il est utile de créer un aperçu de la classification pour évaluer les résultats avant de lancer la

classification (qui peut être longue). Ainsi, il est possible d'affiner la classification en collectant de nouvelles ROI si nécessaire avant de lancer la classification complète.

Avant d'initier la classification ou l'aperçu, paramétrer les couleurs des classes d'utilisation des terres qui seront affichées dans le raster de classification. Dans la liste des signatures des ROI, double-cliquer sur la couleur de chaque ROI pour choisir une couleur représentative de chaque classe.



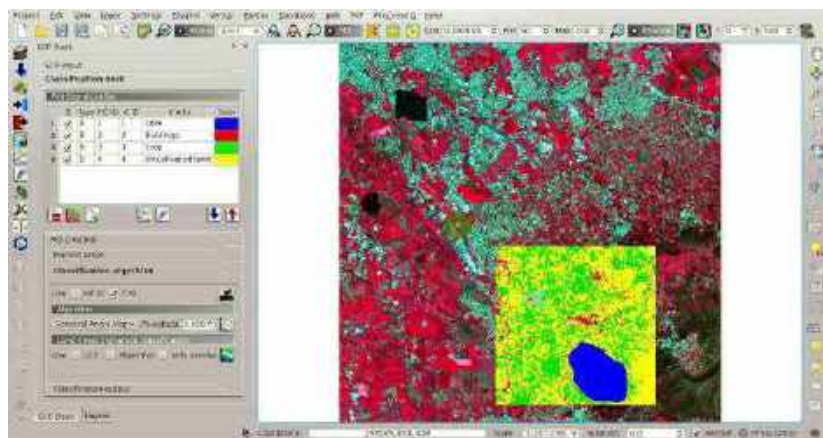
Définition des couleurs des classes

Il faut ensuite sélectionner l'algorithme de classification. Pour cet exercice, nous choisirons l'algorithme *Spectral Angle Mapping*.

Dans la section *Classification algorithm*, sélectionnée l'algorithme *Spectral Angle Mapping*. Dans la section *Classification preview*, paramétrer la taille (size) à 500. Cliquer sur le bouton



puis faire un clic gauche sur une zone de la carte. Une portion de la carte sera alors traitée par l'algorithme de classification.



Aperçu de la classification affiché sur la carte

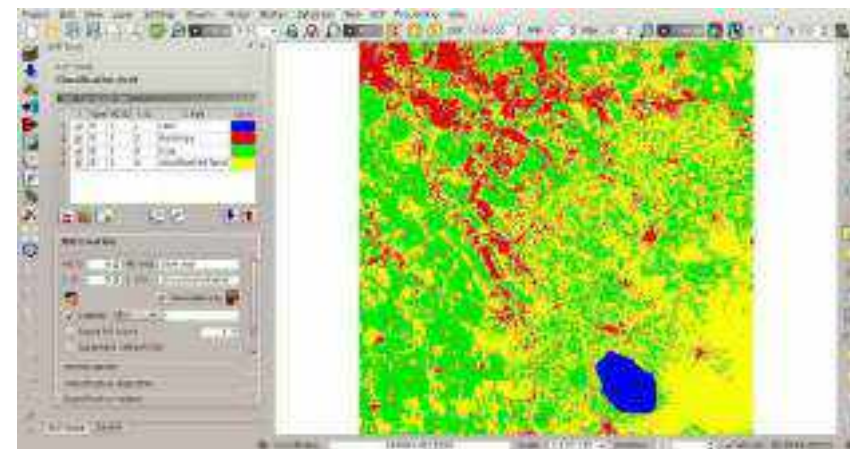
Les aperçus sont des rasters temporaires. Il est recommandé de générer un aperçu à chaque fois qu'une ROI est définie, afin de visualiser l'amélioration de la classification.

6. Lancement de la classification

Si l'aperçu est jugé satisfaisant, la classification peut être lancée. Dans la section

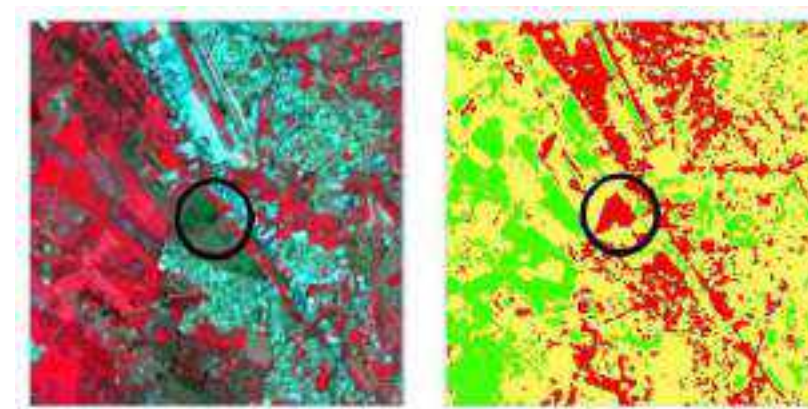


Classification output, cliquer sur le bouton et définir le dossier de destination.



Résultat de la classification

L'eau et la végétation sont correctement identifiées. Cependant, il y a de nombreuses erreurs de classification, en particulier des terrains nus classés comme bâtis, et inversement. Ceci est dû à un trop faible nombre de ROI déterminées.



Exemple d'erreur : Sol nu classé comme Bâtis



Novembre 2017

SalvaTerra SAS
6 rue de Panama
75018 Paris | France
Tel : +33 666 499 532
Email : info@salvaterra.fr
Web : www.salvaterra.fr
Vidéo : www.salvaterra.fr/fr/video

