

# PRISE EN MAIN

## QGIS – TP1

### OBJECTIFS

- Prendre en main QGIS / comprendre son architecture et son fonctionnement
- Se familiariser avec les différents types de données (vecteurs et raster)

### QGIS EN QUELQUES MOTS :

QGIS est un logiciel de type « Système d'Information Géographique » (SIG).

Le voici présenté de manière synthétique :

- Logiciel **Open Source**, c'est-à-dire :
  - Gratuit
  - Libre
  - Distribué sous la licence GNU GPL (General Public License). Ceci signifie que vous pouvez étudier et modifier le code source, tout en ayant la garantie d'avoir accès à un programme SIG non onéreux et librement modifiable.
- **Alternative** au logiciel SIG payant de référence « ArcGIS » (<https://www.esri.com/fr-fr/home>) de la firme ESRI
- **Multi plate-formes** : compatible avec les systèmes d'exploitation Linux, Mac OS X, Android et Windows
- Avec une communauté d'assistance internationale d'utilisateurs, de développeurs et de supporters enthousiastes
- QGIS est l'un des projets officiels de la « Fondation Open Source Geospatial » (En : « **The Open Source Geospatial Foundation** ») (« **OSGeo** »)
  - Site web: <http://www.osgeo.org/>
  - OSGeo est une association sans but lucratif créée le 27 février 2006 au Delaware (USA)
  - OSGeo a pour mission principale d'aider au développement et à la promotion des logiciels libres spatiaux tout en améliorant la collaboration entre les différents projets existants
- Développement rapide depuis 2002
- **Intégrateur d'autres logiciels SIG Libre / Open Source de référence** (qui permettent d'ajouter des traitements : GRASS, GDAL, SAGA, R scripts, Scripts Python, Orfeo ToolBox (OTB),... )
- **Simple** à utiliser
- Présentant de **nombreuses fonctionnalités** :
  - **Gestion des formats** raster (matrice, image) et vecteur (point, ligne, polygone) des données spatiales
  - **Visualisation** des données
  - **Cartographie** : 2D, 3D, webmap
  - **Traitements**
    - Traitements propres à QGIS
    - Traitements intégrés à partir d'autres logiciels SIG Libre / Open Source de référence (les « fournisseurs de traitements » : GRASS, SAGA, GDAL, etc)
  - Compatibilité avec :
    - Différents **serveurs internet** de données (OWS, WCS, WFS, WM(T)S, OpenLayers...)

- Différents types de **base de données** à caractère spatiale (PostGIS (PostgreSQL), Spatialite, Oracle Spatial, MSSQL)
- o **Nombreuses extensions** (En : plugins) qui permettent de nombreuses fonctionnalités

## 1. ORGANISATION DES DONNEES UTILISEES SUR VOTRE ORDINATEUR

Une fois téléchargé et décompressé, placez le dossier de la séance de TP dans le répertoire de votre choix sur votre ordinateur mais en faisant ATTENTION à ce que ce nom de répertoire :

- ne soit **pas trop long**
- ne contienne **pas de caractère avec accent (é, è, à,...) ou caractère spécial** (-, ' , ( ), ...) (sont autorisées uniquement les chiffres de 0 à 9, lettres de a à z sans accent, le caractère « underscore » (\_))

car cela pourrait empêcher le bon fonctionnement de certains outils de QGIS et provoquer un « bug ».

Attention, si vous placez le dossier sur le bureau de l'ordinateur, le « nom d'utilisateur » de la session que vous utilisez ne doit pas contenir d'accent ou de caractère spécial car le répertoire correspondant au « bureau » (= « Desktop » en anglais) reprend ce « nom d'utilisateur » (exemple du nom de répertoire d'un nouveau dossier créé sur le bureau de l'ordinateur (sous Windows en anglais): « C:\Users\Administrator\Desktop\New folder » où « Administrator » est le « nom d'utilisateur »).

Si vous placez le dossier à la racine d'un disque dur de votre ordinateur (par exemple sur le disque « D »), vous devriez obtenir une organisation de vos dossiers facile à utiliser et à sauvegarder.

## 2. TELECHARGER ET INSTALLER QGIS

QGIS peut être téléchargé à partir de l'adresse web suivante :

<http://www.qgis.org/fr/site/forusers/download.html>

Une fois à cette adresse vous devrez choisir le produit à télécharger en fonction des éléments suivants :

- Le système d'exploitation de votre ordinateur
  - o Choisir parmi un des systèmes d'exploitation disponibles : Windows 32 ou 64 bits, Mac OS X, Linux, BSD, Android
- Le type d'installateur
  - o Un « installateur indépendant /autonome » : conseillé. Installation facile.
  - o L'« installateur réseau OsGeo4W » : déconseillé. Pour les utilisateurs experts. Donne une liberté de choix des composantes à installer.
- La version du logiciel :
  - o La dernière version
    - Contient les dernières mises à jour
    - Peut présenter certains bugs
  - o La version maintenue à long terme (LTR)
    - Stable, pas/peu de bugs
    - Ne contient pas les dernières mises à jour

Après téléchargement de l'installateur, lancez l'installation : pour ce faire, à titre d'exemple, dans le cas de l'installateur indépendant QGIS 3.10.0 pour Windows 64 bit, double-cliquez-gauche sur le fichier d'installation téléchargé « QGIS-OSGeo4W-3.10.0-2-Setup-x86\_64.exe » et exécutez la procédure d'installation jusqu'à la fin en suivant les indications apparaissant à l'écran. Après installation une série d'applications relatives à QGIS sont disponibles, sous la forme d'icônes (Figure 7) :

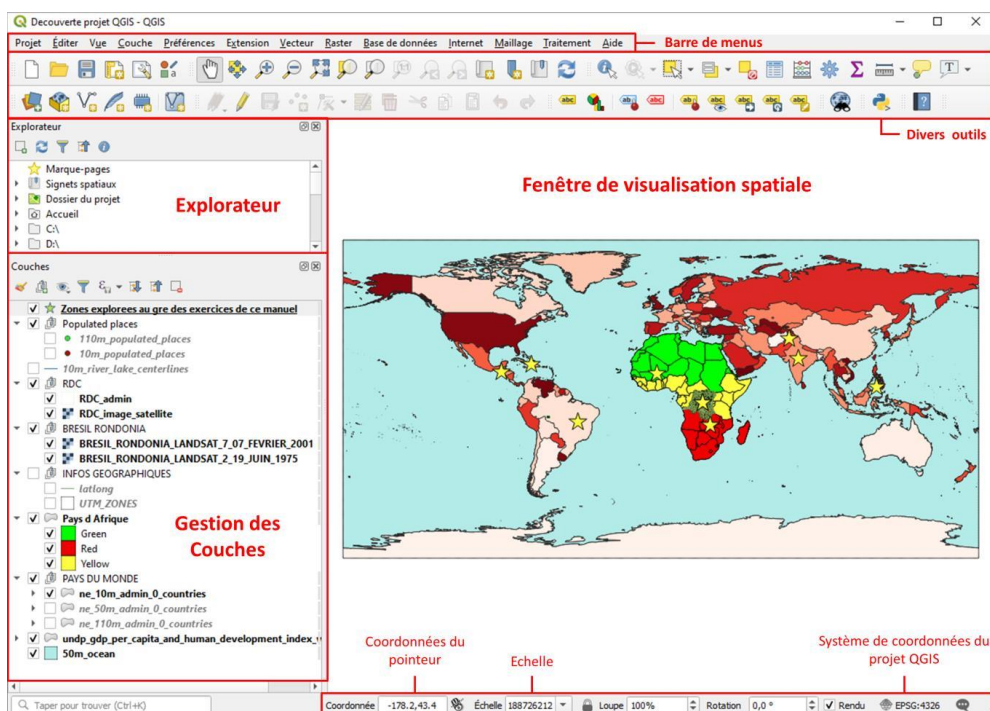
- Sur le bureau de l'ordinateur (raccourcis) et
- Dans le menu « Tous les programmes > QGIS3.10.0 >... »

Pour une utilisation basique de QGIS, l'interface QGIS Desktop 3.X suffit....

### 3. L'INTERFACE QGIS

L'« interface principale de QGIS », aussi appelée « Canevas de QGIS » s'organise de la manière suivante :

1. Un panneau latéral appelé « **Couches** » (En : « Layers ») reprenant une liste des fichiers présents dans le projet QGIS.
2. Une « **Fenêtre de visualisation spatiale** » des données activées/cochées dans le panneau « Couches ».
3. Une « **Barre de menus** » comprenant toute une série de fonctionnalités sous forme de menus déroulants
4. Des barres d'outils, permettant diverses opérations par l'intermédiaire de boutons dont l'« **Ajout de couches** » dans le projet QGIS
5. Un panneau « **Explorateur** » qui permet de naviguer dans les répertoires et d'explorer les données
6. La barre inférieure reprenant quelques outils et fonctionnalités dont les « **Coordonnées du pointeur** » dans le système de coordonnées du projet QGIS, l'« **Echelle** » de l'affichage actuel dans la fenêtre de visualisation et le « **Système de coordonnées du projet QGIS** ».



## 4. INSTALLER ET AFFICHER UNE EXTENSION DANS QGIS

QGIS met à disposition une très grande série d'extensions (+/- 550 au moment d'écrire ces lignes). Les extensions ont des fonctionnalités très diverses (gestion des données, visualisation, édition, traitement,...).

Les extensions ont leur propre page web <https://plugins.qgis.org/>.

Une liste des plugins populaires est disponible ici <https://plugins.qgis.org/plugins/popular/>.

Certaines extensions sont installées automatiquement lors de l'installation de QGIS (+/-15).

D'autres par contre nécessitent une installation manuelle à travers l'interface de QGIS. Il ne faut installer une extension donnée qu'une seule fois. Après installation, une extension sera automatiquement accessible (installée et activée) dans tous les projets QGIS ouvert ultérieurement.

Enfin, parfois, certaines extensions sont installées par défaut mais non activées/cochées. Elles doivent alors simplement être activées/cochées dans la liste pour pouvoir être utilisées.

C'est le cas par exemple de l'extension principale « **Processing** » qui conditionne l'affichage du menu principal « **Traitement** » et permet d'accéder à la « Boîte à outils de traitements » de QGIS dans laquelle se trouvent de très nombreux outils QGIS.

### Pour installer une extension dans QGIS :

- Veillez à être connecté à internet pour avoir accès à la liste des extensions disponibles. Les extensions sont en effet stockées dans un dépôt (En : repository, <https://plugins.qgis.org/plugins/>) sur le web, dépôt auquel QGIS doit pouvoir se connecter pour les charger puis les installer.

### Pour rechercher une extension :

- Allez dans le menu de QGIS « **Extensions > Installer / Gérer les extensions** » et cliquez sur l'onglet « **Toutes** » pour visualiser la liste de toutes les extensions QGIS disponibles

Les extensions déjà installées sont souvent identifiées par une icône spécifique alors que celles non installées sont identifiées par l'icône .

### Pour installer une extension, il suffit de :

- Sélectionner l'extension désirée dans la liste
- Cliquer sur le bouton « Installer l'extension » en bas à droite de la fenêtre des extensions.

Après quelques secondes, l'extension sera installée et un message apparaîtra furtivement pour vous le confirmer.

### Pour afficher/activer une extension :

- Il faut que l'extension soit installée (cf ci-dessus).
- Il faut que le petit carré à la gauche de l'extension dans la liste des extensions soit coché.

*Vous allez installer les extensions que nous utiliserons dans les TP suivants :*

- *Georéférenceur GDAL\** – pour le géoréférencement des données raster
- *Profile Tool* : pour le calcul de profil topographique
- *QuickMapServices* : pour les fonds de carte

*\* dans la version 3.16, cette boîte à outil a été intégrée dans la liste des outils disponible par défaut à partir du menu raster*

*Vous allez installer une nouvelle extension (extension non-installées) qui permet d'ajouter des fonds de plan de différents types (google satellite, OPenStreetMap, etc) :*

- copier le fichier [qgis\\_basemaps.py](#)
- lancer la console Python
- ouvrir le script .py
- lancer le script

*C'est fait, le résultat est visible dans XYZ.tiles*

## 4. LES TYPES DE DONNEES DANS LES SIG

Les SIG permettent d'associer / intégrer facilement des données de type spatial avec des données de type « tabulaire » (ou « attributaire »). A chaque entité spatiale correspond une / des information(s) attributaires organisées dans une « table ».

### 4.1 Les données vecteurs

*Ouvrir les données du dossier VECTEUR dans 2020\_TP1\_SDC et explorez le contenu de l'archive qui contient des données IGN (BD Topo) sur le Bas-Rhin*

Le dossier est constitué de plusieurs fichiers .shp de type Point, Lignes et Polygones :

- \*.**shp** : stocke les entités géographiques. Il s'agit du shapefile proprement-dit. C'est ce fichier que vous allez afficher dans Qgis pour faire la visualisation des données.
- \*.**dbf** (DataBaseFile) : stocke les données attributaires. Il s'agit d'un fichier de type tableur que vous pouvez consulter avec Excel ou Libre Office.
- \*.**shx** : stocke les index (identifiants) des entités géométriques contenues dans le fichier .shp
- \*.**prj** : stocke le système de projection des données géométriques. Il s'agit de texte, vous pouvez afficher le contenu de ce fichier à l'aide d'un éditeur de texte (bloc-note ou wordpad, etc)
- \*.**xml** : stocke les métadonnées relatives à vos données (facultatif)
- \*.**sbn**, \*.**sbx** : stocke des index après une jointure spatiale ou attributaire entre différentes données.

Pour avoir l'intégralité de ses fonctionnalités, une couche géographique en mode vectoriel doit avoir au moins les fichiers .shp, .dbf, .shx et .prj. Il est possible de les supprimer, mais la couche aura alors des fonctionnalités restreintes (e.g. pas possible d'accéder aux valeurs attributaires sans fichier .dbf, pas possible de calculer des distances, de mettre une échelle ou une flèche du Nord sans fichier .prj). Les fichiers .xml (contenant les métadonnées) sont optionnels mais fortement recommandés si vous utilisez des données venant d'une source inconnue, ou si vous produisez des données que d'autres personnes seront amenées à utiliser.

Ces formats sont à l'origine des formats propriétaires de ESRI, la compagnie qui a fondé et développé ArcGIS. De fait, ArcGIS est très largement le logiciel SIG le plus répandu et le plus populaire, et ces formats sont devenus les formats standards de création et d'échange de l'information géographique en mode vectoriel. Tous les logiciels SIG sont capables de prendre en charge des fichiers .shp, .shx, .dbf etc.

**ATTENTION !** Etant donné qu'un « fichier de données géographiques » est en fait souvent composé d'un ensemble de fichiers complémentaires, il est important, lorsque vous **déplacez, renommez,...** vos fichiers, de le faire **via l'« Explorateur QGIS »** qui réalisera l'opération comme s'il n'y avait qu'un seul fichier. En particulier, lorsque vous transmettez/sauvegardez vos données, faites attention à lui transmettre l'ensemble des fichiers concernés sans quoi il ne pourra probablement pas utiliser correctement vos données.

- Plusieurs fichiers de légende sont disponibles : *quel est celui correspondant à QGIS ?*

- \*.**lyr (Layer file)** : il s'agit de la légende au format propriétaire d'ESRI (ArcGis)
- \*.**qml** : Il s'agit d'un fichier de style propre à QGIS
- \*.**sld** : il s'agit d'un autre format destiné à la diffusion des représentations des données géographiques

L'onglet « Style » dans QGIS permet de visualiser et de modifier le style utilisé pour représenter la donnée.

Il est important de noter que :

- **si le fichier de style porte le même nom que la couche et qu'il est enregistré au même endroit que la couche, il est automatiquement exécuté à l'ouverture de la couche**, ce qui permet de contrôler l'affichage de cette couche ;
- sinon, QGIS ouvre la couche en y appliquant un style aléatoire ;
- le **projet** au format QGS enregistre les styles des couches qu'il utilise. Lorsque l'on rappelle le projet, les couches s'ouvrent avec les styles précédemment utilisés (même s'ils n'ont pas été sauvegardés) ;

## 4.2 Les données raster

Les données raster sont constituées d'un ensemble de fichiers avec des noms similaires mais avec des formats différents

**.j2i** : fichier d'index qui permet au logiciel de lire plus rapidement les données.

**.jp2** : image proprement dite

**.j2w** : autre format d'image de type JPEG

**.prj** : fichier de projection

**.tab** : fichier de métadonnées (souvent vide)

Les couches de données raster sont plus flexibles que les couches de données vecteur : le seul fichier réellement indispensable est le fichier qui contient l'image.

Les autres sont dispensables, bien que comme pour les données vectorielles, la présence d'un fichier .prj facilite leur utilisation.

*Ouvrir les données du dossier RASTER dans 2022\_TP1\_SDC et explorez le contenu de l'archive qui contient les données suivantes :*

*- BD ORTHO : extraitOrtho98strasbg2.tif et .tfw*

*- SCANS25 : plusieurs fichiers .tif et .tfw*

*- un extrait d'images satellite – QUICKBIRD avec une très haute résolution spatiale (0,5 m)*

*Lorsque vous ouvrez un fichier, il est impératif de sélectionner le SCR (Système de coordonnées de référence).*

Les données raster n'ont pas de référence spatiale. Afin de faire correspondre l'extension des données raster à celles des données vecteur, il faut en définir une. Les données raster dont on se sert dans ce TD utilisent le système de coordonnées RGF 1993 Lambert 93. Indiquez-le en modifiant le système de référence spatiale dans les propriétés de la couche.

QGIS propose quatre types de rendu dont le choix dépend du type de données, particulièrement s'il s'agit d'images à bandes multiples ou à bande unique.

#### \* Couleur à bandes multiples

**Les photographies aériennes et satellitaires**, sont codées pour chaque pixel par un triplé de valeurs pour les couleurs visibles, le rouge, le vert et le bleu (modèle RVB). Chaque canal est codé selon son intensité. On parle d'**images à 3 bandes**. Par exemple, le codage des couleurs de la *BD Ortho "couleur"* est le suivant :

- Bande 1 : rouge
- Bande 2 : vert
- Bande 3 : bleu

Pour la *BD Ortho IRC* (infrarouge couleur), on a :

- Bande 1 : infrarouge
- Bande 2 : rouge
- Bande 3 : vert

Enfin, on rencontre assez fréquemment des images composées de **plusieurs bandes spectrales**. C'est le cas de certaines images satellitaires, par exemple les *images LANDSAT* comportent 6 bandes spectrales, dans l'ordre :

- Bande 1 : bleu
- Bande 2 : vert
- Bande 3 : rouge
- Bande 4 : PIR (Proche l'infrarouge)
- Bande 5 : moyen infrarouge
- Bande 6 : infrarouge thermique
- Bande 7 : moyen infrarouge

Un écran d'ordinateur ne pouvant afficher que des combinaisons des 3 couleurs primaires, on doit choisir quelles 3 bandes seront affichées dans QGIS parmi toutes les bandes proposées dans le fichier.

*A partir de l'image satellite de type Landsat disponible sur Strasbourg, visualiser cette image sur la base de ses différentes bandes spectrales :*

*Pour une composition colorée en **VRAIES COULEURS** d'une image Landsat :*

*Attribuer les bandes spectrales à une couleur en suivant cet ordre :*

*Attribuer couleur **ROUGE** à la bande spectrale 3*

*Attribuer couleur **VERT** à la bande spectrale 2*

*Attribuer couleur **BLEU** à la bande spectrale 1*

*Pour une composition colorée en **FAUSSES COULEURS** d'une image Landsat :*

*Attribuer les bandes spectrales à une couleur en suivant cet ordre :*

*Attribuer couleur **ROUGE** à la bande spectrale 4*

*Attribuer couleur **VERT** à la bande spectrale 3*

*Attribuer couleur **BLEU** à la bande spectrale 2*



**\* Palette (de couleurs)**

C'est le rendu standard pour les couches raster qui possèdent **une seule bande**. Ces fichiers comportent déjà une palette de couleurs interne grâce à laquelle une couleur précise est assignée à chaque valeur de pixel.

**\* Bande grise unique**

Ce type de rendu permet de représenter une couche raster à **une seule bande** avec un **dégradé de gris** allant du blanc au noir ou du noir vers le blanc. C'est un rendu fréquemment utilisé pour représenter **les modèles numériques de terrain**.

**\* Pseudo-couleur à bande unique**

Ce rendu est utilisé pour les couches raster à **une seule bande**, en définissant une **palette continue de couleurs**. Dans QGIS, trois modes d'interpolation des couleurs sont possibles pour définir une classification.


**REMARQUE : Modification du rendu des couches raster**

Il n'est pas toujours possible ou opportun de modifier la représentation des couches raster, car certains types de rendus ne sont pas compatibles avec tous les types de données, même si la commande semble exécutable.

Parmi les modifications les plus utiles, on peut citer :

- le paramétrage des bandes pour les couches raster multi-bandes : notamment pour les images satellites possédant plus de trois bandes, les représentations obtenues sont multiples (c'est bien le but d'ailleurs) ;
- la représentation d'une seule bande pour ces mêmes fichiers : visualiser le canal rouge, le canal vert, etc ;
- la modification de la gamme de couleur pour les rendus de type palette ;
- l'application de palette de couleurs continues à un fichier représenté par défaut par une bande grise unique (modèle numérique de terrain).

**Déterminer la valeur des pixels d'un raster**

Le bouton **Identifier les entités**  de la barre d'outils Attributs permet d'obtenir la valeur de chaque pixel lorsque l'on clique sur la carte. Ainsi donc :

- pour une photographie aérienne, la valeur du pixel pour chaque bande de l'image sera affichée.
- sur un modèle numérique de terrain, on obtiendra l'altitude du point cliqué ;
- sur une image satellite, constituée de plusieurs bandes spectrales, on obtiendra les valeurs du pixel dans chacune des bandes


*Vous allez visualiser deux images des satellites Landsat-2 et Landsat-7 mettant en évidence la déforestation dans l'Etat de Rondonia au Brésil entre 1975 et 2001 sont disponibles dans le projet QGIS.*

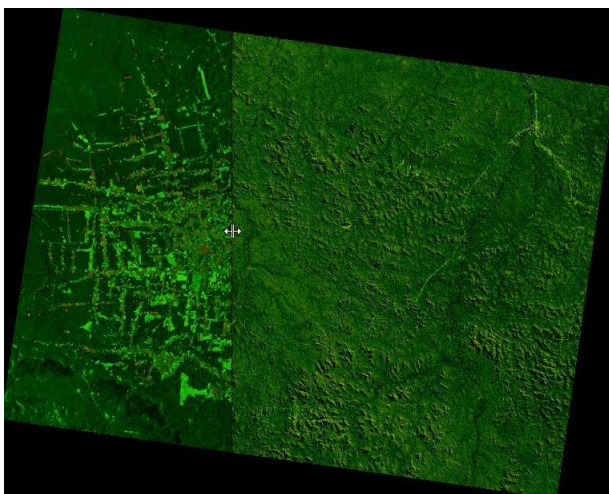
*Ouvrir les données du dossier RASTER dans 2020\_TP1\_SDC et explorez le contenu du dossier [NASA LANDSAT](#) qui contient les données suivantes :*

*- BRESIL\_RONDONIA\_LANDSAT\_2\_19\_JUIN\_1975.tif*

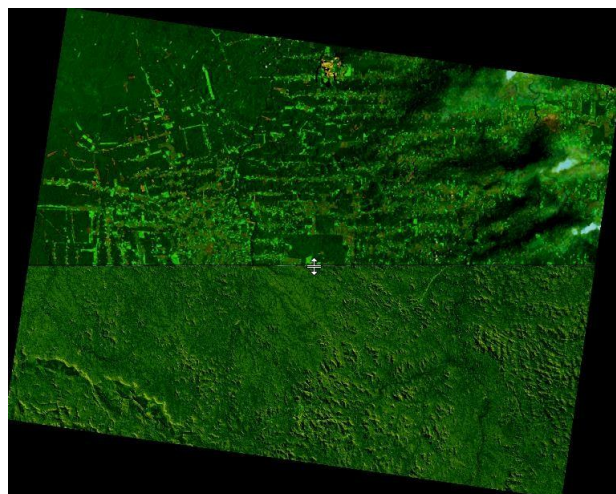
*- BRESIL\_RONDONIA\_LANDSAT\_7\_07\_FEVRIER\_2001.tif*

*Suivez les indications ci-dessous pour comparer visuellement ces 2 images à l'aide de l'outil « [MapSwipe Tool](#) » ! Une astuce pour la comparaison visuelle des données géographique !*

- L'outil « MapSwipe Tool » est particulièrement utile pour comparer visuellement 2 couches d'information qui se superposent, par exemple 2 images satellites d'une même zone acquises à 2 moments différents. Il permet d'afficher/désafficher une couche d'information à l'aide d'un simple mouvement de vas-et-viens (ou glissement) avec la souris sur la couche.
- L'outil « MapSwipe Tool » est une extension (En : plugin) qui doit être installée via le menu « Extension > Installer / Gérer les extensions > MapSwipe Tool > Installer le plugin » (une connexion internet est nécessaire).
- Une fois installée, cette extension apparaît comme un nouveau bouton dans l'interface de QGIS. 
- Activez d'abord dans le panneau « Couches », la couche d'information pour laquelle vous voulez un effet de « swipe », via un simple clic sur cette couche, *dans ce cas-ci pour la couche « BRESIL\_RONDONIA\_LANDSAT\_7\_07\_FEVRIER\_2001.tif ».*
- Ensuite, cliquez simplement avec la souris sur la couche d'information d'intérêt dans la fenêtre de visualisation spatiale de QGIS et, en laissant votre clic enfoncé, déplacez la souris horizontalement ou verticalement afin d'activer l'effet « swipe » (Figure 12).



Swipe horizontal



Swipe vertical