

GEOREFERENCER

QGIS – TP3

OBJECTIFS

- Se familiariser avec les données 'raster' dans QGIS
- Apprendre à géoréférencer des images raster
- Créer et enregistrer des couches raster géoréférencées

1. LES DONNEES 'RASTER' - LES PHOTOGRAPHIES AERIENNES

Explorer et sauvegarder des données raster issues du portail national

Source nationale : <https://remonterletemps.ign.fr/>

- Observer les évolutions du territoire au cours du temps



- Accéder au patrimoine de cartes et photos IGN

Visualiser l'ensemble du patrimoine de l'IGN :

- ✓ cartes de Cassini,
- ✓ cartes d'Etat-Major,
- ✓ photos aériennes

Consulter les nombreuses prises de vues aériennes disponibles sur l'ensemble du territoire. Et la plupart de ces images peuvent être téléchargées et librement réutilisées.



Contrairement aux données vectorielles qui ont un format standard (.shp), les données raster peuvent se présenter sous beaucoup de formats différents : les plus répandus en information géographique sont les formats .tif, .jpg et variantes (.jp2, .j2w...), mais il existe aussi des images au format .png, .bmp qui sont lisibles par un logiciel SIG.

Aller sur le site remonterletemps.ign.fr/ et sélectionner l'option 'TELECHARGEZ'

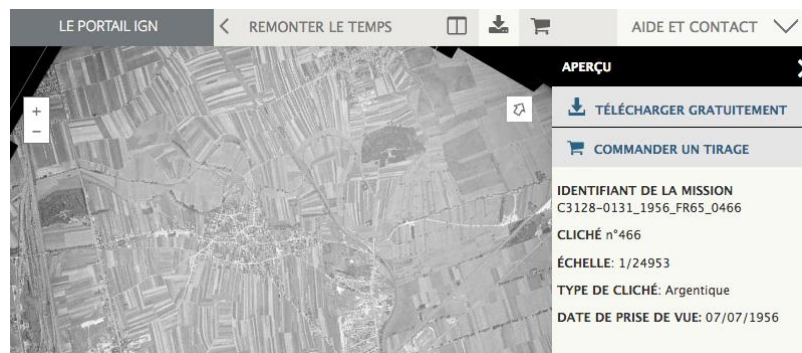
Dans 'Recherche un lieu', indiquer SOUFFELWEYERSHEIM ou 67460

Sélectionner la source : Photo aérienne



Chercher les photos disponibles centrées sur la commune (point de repère – centre bourg / église) tous les 10 ans depuis les premières PA disponibles

- ➔ démarrez en 1956
- ➔ observez et notez les informations sur chacun des clichés
- ➔ téléchargez



Exercice : dans un nouveau projet QGIS, visualisez les photographies aériennes précédemment téléchargées

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.

Lorsque vous ouvrez un fichier, il est impératif de sélectionner le SCR (Système de coordonnées de référence). Les PA téléchargées ne disposent pas de .prj, elles ne sont donc pas projetées.

Choisissez RGF93-Lambert 93 – EPSG 2154

Modifier le style -> améliorer la visualisation d'une PA

2. LE GEOREFERENCEMENT D'UNE PHOTOGRAPHIE AERIEENNE SOUS QGIS

2.1 Les données disponibles : PA issues du geoportail

Les PA ont été téléchargées depuis le site de l'IGN : <https://remonterletemps.ign.fr/>

Pour l'exercice, nous allons utiliser la PA de 1966 :

[IGNF_PVA_1-0__1966__C3817-0141_1966_CDP7340_1663.jp2](#)

Les données sont aussi disponibles sur Enseignants/Bressant/

Vous disposez aussi de l'extrait du Scan25 produit par l'IGN => SCR : EPSG 2154

Orienter la PA vers le Nord afin de faciliter le géoréférencement -> utiliser un logiciel de lecture de données raster de type Photoshop ou Gimp et appliquer une rotation de 180° anti-horaire afin que le nord soit placé en haut (comme sur le Scan25).

L'opération est déjà réalisée si vous récupérez la donnée mise à votre disposition (disque Enseignant / Moodle). Si vous partez de la donnée téléchargée, effectuez la rotation.

Le fichier ainsi créé est : [IGNF_Souffel_1966_1663.jpg](#)

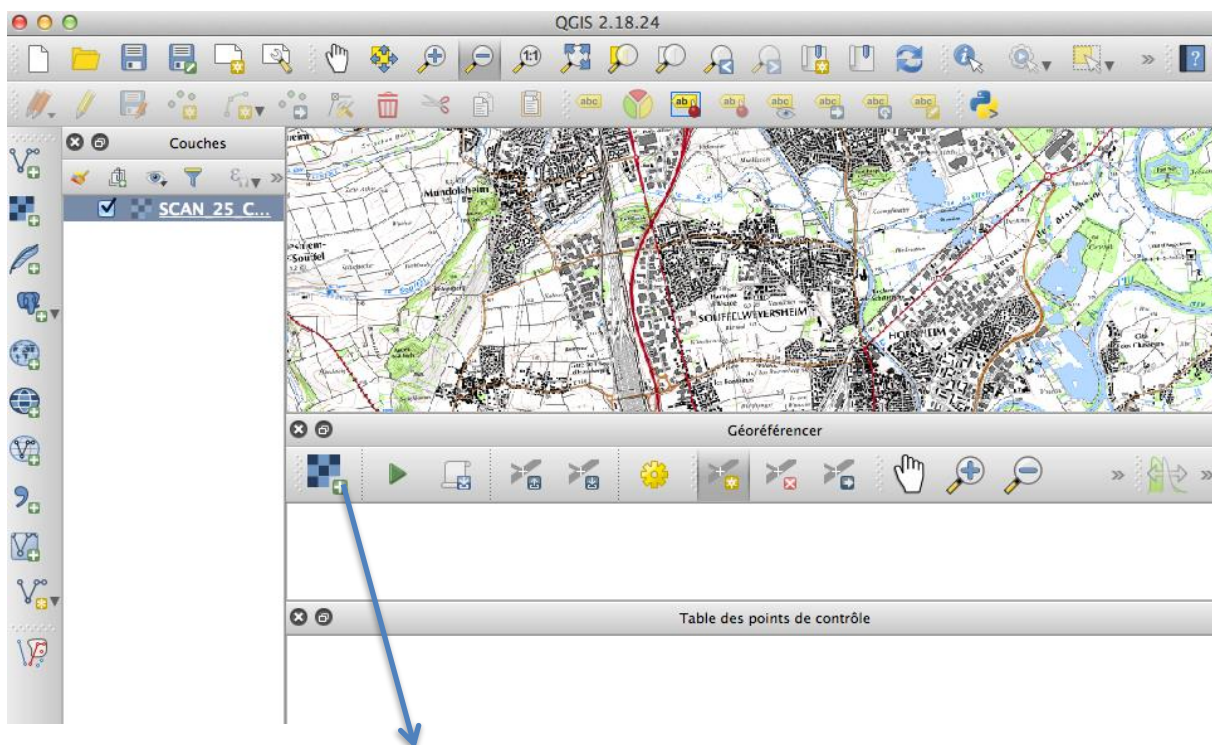
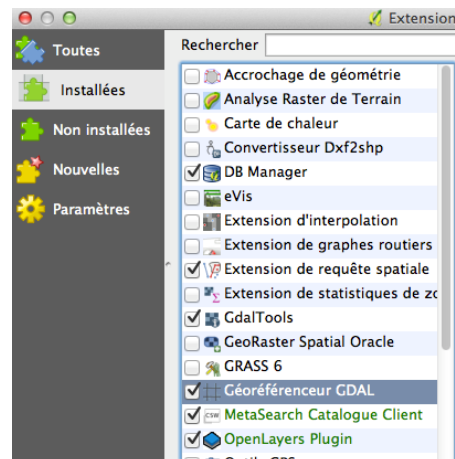
2.2 La procédure de géoréférencement dans QGIS

Pour les photographies aériennes, on ne dispose d'aucune information relative à leur localisation. Le principe est ici d'utiliser un document déjà géoréférencé (ici, le Scan25) pour leur fournir une référence spatiale. L'objectif est de recaler les photographies dans le même système de référence que le Scan25 par reconnaissance de points analogues visibles sur les deux documents.

1) Démarrer toujours le projet en ouvrant la donnée géoréférencée, ici le Scan25 sur Strasbourg qui est en RGF93-Lambert 93 – EPSG 2154.

2) Ouvrir l'outil « Géoréférencer » à partir du menu **Raster**.

Si celui-ci n'est pas présent (anciennes versions), vous devez l'activer en chargeant l'extension déjà installées à partir de :
Extension > installer/gérer les extensions



3) Charger l'image à géoréférencer à partir de l'espace 'géoréférencer'

IGNF_Souffel_1966_1663.jpg -> zoomer sur la commune de Souffelweyersheim

4) Activer l'outil 'Ajouter un point'



Vous remarquerez que le curseur a été remplacé par une **petite croix**, qui va vous permettre de sélectionner des points analogues en cliquant sur la photographie aérienne *puis* sur le Scan25 quand vous repérez des endroits similaires.

Dès que vous sélectionnez un premier point sur la PHOTO, la fenêtre suivante apparaît :

Saisir les coordonnées de la carte

Entrez des coordonnées X et Y (DMS (*dd mm ss.ss*), DD (*dd.dd*) ou coordonnées projetées (*mmmm.mm*)) qui correspondent avec le point sélectionné sur l'image. Éventuellement, cliquez sur le bouton du crayon et cliquez ensuite sur le point correspondant sur le canevas de la carte de QGIS pour remplir les coordonnées du point.

X / Est Y / Nord

Depuis le canevas de la carte

Vous pouvez alors saisir les coordonnées X et Y :

- ✓ Soit manuellement : si vous connaissez les positions
- ✓ Soit utiliser le « **depuis le canevas de la carte** » (sur la couche qui sert de référence) -> ici le **Scan25**

Dès que vous avez positionné le point sur le Scan25, les coordonnées sont ainsi enregistrées

Saisir les coordonnées de la carte

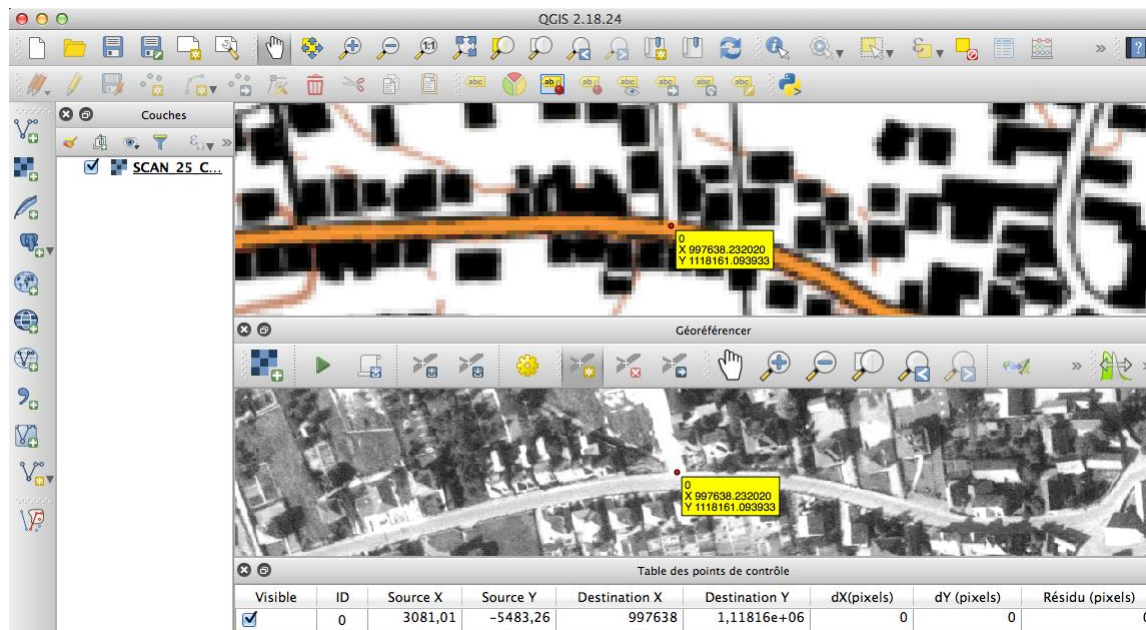
Entrez des coordonnées X et Y (DMS (*dd mm ss.ss*), DD (*dd.dd*) ou coordonnées projetées (*mmmm.mm*)) qui correspondent avec le point sélectionné sur l'image. Éventuellement, cliquez sur le bouton du crayon et cliquez ensuite sur le point correspondant sur le canevas de la carte de QGIS pour remplir les coordonnées du point.

X / Est Y / Nord

Depuis le canevas de la carte

Puis OK

Le point (1) apparaît alors sur la PHOTO et sur le Scan25



La Table des points de contrôle est ainsi complétée.

5) Répéter l'opération et sélectionnez environ 5-8 points.

Lors de la sélection des points de calage, concentrez-vous sur les ponts, sur les intersections. Evitez de sélectionner des points analogues sur les bords des rivières et autre objets changeant. De même, préférez la sélection de points analogues **dans la plaine** : le géoréférencement fait sur des zones en relief est difficile et incertain, les algorithmes de calage ont du mal à modéliser les variations de terrain. Il est également important que les points analogues soient, dans la mesure du possible, **répartis de façon homogène** dans la carte. Il faut éviter de les concentrer tous dans une petite zone : cela rend la transformation de coordonnées difficile.

6) Enregistrez vos points de contrôle :



7) Paramétrez la transformation :



QGIS propose plusieurs méthodes de géoréférencement, basées sur des transformations affines ou polynomiales d'ordres différents.

En pratique, les transformations polynomiales d'ordre élevé fournissent un calage de meilleure qualité, mais nécessitent de sélectionner beaucoup de points.

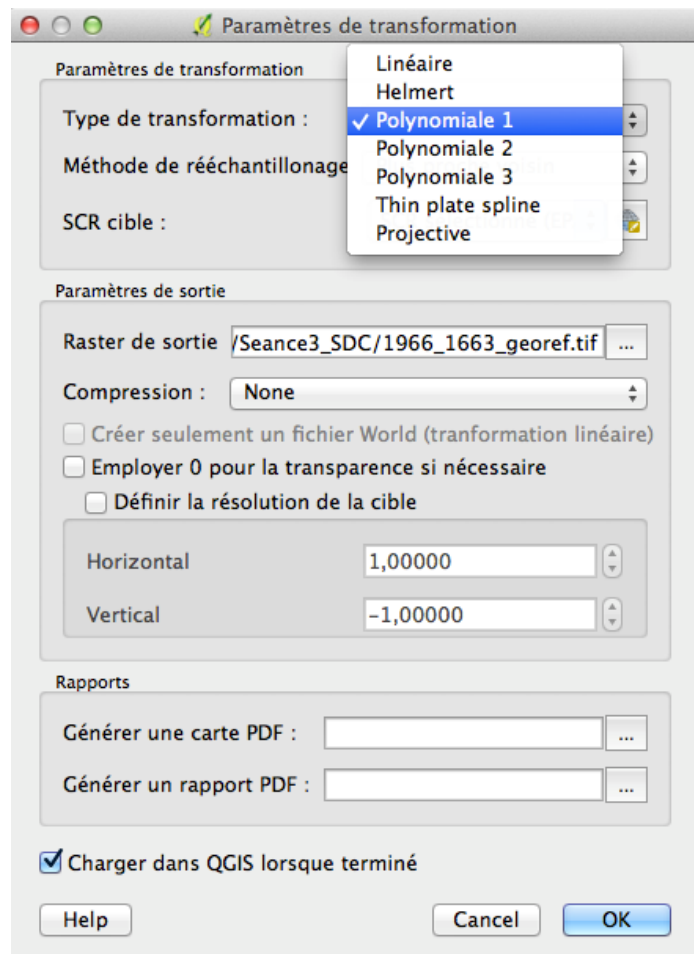
Choisir :

- **Type de transformation :**
Polynomiale 1

- **Méthode de rééchantillonnage :**
Plus proche voisin pour la

- **SCR cible :** RGF93

- **Nom de fichier en sortie :** à vous de compléter



8) Estimation des erreurs d'alignement

A partir de quatre points et dès que les paramètres de la transformation sont définies, le logiciel peut commencer à calculer les **erreurs d'alignement** : vous avez alors dans la table des points de contrôle, une **estimation de l'erreur globale**, et une estimation de **l'erreur pour chaque paire de points analogues** que vous avez sélectionnés.

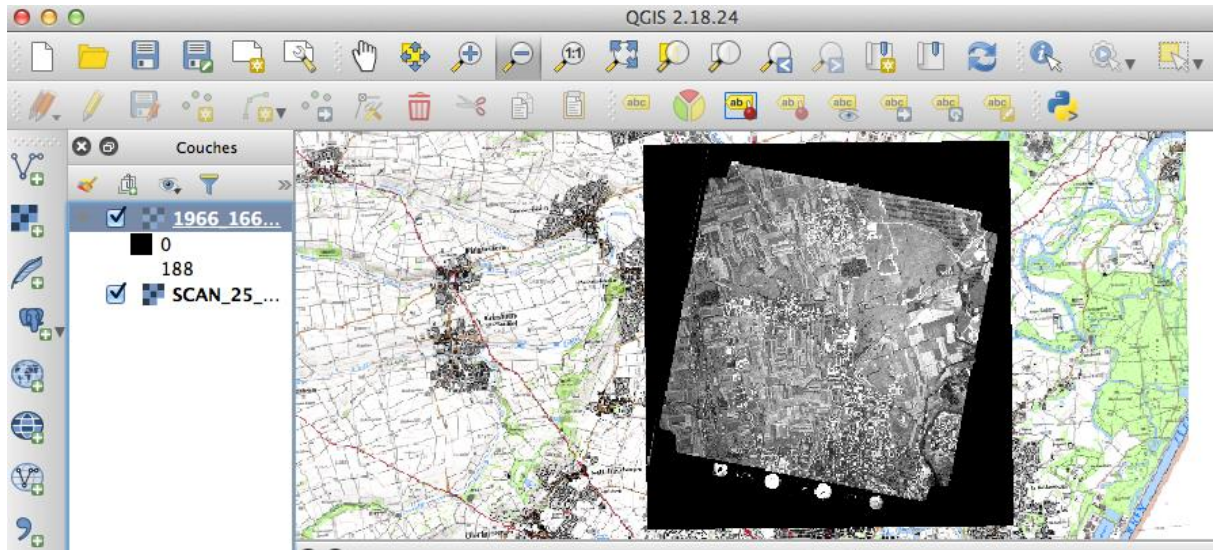
Visible	ID	Source X	Source Y	Destination X	Destination Y	dX (unités de carte)	dY (unités de carte)	Résidu (unités de carte)
<input checked="" type="checkbox"/>	0	3081,01	-5483,26	997638	1,11816e+06	1,4895	0,689128	1,64119
<input checked="" type="checkbox"/>	1	510,63	-6456,53	996471	1,11797e+06	-2,71964	0,042298	2,71997
<input checked="" type="checkbox"/>	2	6711,66	-6900,84	999051	1,11727e+06	0,187617	-0,960294	0,97845
<input checked="" type="checkbox"/>	3	3026,03	-8870,33	997319	1,11673e+06	2,35397	-0,392518	2,38647
<input checked="" type="checkbox"/>	4	8832,07	-9747,3	999701	1,11585e+06	-1,31145	0,621386	1,45122

L'indicateur important dans la table est **le résidu (unités de la carte)**. Il s'agit de l'écart de positionnement entre les points analogues que vous avez sélectionnés sur l'image à géoréférencer et sur l'image déjà géoréférencée. C'est cet indicateur qui va vous permettre de connaître la **qualité globale** de votre géoréférencement. Dans la mesure où vos couches sont en Lambert, **cette erreur est exprimée en mètres**.

Vous pouvez ainsi voir quels sont les points pour lesquels l'erreur de positionnement est la plus importante, et les supprimer pour améliorer la qualité globale du géoréférencement si vous estimez que c'est nécessaire.

Un bon calage doit avoir une erreur de positionnement **inférieure à 10 mètres** (moins dans l'idéal, 10 mètres est vraiment la limite maximum). Si vous n'avez pas atteint cette valeur en ayant sélectionné 5-8 **points analogues**, vous pouvez en sélectionner jusqu'à une douzaine. Au-delà, en pratique, la qualité du calage évoluera peu. Par ailleurs, l'indicateur d'erreur est très sensible aux erreurs de positionnement importantes sur certains points analogues : supprimer des points avec une erreur résiduelle forte améliore rapidement le calage global (mais vous aurez alors moins de points, ce qui peut se traduire par des erreurs locales plus grandes).

9) Débuter le géoréférencement



Visualiser le résultat et jouer avec la transparence (double clic > propriété du raster > transparence).