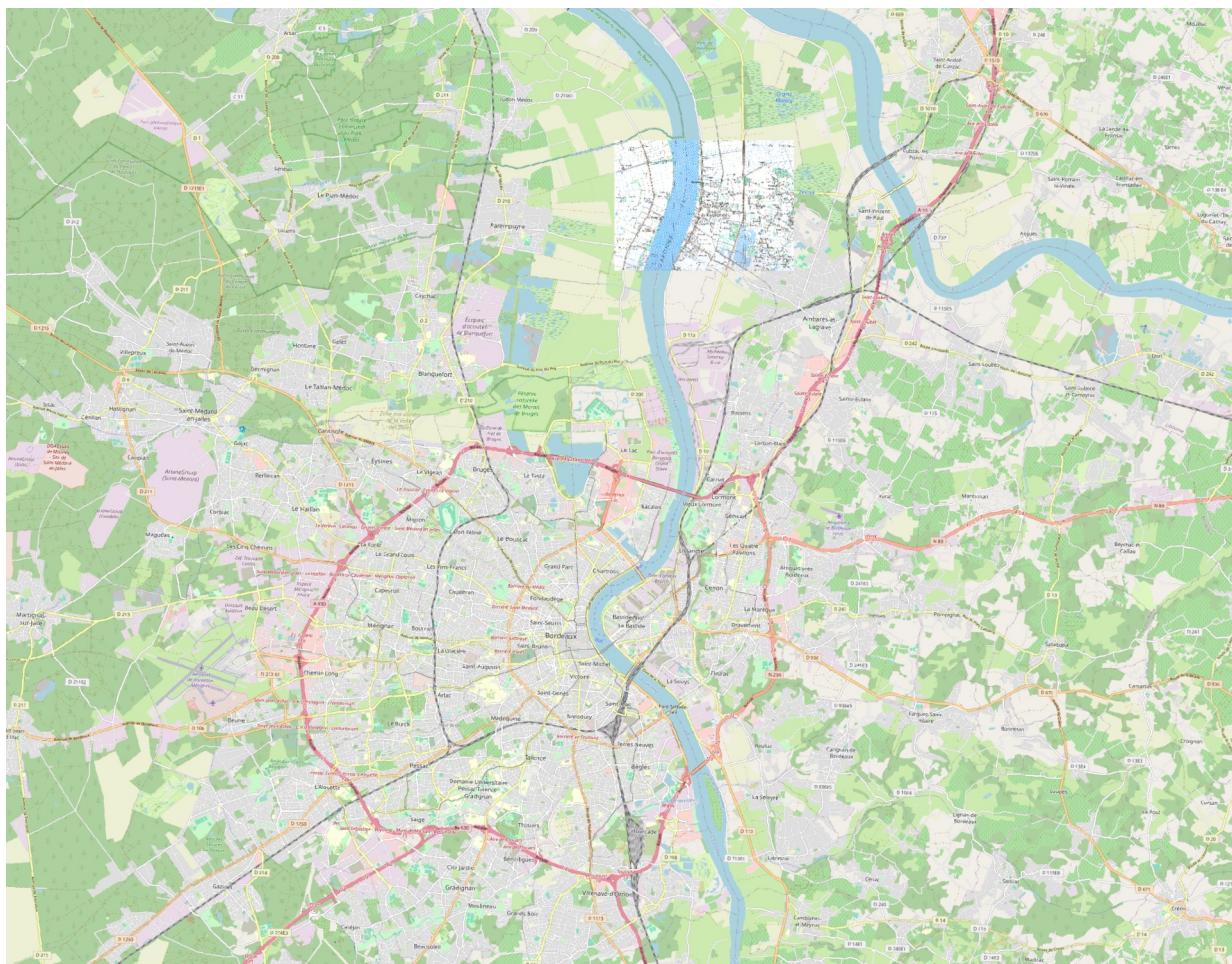


Rapport TD1

Géoréférencement

carte St-Louis de Montferrand (Nord de Bordeaux Gironde 33)



Cyprien LOUIS

Professeur : M POUGET
Théorie des SIG

1 Introduction

Ce premier TD de l'année a pour but de nous faire découvrir et comprendre le géoréférencement d'un fichier raster. Pour réaliser cette mission nous allons géo-référencer une image qui représente une partie d'une carte IGN de 1987 représentant la commune de St-Louis-De-Montferrand située au Nord de Bordeaux.

Le géoréférencement consiste à donner des coordonnées géographiques à une image. Cela est très utile puisque les SIG traitent beaucoup de fichiers raster qu'il faut donc positionné correctement dans les SIG. En effet positionner l'image dans le logiciel permettra par exemple diverses traitements tels que effectuer une mise à jour d'une carte en comparaison avec une image aérienne récente de la zone.

Vu que ce TD a été conçu dans le but de nous faire comprendre le géoréférencement nous avons effectué 2 méthodes de géoréférencement.

Dans la première partie, on étudiera une méthode plus manuelle avec peu d'informatique et beaucoup de calcul. Cette méthode nous fera comprendre le fonctionnement d'un géoréférencement en terme de calcul, de traitement d'image et d'analyse cartographique.

Dans la deuxième partie on a effectué des géoréférencement directement depuis les logiciels SIG (Qgis puis Arcgis). Cette partie nous fera prendre en main les logiciels en plus de nous faire découvrir les modes de transformations disponibles sur les SIG.

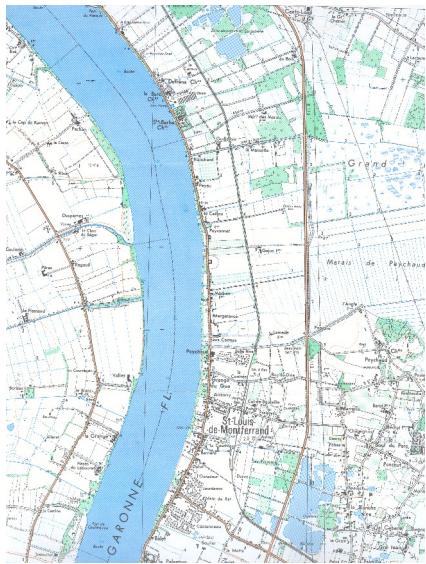
Sommaire

1 Introduction.....	1
2 Géoréférencement manuel.....	3
2.1 Présentation des outils utilisés.....	3
2.2 Calculs des coordonnées.....	4
2.3 Le fichier .TFW.....	5
2.4 Vérification sur QGIS.....	6
3 Géoréférencer avec les logiciels SIG.....	7
3.1 Qgis.....	7
3.2 Positionner les points.....	7
3.3 Calculer le RMS.....	8
3.4 Paramétrés le géoréférencement.....	9
3.5 Lancement du géoréférencement et reprojection.....	10
3.6 Arcgis.....	10
4 Analyse du Td et conclusion.....	11

2 Géoréférencement manuel

2.1 Présentation des outils utilisés

1 L'image a géo-référencé



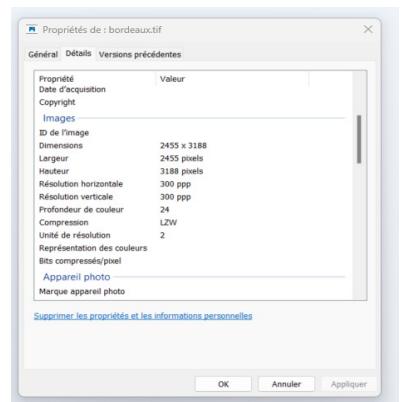
Il s'agit d'une image donc un fichier raster, en ouvrant les propriétés de l'image (fichiers à droite) on observe:

Largeur=2455 pixels
Hauteur=3188 pixels

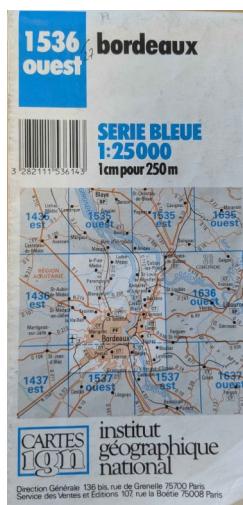
Résolution de 300ppp

Compression en .lzw

Taille de 15Mo



2 La carte papier de Bordeaux au 1/25000 de 1987



Il s'agit d'une carte à moyenne échelle (au 250000) elle a été éditée par l'IGN en 1956 révisée en 1987

Sur la légende de la carte il y est écrit que la carte est quadrillé en kilométrique système Lambert zone III

3 Le logiciel Qgis



Voici le logiciel SIG sur lequel l'image va être géo-référencé pour un éventuel traitement futur.

2.2 Calcul des coordonnées

Pour commencer cette étape, il a fallu déterminer la taille d'un pixel en mètre. Pour cela, on savait que :

- la distance entre 2 points sur la carte et sur l'image à géo-référencer était d'un kilomètres
- Grace a Paint on savait également que le point 1 sur l'image était en $X1=429$ pixels et $Y1= 449$ pixels et le point 2 en $X2= 429$ pixel et $Y2=918$ pixels

Ainsi on a pu déduire que :

La distance entre les 2 point en Y était de $918-449$ pixel soit 469 pixels. Sachant que la distance entre les 2 points est d'un kilomètre on a déduit que $469 \text{ pixels} = 1 \text{ kilomètre}/1000\text{mètres}$ donc avec un produit en croix on trouve que **1pixel=2,13m**

Par la suite il a fallu chercher les cordonnées du point d'origine de l'image (en haut a gauche) exprimé en mètre et selon le SCR Lambert III pour les inscrire dans le fichiers .tfw

Pour commencer cette étape

- on savait grâce a la carte papier que le point 1 exprimé en Lambert III était en $X1=372000\text{m}$ et $Y1=3303000\text{m}$.
- on savait que l'espacement entre le(bord gauche de l'image soit $X0$) et $X1$ était de 429 pixels
- on savait que l'espacement entre le (bord haut de l'image soit $Y0$) et $Y1$ était de 449pixels

Ainsi on pu déduire que :

Si 1 pixel = 2,13m alors l'espace entre le (bord gauche de l'image soit X0) et X1 était de 2,13m x 429 = **913,77m**

Si 1 pixel = 2,13m alors l'espace entre le (bord haut de l'image soit Y0) et Y1 était de 2,13m x 449 = **956,37m**

Dès lors on a déterminé que X0= 372000m-913m puisque pour trouver l'origine il faut se décaler à gauche soit reculé en X d'ou la soustraction.

On a aussi trouver que Y0=3303000m+956m puisque pour trouver l'origine il faut se monter en Y soit ajouter les coordonnées.

Donc le résultat final à inscrire dans le fichier tfw est

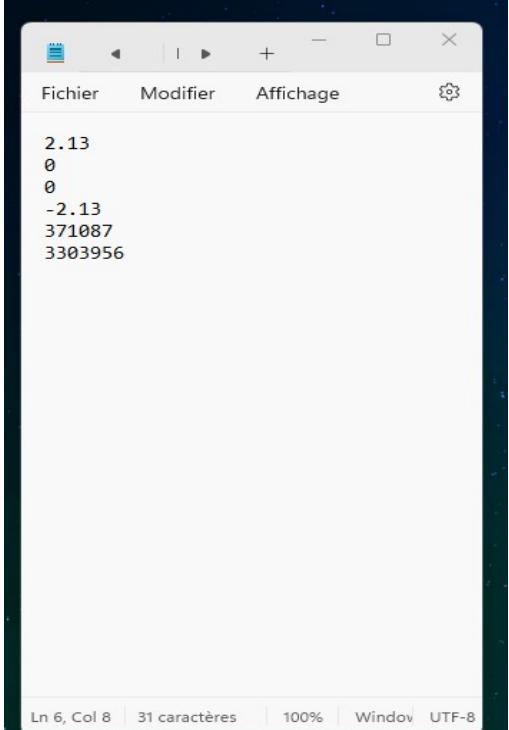
X0=371087 et Y0=3303956

2.3 Le fichier .TFW

Le fichier.tfw est un fichier annexe du.tif il permet de faire passer une image du format tif au format géotif c'est à dire que l'image stocke des informations de géoréférencement.

Ce fichier stocke une série de lignes spécifiant la taille en pixels X et Y, les informations de rotation et les coordonnées du monde pour le coin supérieur gauche de l'image.

Ainsi ici on a X en pixel= -2,13m
Y en pixel= +2,13m
0=Aucune rotation
0= Aucune rotation
Coin supérieur gauche X=371087
Y=3303956



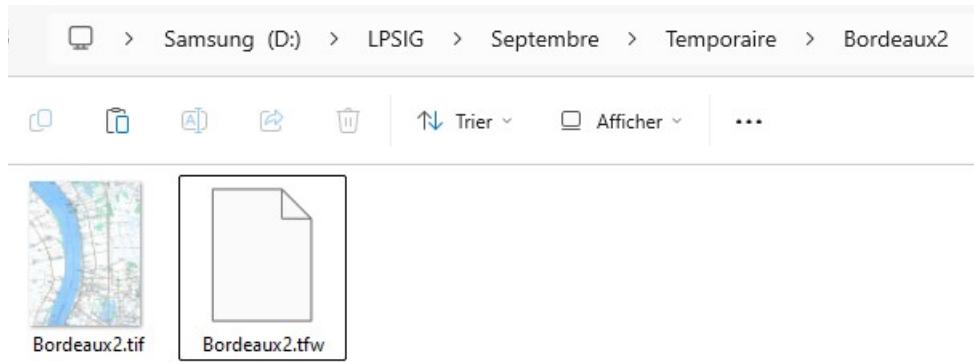
The screenshot shows a Windows Notepad window with the following text content:

```
2.13
0
0
-2.13
371087
3303956
```

The status bar at the bottom of the window displays: Ln 6, Col 8 | 31 caractères | 100% | Windows | UTF-8

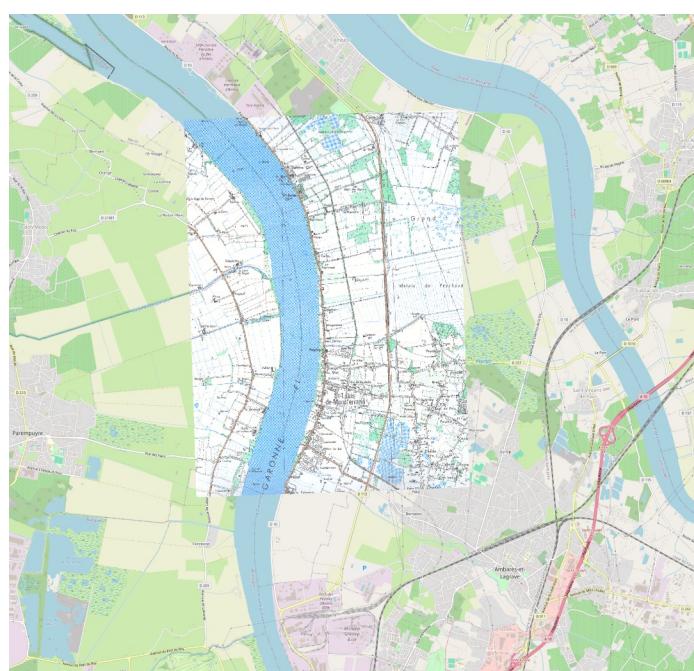
2.4 Vérification sur QGIS

Pour effectuer cette étape nous avons crée un bloc-note avec les informations écrite juste au dessus. Ensuite nous avons enregistrer ce bloc au format.tfw, nous l'avons enregistré avec le même nom que l'image de base et mis dans le même dossier.



Par la suite on ouvre QGIS avec un fond de carte basique de façon à se repérer ici j'ai choisi Openstreetmap. Puis nous créons une nouvelle couche raster avec la projection SCR Lambert III carto et nous déposons l'image dans le projet et l'image apparaît directement au bon endroit. L'image est donc géoréférencé.

[géoréférencée](#)



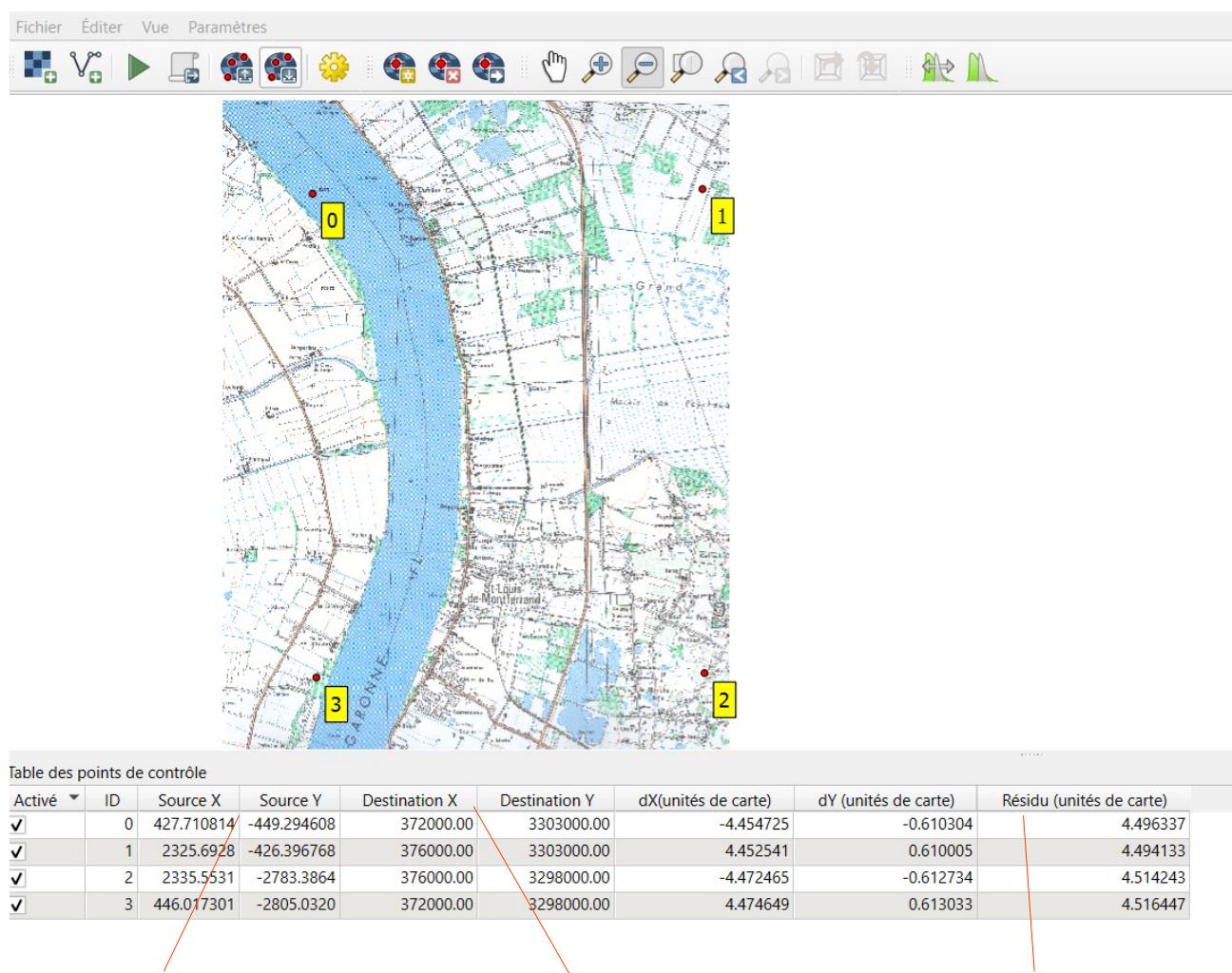
3 Géoréférencer avec les logiciels SIG

3.1 Qgis

3.2 Positionner les points

On commence par ouvrir l'onglet géoréférencement puis nous ouvrons notre image/raster de base au.tif.

Par la suite on place des points de repaire sur l'image de façon à commencer le géoréférencement



L'onglet Source correspond à la localisation lors de l'ouverture de l'image dans Qgis. Ici le point 0 est en X=427 et Y=-449 ce qui signifie que l'image et le point 0 sont placé au Mali

L'onglet Destination correspond à la localisation que va effectuer le géoréférencement. Ici le point 0 va arriver en X=372000 et Y=3303000 ce qui signifie que l'image et le point 0 vont être placé au Nord de Bordeaux selon la projection Lambert III

L'onglet Résidu correspond à la RMS qui sera expliquée ci-dessous

3.3 Calculer le RMS

Le géoréférencement calcul le résidu (RMS) qui mesure l'erreur entre les coordonnées attendues et les coordonnées réelles d'un point après le géoréférencement. C'est une sorte de marge d'erreur acceptable.

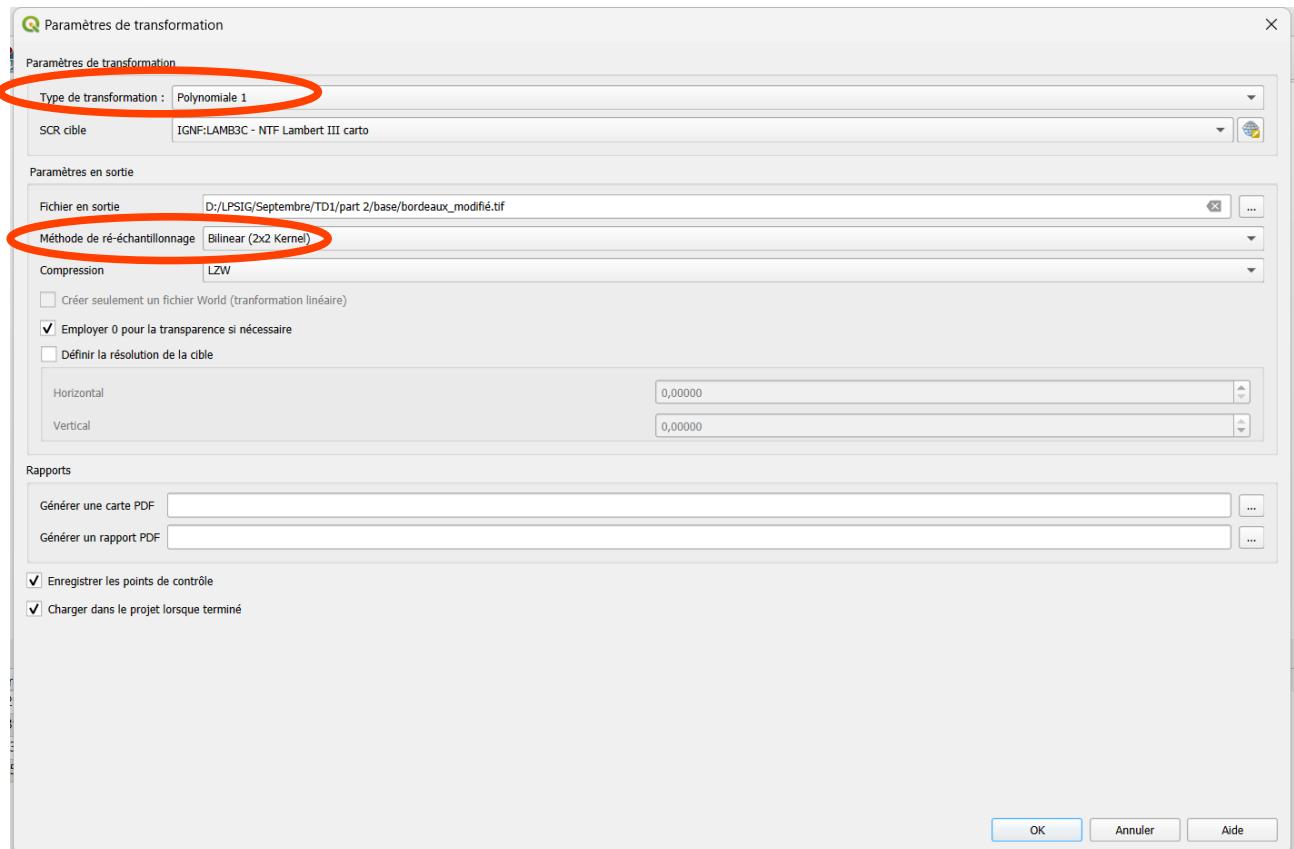
On peut calculer cela puisque cette erreur est égale à la racine de la somme des carrés de dX[pixels] et dY[pixels], soit :

$$\sqrt{ (dX[\text{pixels}]^2 + dY[\text{pixels}]^2) }$$

Pour une carte au 1/25000 nous avons calculer qu'il s'agit d'une erreur entre 0,3mm et 0,1 mm sur le papier soit entre 7,5 m et 2,5 m dans la réalité.

bien

3.4 Paramétrés le géoréférencement



Le type de transformation correspond à des méthodes pour faire correspondre la source aux points de contrôle avec le moins distorsion possible. Les transformations de type polynomiales de degrés 1 à 3 sont parmi les plus utilisées pour le géoréférencement. Ces transformations diffèrent par le degré de distorsion introduit pour faire correspondre la source aux points de contrôle. Le degré 1 permet seulement la translation, la rotation et la mise à l'échelle. Le degré 2, autorise quelques courbes

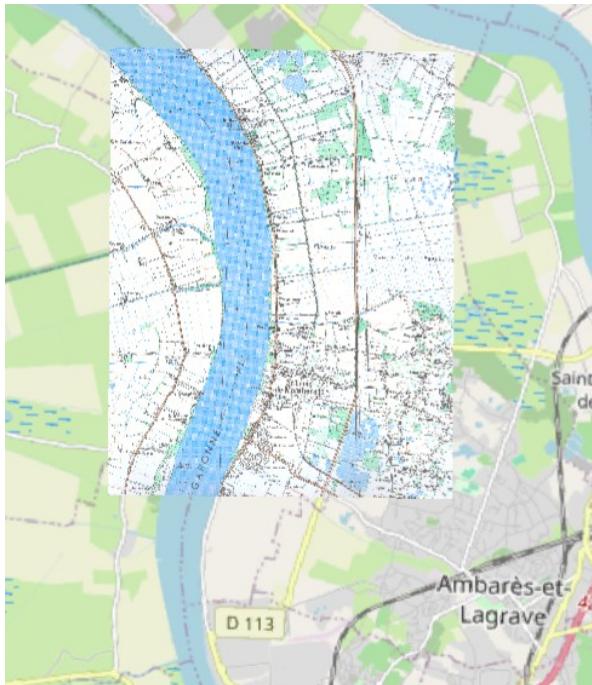
NON LE DEGRE 2 AUTORISE DES DEFORMATIONS LOCALES DANS L'IMAGE ET LE DEGRE 1 NON

La méthode de ré-échantillonnage correspond à la méthode de conservation des statistiques de l'image. Ici le plus proche voisin par défaut et elle est acceptable. Si l'image était une photo aérienne il aurait fallu en choisir une plus adaptée.

OUI ORDRE 2

3.5 Lancement du géoréférencement et reprojection

Enfin on clique sur  et le géoréférencement se lance voici le résultat l'image est placé au bon endroit.



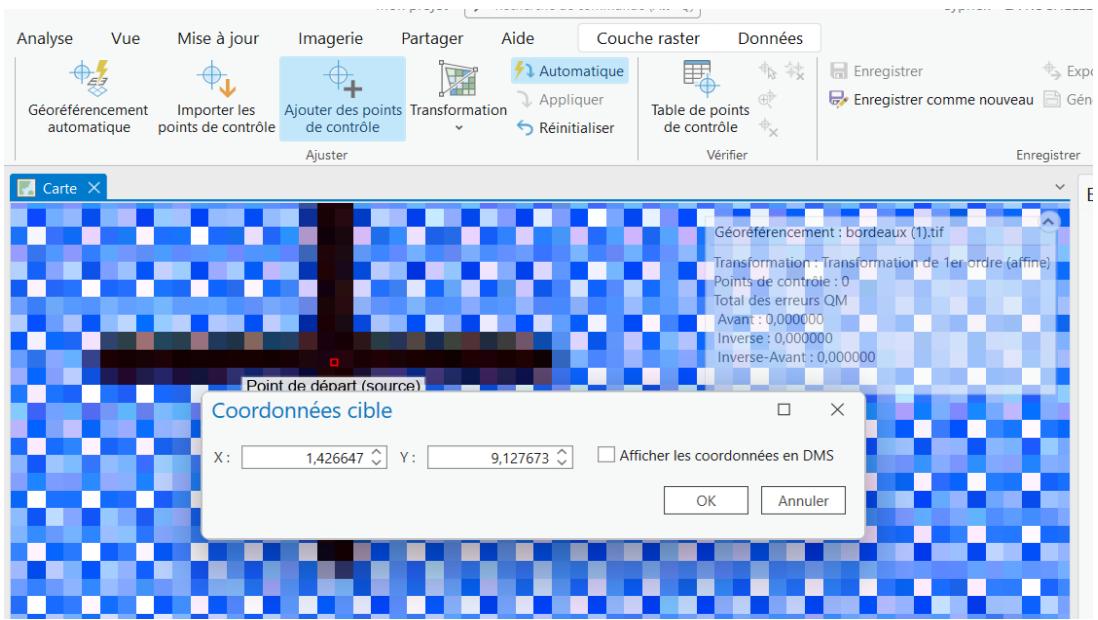
Le résultat semble optimal mais il reste à le re-projeté dans une version plus moderne que le Lambert III carto utilisé jusqu'ici.

En effet avec l'onglet reprojeté on choisira le système EPSG 2154 RGF Lambert 93.

3.6 Arcgis

La première étape consiste à créer un nouveau projet que l'on va stocker à l'endroit voulu sur notre espace de stockage. Ensuite on va ouvrir notre raster grâce au petit dossier + sous l'onglet carte. On met notre projet en Lambert III, l'image se place au Mali vu que l'image n'est pas géoréférencé.

Dès lors commence le géoréférencement avec Arcgis. On ouvre l'onglet géoréférencement qui se situe dans imagerie puis on choisit un type de transformation adapté. Par la suite on fait clique droit clique gauche et on tape les coordonnées en Lambert III carto. Personnellement je me suis aidé de ce qu'on avait fait sur Qgis et j'ai retapé les coordonnées qui étaient sauvegardées dans le tableau des points du géoréférencement de Qgis.



ON VEUT VOIR LA RMS ET LE CALAGE FINAL

Sur Arcgis l'image se géoréférence au fur et à mesure et ainsi dès le 3ème point l'image se positionne vers Bordeaux.

La dernière étape consiste à enregistrer le géoréférencement pour recharger et ensuite re-projecter l'image depuis le NTF Lambert zone III vers le RGF 1993 Lambert 93.

Et voilà l'image est placé au bon endroit et notre géoréférencement est fini.

4 Analyse du Td et conclusion

Ce TD a été utile, car il nous a fait comprendre en profondeur le fonctionnement de la 1^{re} étape d'analyse d'un fichier raster. En effet le géoréférencement est désormais plus clair pour nous grâce à ce TD composée en deux parties.

composé

Lors de la partie autour du géoréférencement manuel on a compris comment faire passer les pixels d'une image en mètres dans une projection cartographique. On a également appris à calculer et créer le fichier.tfw.

Cette partie nous a donc permis de comprendre la logique générale du géoréférencement ainsi que du traitement que les logiciels SIG feront lors du géoréférencement.

Cependant cette méthode de géoréférencement manuel comporte plusieurs limites tels que :

- La difficulté d'effectuer des transformations ou des rotations de l'image
- Fonctionne sur une image d'une carte et nécessite d'avoir la carte papier
- Le calcul est fait par nous-même il y a donc des probabilités d'erreurs et il faut faire attention aux unités de conversion.

La deuxième partie nous a permis de prendre en main le géoréférencement dans les SIG. Cette partie nous a fait également comprendre que les SIG étaient des outils plus puissants plus pratique et plus rapide. En effet le géoréférencement dans les logiciels est meilleurs car il permet ; des calculs instantané ,des rotations de l'image, de limiter les distorsions et de re-projecter dans des systèmes de coordonnées plus modernes.

Cependant cette méthode présente aussi quelques limites :

- Possibilités d'avoir des bugs informatiques ??
- Des algorithmes peuvent être mal codés ??
- On doit comprendre l'algorithme ou le programme que vas utiliser le logiciel

Ainsi maintenant que nous savons géo-référencer une image de carte nous pouvons se demander quelle est la méthode de géoréférencement d'une image satellite ou d'une image aérienne ?

TD3 : Gestion des fichiers Raster et géoréférencement (Partie 2)



Professeur : M POUGET
Théorie des SIG

Cyprien LOUIS

Sommaire

1 Présentation et objectif de ce géoréférencement.....	2
2 Chargement des données nécessaires au géoréférencement.....	3
2.1 chargement de diverses fond de carte historique.....	3
2.1.1 Le cadastre napoléonien de 1811 (en flux wmts).....	4
2.1.2 La carte de l'ETAT MAJOR de 1820 (flux wmts des géo-services).....	5
2.1.3 Les ortho-photos de l'Ign (téléchargé dans la partie 1 du TD).....	6
2.1.4 Test du flux en fichiers X,Y,Z, d'une carte de La Rochelle en 1628.....	8
3 Création des points de calage.....	8
4 Choix de la transformation et export.....	11

1 Présentation et objectifs de ce géoréférencement

Cette partie du TD intervient dans la suite de celui sur la gestion et compréhension des fichiers rasters. Dès-lors travailler sur le géoréférencement est pertinent car c'est le traitement basique et indispensable en géomatique.

Le géoréférencement consiste à donner des coordonnées géographiques à une image. Cela est très utile comme par exemple pour les historiens qui peuvent ainsi avoir des plans fiables et précis de l'époque.

Ainsi lors de ce TD l'INRAP (institut national de recherche en archéologie préventive) nous a contacté. Il souhaite obtenir un géoréférencement de carte de 1750 à La Rochelle. En effet positionner les informations de ces cartes historiques leurs permettra de faire des recherches plus efficaces et précises.

L'INRAP nous a donc envoyé 16 images qu'il faut géoréférencé puis coller ensemble de façon à vérifier que tout se cale bien et à n'envoyer qu'une seule carte.

2 Chargement des données nécessaires au géoréférencement

La première étape a été de choisir un des 16 morceaux de carte. J'ai choisi au hasard la carte 16 qui représente Lagord



2.1 Chargement de divers fonds de carte historique

Lors de cette étape il s'agit d'afficher un maximum de fond de carte pour le plus pertinent possible. Cela a pour objectif de trouver des points, bâtiments ou intersection de chemin de la carte à géoréférencé dont on sait exactement leurs localisations aujourd'hui ou à l'époque.

2.1.1 Le cadastre napoléonien de 1811 (en flux wmts)

Il s'agit d'une données produite par d'anciens élèves de la LUP Sig. C'est une carte géoréférencé. Ainsi si entre ce fond et notre image de base il y a des points communs cela deviendra des points de calage.



Zoom sur le fond de carte du centre ville
cependant mon image
n'est pas ici

Carte du cadastre de 1811
Cependant des zones ne
sont pas couvertes fléchés
en rouge dont Lafond
(mon image)

Zoom sur une zone
rurale on observe quelque
bâtiments de l'époque
ainsi que des numéros de
parcelles



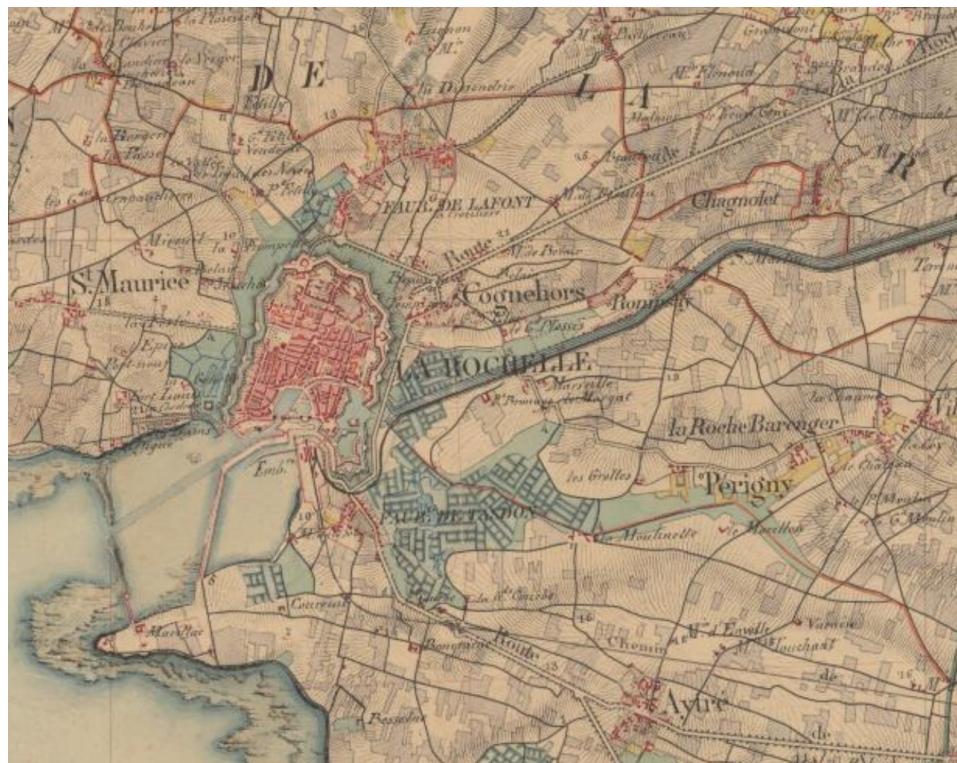
2.1.2 La carte de l'ETAT MAJOR de 1820 (flux wmts des géo-services)

Cette carte n'est pas précise mais permet de se rendre compte du territoire dans une période historique plus proche de notre carte de base.

Ainsi il est possible de localiser un bâtiment, un moulin, qui peut nous donner un indice par rapport à un point de calage.

Cependant, on ne peut pas géoréférencer sur ce flux car la carte a une mauvaise géométrie et un mauvais géoréférencement.

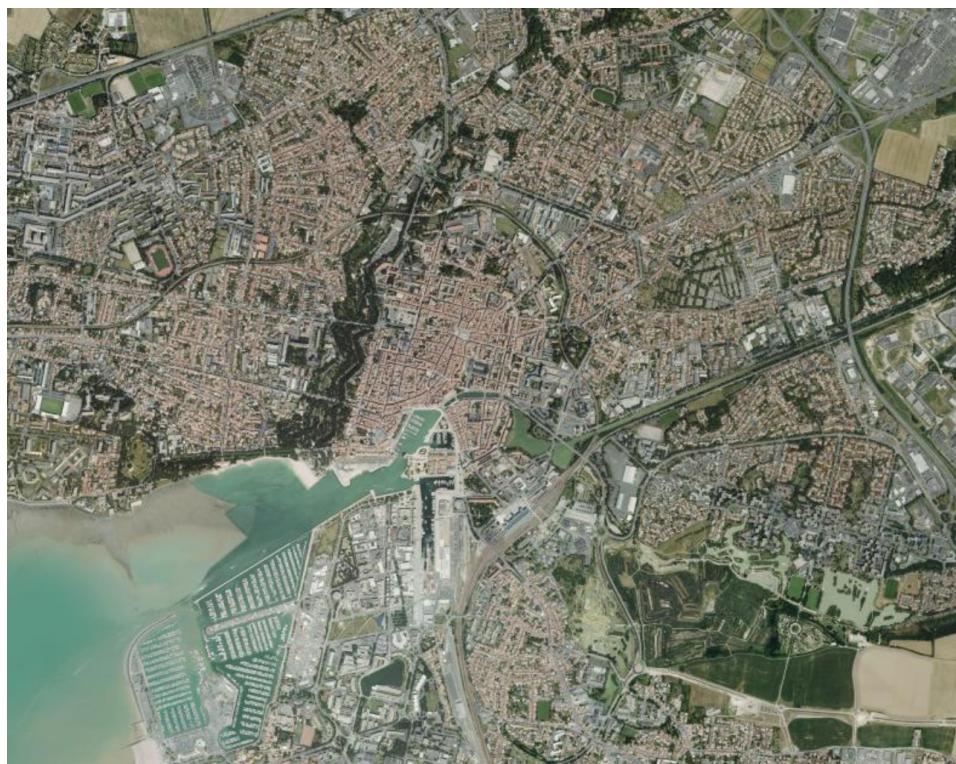
on pourrait télécharger les dalles etat major et les re géoréférencer



2.1.3 Les orthophotos de l'Ign (téléchargé dans la partie 1 du TD)

A/ l'orthophoto actuelle avec une résolution de 20 cm

Cette carte est utile car on peut trouver énormément d'information d'aide à la géolocalisation. Par exemple une ruine qui a résisté au temps et qui était présente sur la carte, un ancien bâtiment. Pour les cartes du centre ville il est possible de créer des points de calage avec les 3 tours historiques de la Rochelle. Il est aussi possible de créer des points de calage par rapport à une église qui était présente sur la carte de 1750 et actuellement.



B/ l'orthophoto en 1950-1965

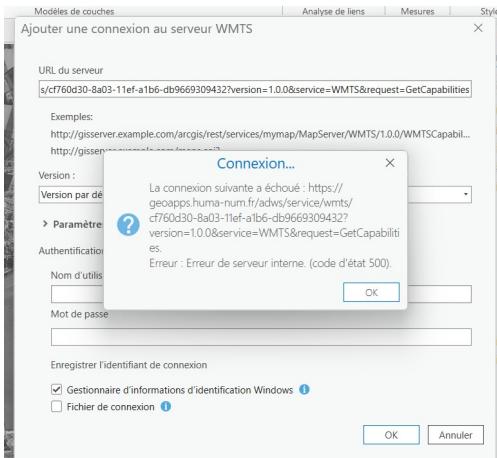
Cette carte est utile comme la précédente cependant elle dispose de nombreux avantages pour les zones rurales. En effet cette carte représente les zones rurales avant la périurbanisation de la Rochelle. Dès-lors les chemins, les vieux bâtiments sont conservé et pas remplacé par les nombreuses maisons ou immeubles construit proche de la Rochelle entre 1965 et 2024. Par exemple j'ai beaucoup utilisé cette carte puisque Lagord est passé de zone rurale à zone urbaine durant cette période.



2.1.4 Test du flux en fichiers X,Y,Z, d'une carte de La Rochelle en 1628

oui c'est possible mais dans qgis

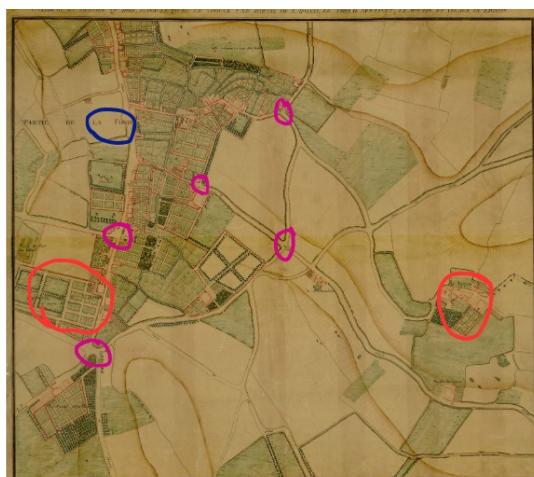
Cependant après de nombreux tests il était impossible d'ouvrir la donnée.



3 Crédit des points de calage

Pour effectuer cette étape j'ai commencé par identifier les éléments importants de la carte. Ainsi, ci-dessous on voit qu'en bleu on est située à Lafond, en orange qu'il y a un hôpital et un rassemblement de maisons nommée le Lignon. Enfin on trouve aussi sur cette carte de nombreuses intersections de chemin qui peuvent donner un indice de la localisation.

Cependant cela fait très peu d'informations surtout que mon territoire est passé de rural à complètement bâti entre temps j'ai donc cherché pendant longtemps avec les différents fonds de carte. Mais je n'ai rien trouvé de très pertinent surtout que à Lafond , le cadastre napoléonien de 1811 n'était pas disponible.



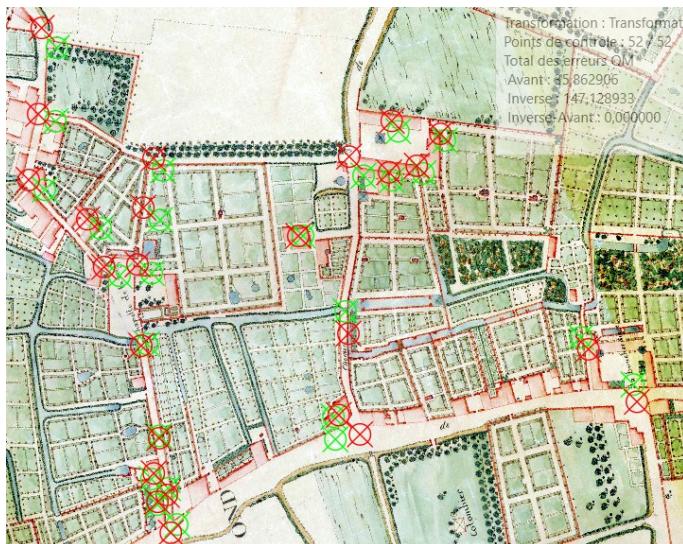
Quels sont les points commun entre
ces 2 cartes ?
C'est très difficile à trouver



Par la suite j'ai reçu de l'aide et l'emplacement de l'hôpital St Etienne à été trouvé ainsi que 6 ou 7 intersection de chemin. Dés lors ma carte a effectuer une rotation et il a été beaucoup évident de trouver des points de calage.



Quels sont les points commun entre
ces 2 cartes ?
C'est beaucoup plus facile



Ainsi après avoir placé 6 points j'ai fais le plus complexe et j'ai pu continuer avec le fond de l'orthophoto de 1950. En effet on observe entre ces 2 cartes que la géométrie des chemins et de leur intersections sont similaire cela fait donc des points de calages.

Grâce à cette méthode j'ai pu trouver environ 40 points de calages. De plus comme la carte a commencé a se déplacer j'ai pu aussi trouver des bâtiments similaires entre les 2 cartes j'ai donc terminer avec 52 points de contrôle.

Carte: 16ème carré.jpg

Transformation de 1er ordre (affin)

	Lier	Source X	Source Y	Carte X	Carte Y	Valeur résiduelle X	Valeur résiduelle Y	Valeur résiduelle
<input checked="" type="checkbox"/>	41	3 129,377082	-3 027,029452	-126 965,659313	5 808 891,2313...	6,551892	-10,269713	12,181719
<input checked="" type="checkbox"/>	42	3 015,198585	-3 203,956696	-126 919,543810	5 808 882,0540...	4,066404	-6,533917	7,695955
<input checked="" type="checkbox"/>	43	2 928,550807	-3 064,310220	-126 940,478461	5 808 849,7863...	6,621974	-7,392622	9,924787
<input checked="" type="checkbox"/>	44	2 941,177162	-2 943,233477	-126 971,644331	5 808 842,7031...	3,204498	-7,895365	8,520892
<input checked="" type="checkbox"/>	45	3 278,051581	-4 593,931189	-126 657,939384	5 809 067,9474...	-18,578673	7,841156	20,165585
<input checked="" type="checkbox"/>	46	1 613,753145	-4 844,466451	-126 450,255455	5 808 702,3780...	-6,117878	14,189490	15,452186
<input checked="" type="checkbox"/>	47	1 377,782825	-4 523,104650	-126 514,938409	5 808 627,1195...	-19,820386	19,817994	28,028567
<input checked="" type="checkbox"/>	48	1 460,007763	-4 084,188349	-126 582,572676	5 808 561,6987...	16,202763	-30,327101	34,384045
<input checked="" type="checkbox"/>	49	2 013,668932	-3 486,798462	-126 784,491706	5 808 686,8738...	-7,472143	11,676134	13,862360
<input checked="" type="checkbox"/>	50	1 838,656216	-837,178582	-127 352,127664	5 808 415,6087...	-5,833799	-9,367757	11,035764
<input checked="" type="checkbox"/>	51	1 790,559121	-481,297598	-127 426,854921	5 808 377,5761...	-6,168145	-8,004934	10,105690
<input checked="" type="checkbox"/>	52	1 676,150676	-516,034849	-127 417,725525	5 808 357,7433...	-14,319313	-3,652886	14,777899

4 Choix de la transformation et export

Je dois désormais choisir une transformation de géoréférencement. Sur ce géoréférencement seul 3 transformations sont pertinente.

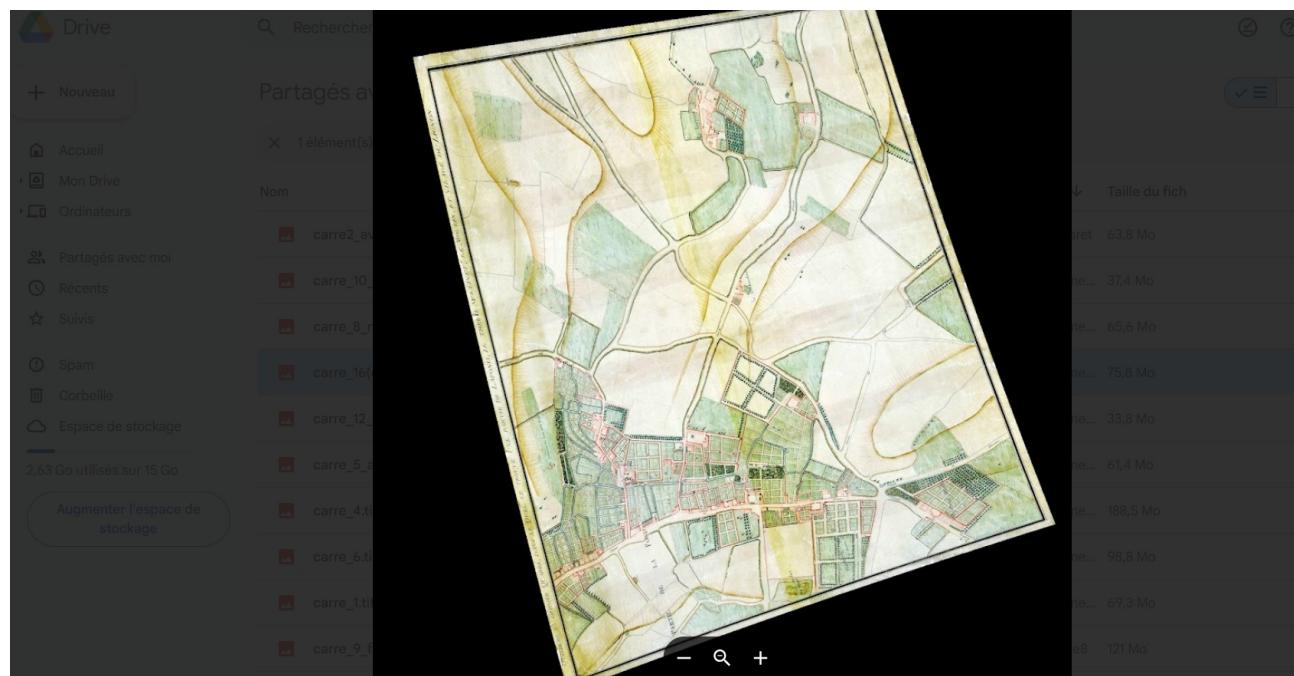
Transformation de deuxième ordre, affine ou ajuster.

-La transformation affine ne correspond pas car ma carte subit une rotation ce qui rend cette transformation interdite.

-La transformation ajuster est très pertinente puisque que le résidu est réduit au maximum. Cependant elle a énormément de mal à charger , certains endroits sont complètement pixelisé. De plus l'export fonctionne très mal.

- La transformation du 2nd ordre a été sélectionnée puisque le résidu était assez faible (20 en moyenne). De plus dans cette transformation la rotation est autorisée et calculée ce qui explique que je l'ai choisi.

Ainsi voici la carte géoréférencement que j'ai déposé dans le drive.



5 Mise en commun de toutes les cartes

Pendant notre TD certain ont eu plus de faciliter à géoréférencer dès lors ils ont commencé à essayé de mettre les cartes géoréférencer en commun.

Cependant de nombreux défis sont mis devant eux :

5.1 Le système de projection différent entre les cartes géo-référencer envoyé

Lors de ce TD nous étions nombreux à avoir travaillé en WGS 1984 cependant il fallait rendre un géoréférencement en Lambert 93. Ainsi il a fallu re-projeté nos points de calage que voici ci-dessous . Victor et Marius nous ont aidé ils ont développé une méthode en passant par un csv.

1927.033208	-5385.550926	255033,6744	902621,1455
4803.630446	-4108.160312	259745,7429	904142,513
3690.469159	-5961.829742	258165,0015	901736,5264
2000.743944	-2454.996279	256081,5123	906478,5892
4368.464778	-3764.998387	259181,0633	904620,0165
1886.134149	-1659.110619	255973,2751	907673,7763
1836.890539	-1310.206686	255919,9517	908006,693
5703.633993	-5394.891562	260885,1189	902388,6463
6352.508383	-5766.127369	261734,3472	901863,1937
6623.330491	-4938.768970	262137,4203	902948,5535
4615.804142	-2146.358226	259592,282	906756,8159
4342.001919	-1692.834235	259249,9053	907372,6489
3944.818181	-1763.176481	258714,5475	907299,1906
3628.855359	-1627.827411	258299,0051	907494,7479
3394.775749	-1496.124373	257992,7308	907681,3588
2033.136440	-1597.211533	256167,9332	907615,771
2255.194693	-1647.383453	256462,1016	907537,9558
2623.641648	-1707.916450	256951,5072	907439,0125
2968.529013	-1671.679422	257414,2719	907469,7457
1751.731590	-3806.218567	255680,8764	904962,6051
3054.010975	-2806.655848	257471,7675	905958,5748
3806.956805	-2024.243736	257848,9743	906984,6475
2933.730561	-1808.802294	257360,9042	907289,4551
3136.697836	-1913.759878	257626,9325	907139,8949
2392.207931	-2550.782948	256599,9591	906331,6552
3816.760853	-4389.042327	258412,3797	903819,012
4007.776372	-4188.206110	258677,7723	904076,1259
2141.065286	-5003.609466	256141,2627	903087,3784
902.215014	-1591.603022	2544656,6325	907680,4169
1453.520741	-5452.544543	255199,4306	902525,7674
4056.714408	-6688.706176	258618,4968	900752,6291
4984.902094	-6664.170477	259058,4694	900768,7544

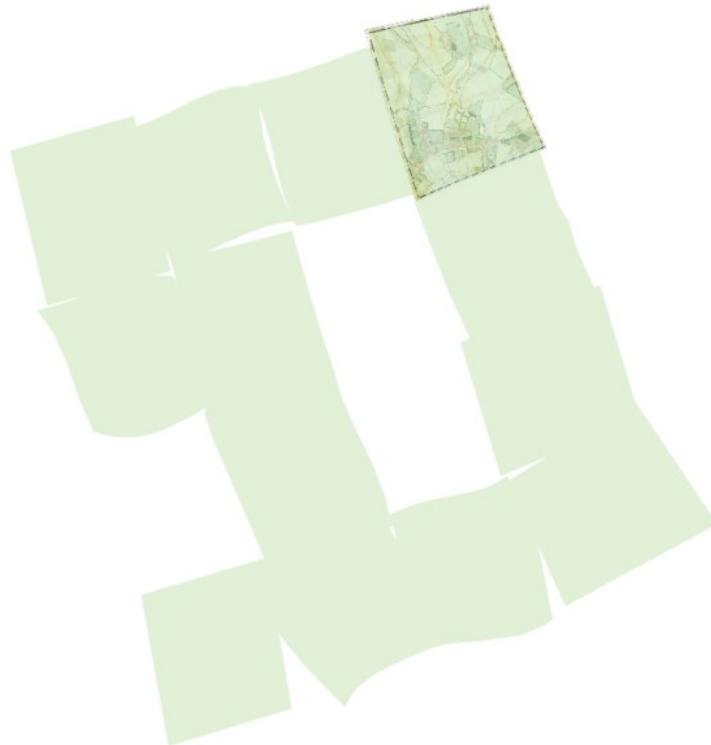
5.2 Les bords de cartes à enlever

Ici on nous a demandé de mettre des bords blanc à nos cartes de façon à pouvoir les faire se chevaucher, se caler entre elles. En effet ce bord blanc pourra être masqué et cela permettra à deux cartes géoréférencer d'afficher la continuité d'une route ou d'un chemin. Cette modification d'image basique a été fait sur le logiciel Gimp.



5.3 Superposition des cartes entre elles et suppression des points de calages défaillants.

Pour effectuer cela on a utiliser Arcgis Online de façon a ce que chacun dessine l'emprise de sa carte à géoréférencer sur un support commun.



Voici où nous en sommes arrivé, le projet n'est pas encore fini et nécessite du travail.