

**Contexte professionnel :**

En tant que manager d'une entreprise vous êtes responsable de la sécurité de vos employés. Afin de s'assurer qu'ils respectent bien la limitation de vitesse (28% des accidents mortels selon le ministère : [lien](#))

En somme, c'est de votre responsabilité de veiller sur vos employés et c'est pour cela qu'un système de taceur GNSS a été installé sur l'ensemble de la flotte. Ainsi, il est possible de s'assurer *a priori* de la bonne conduite de notre employé.

**Disponibilité des données :**

L'enregistrement des données se fait directement dans le cloud, les données concernant votre commercial sont disponibles à cette adresse :



<http://eltopo.fr/GNSSeltopo.php?Terminal=Boitier-4> et nous nous consacrerons uniquement à son déplacement en Belgique le jeudi quatre août 2022. Le lien (du 04/08/2022) conduit à cette page :



Date (YYYYMMDD)	Heure UTC (0,0000)	Heure h ' "	Longitude (°)	Latitude (°)	Altitude GNSS (m)	Cap (°)	Vitesse (km/h)	N-Sat	h-Dop (m)	MAP
04/08/2022	15,5156	15h 30' 56"	2,43929	48,80569	48,3	116,0	3,9	10	0,90	
04/08/2022	15,5136	15h 30' 48"	2,43918	48,80573	48,2	116,6	3,6	10	0,90	
04/08/2022	15,5119	15h 30' 42"	2,43907	48,80575	47,4	117,0	4,5	10	0,93	
04/08/2022	15,5103	15h 30' 37"	2,43894	48,80574	47,0	67,2	2,9	10	0,90	

icône	fonction
	Affiche sur la carte de France l'étendu des déplacements du jour
	Affiche les observations en Est, Nord Lambert 93 avec une virgule comme séparateur décimal (compatible Excel).
	Permet de retourner au calendrier
	Affiche les observations avec une virgule comme séparateur décimal (compatible Excel, d'où l'icône).
	Affiche les observations avec un point comme séparateur décimal (compatibilité universelle).
	Afficher sur Google map le point avec une étendu fonction de la vitesse

Entête	Information
Date	Date de l'observation au format JJ/MM/AAAA
Heure UTC	Heure UTC, c'est-à-dire -2h en heure d'été et -1h en heure d'hiver par rapport à l'heure légale
Heure h ' ' "	Heure au format usuel au format HHh MN' SS"
Longitude	Longitude en degrés décimaux
Latitude	Latitude en degrés décimaux
Altitude GNSS	Altitude
Cap	Cap suivi en degrés décimaux
Vitesse	Vitesse en kilomètres par heures
N-Sat	Nombre de satellites utilisé pour la détermination du point
H-Dop	Estimation de la précision du point (plus c'est petit, mieux c'est)

### Gestion des données

En parcourant les données on peut déjà trouver des vitesses élevées mais ce n'est pas facile de connaître la nature de la voie et donc d'avoir la limitation a priori... On va devoir utiliser un utilitaire de gestion de données spatiales. On utilisera le logiciel Q-GIS pour l'occasion.

#### Étape n°1 :

Dans l'ordinateur, créer un dossier pour le travail d'aujourd'hui. TOUS les fichiers devront s'y trouver. Commençons par télécharger le fichier qui contient le fond de carte routière : <http://www.eltopo.fr/NewBac2027/C09-Georeferencer/TP02%20-%20France1000000ieme.zip> (18,4Mo) et on n'oubliera pas d'extraire les fichiers dans le dossier précédemment créer.

👉 Des outils sont disponibles ici : <http://eltopo.fr/Tools/>

*Le dossier contient 29 éléments*

#### Étape n°2 :

Importer le fond de plan dans Q-GIS (images TIF) puis se placer dans la projection EPSG :2154 (Lambert 93) et enregistrer le travaille sous le nom Voiture4.qgz

*Le dossier contient 30 éléments*

### Étape n°3 : Créer les fichiers avec Excel

Ouvrir le lien des données (cloud) de la journée concernée (04/08/2022) et demander une exportation Excel (icône verte). Sélectionner tout et faire copier (Ctrl +A puis Ctrl + C)

Ouvrir Excel et faire coller (Ctrl + V) puis, supprimer les images qui sont venues avec la sélection ainsi que les deux lignes vides.

Date	Heure UTC	Heure h ' "	Longitude	Latitude	Altitude GNSS	Cap	Vitesse	N-Sat	H-Dop
04/08/2022	15,5156	15h 30' 56"	2,43929	48,80569	48,3	116	3,9	10	0,9
04/08/2022	15,5136	15h 30' 48"	2,43918	48,80573	48,2	116,6	3,6	10	0,9
04/08/2022	15,5119	15h 30' 42"	2,43907	48,80575	47,4	117	4,5	10	0,93
04/08/2022	15,5103	15h 30' 37"	2,43894	48,80574	47	67,2	2,9	10	0,9
04/08/2022	15,5081	15h 30' 29"	2,43883	48,80572	46,4	65,8	3,6	10	1,1
04/08/2022	15,5064	15h 30' 23"	2,43873	48,80568	48,8	44,4	3,6	10	1,19
04/08/2022	15,5047	15h 30' 16"	2,43864	48,80564	49,1	65,8	3,8	8	1,3
04/08/2022	15,5031	15h 30' 10"	2,43853	48,80561	49,5	60,9	4,4	9	1,26

Enregistrer ce fichier en FichierExcel.xlsx puis ÉGALEMENT en CSV (avec le même nom)

Nom de fichier :

Type :

Auteurs : [Christophe Régnier](#) Mots clés : [Ajoutez un mot-](#)

Masquer les dossiers
 Outils ▼
Enregistrer
Annuler

*Le dossier contient 32 éléments*

### Étape n°4 : Vérifier

Excel à une fâcheuse tendance à ne pas respecter le format d'enregistrement, ouvrir le fichier FichierExcel.csv avec un éditeur de texte brut comme le Bloc note ou note pad++ et observer le format des données :

E:\Année 2023-2024\Classe 1ere\Séance 06 - Utilisation SIG\FichierExcel.csv - Notepad++

Fichier Édition Recherche Affichage Encodage Langage Paramètres Outils Macro Exécution Modules d'extension Documents ?

FichierExcel.csv

```

1 Date;Heure UTC;Heure h ' ' ';Longitude;Latitude;Altitude GNSS;Cap;Vitesse;N-Sat;H-Dop
2 04/08/2022;6,0247;"06h 01' 29""";2,41986;48,81713;41,8;0,8;16;8;1
3 04/08/2022;6,0242;"06h 01' 27""";2,41986;48,81705;41,8;358,3;18,2;8;1
4 04/08/2022;6,0236;"06h 01' 25""";2,41987;48,81696;41,9;357,1;19,6;8;1

```

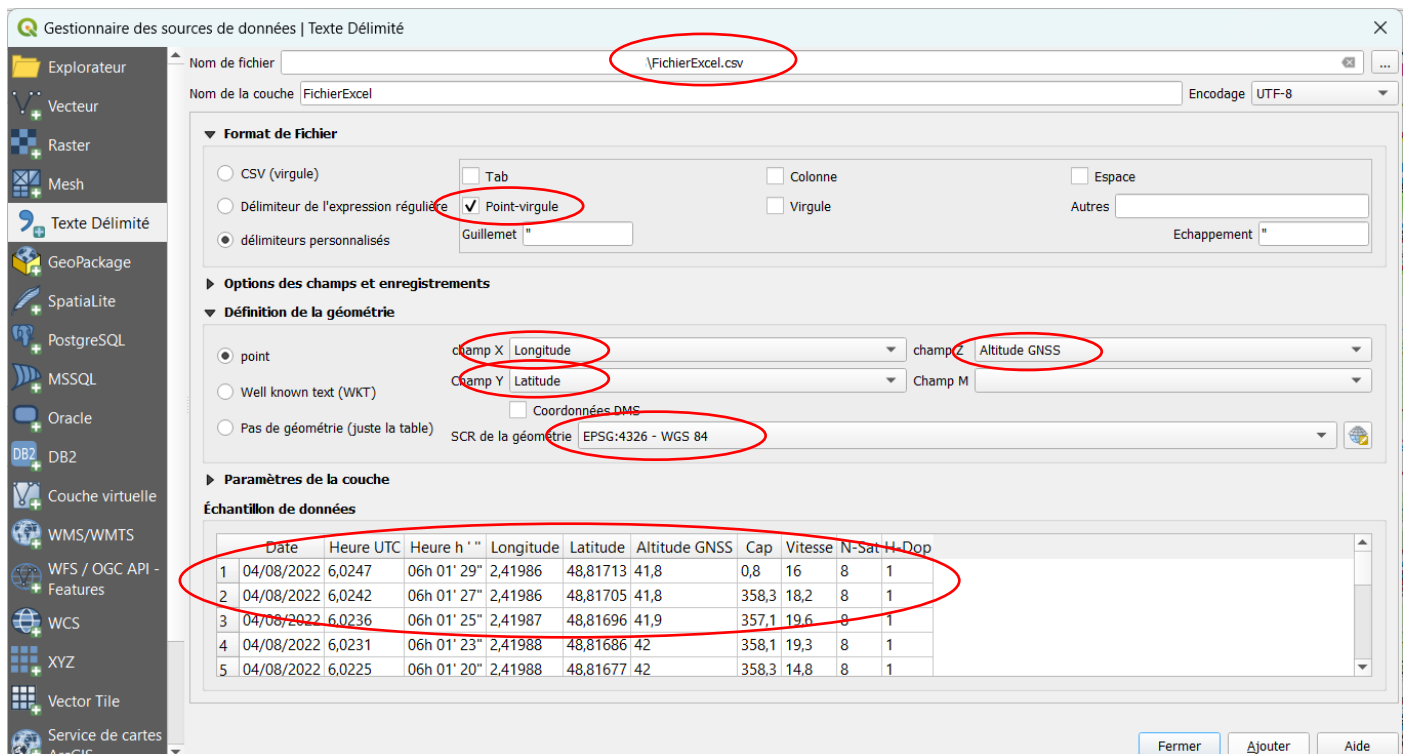
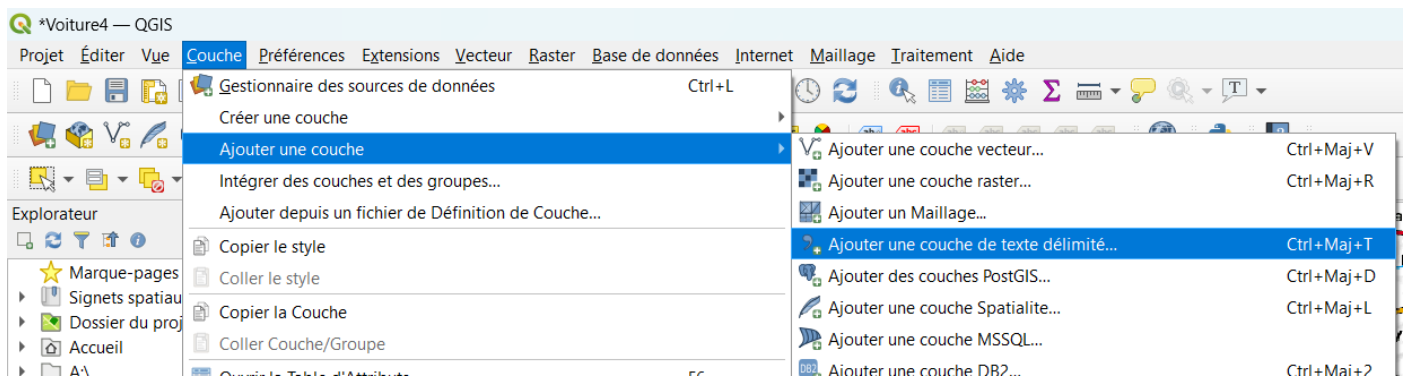
Ici on a bien un séparateur décimal « , » et un séparateur de colonne « ; »

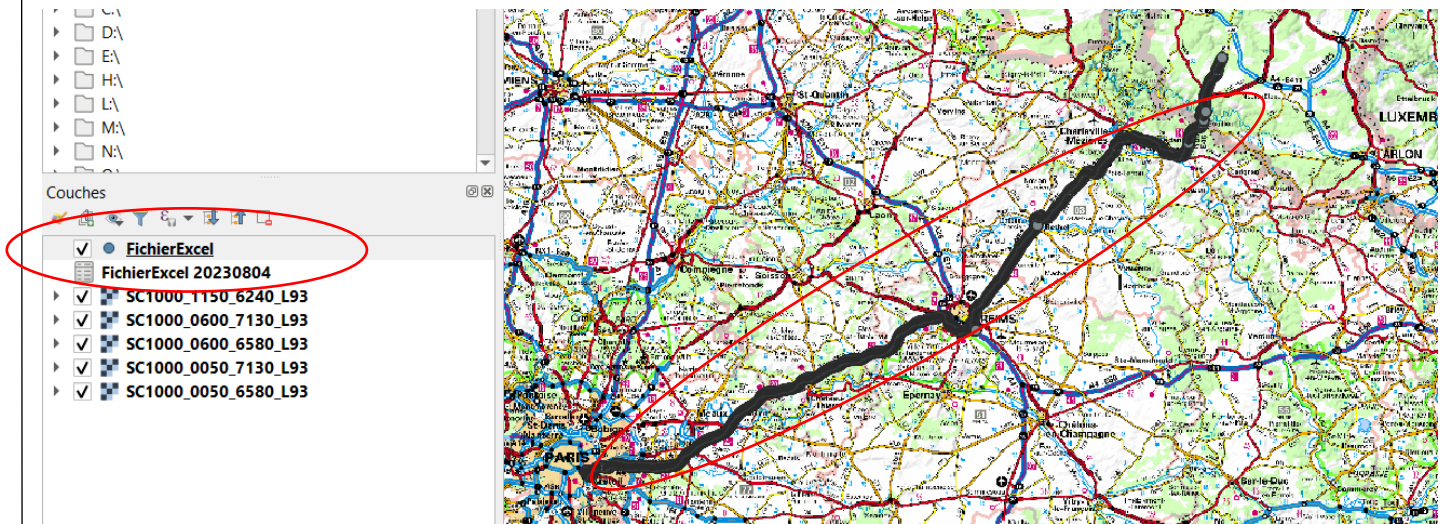
*Le dossier contient 32 éléments*

## Étape n°5 : Importer le chemin

Procédure décrite ici en détail : <https://naturagis.fr/qgis/qgis-creeer-points-coordonnees-tableur/>

Dans Q-GIS ajouter une couche de texte délimité :





Deux couches arrivent alors, la première, la base de données et la couche points qui donne la géométrie afficher à droite (sur la carte).

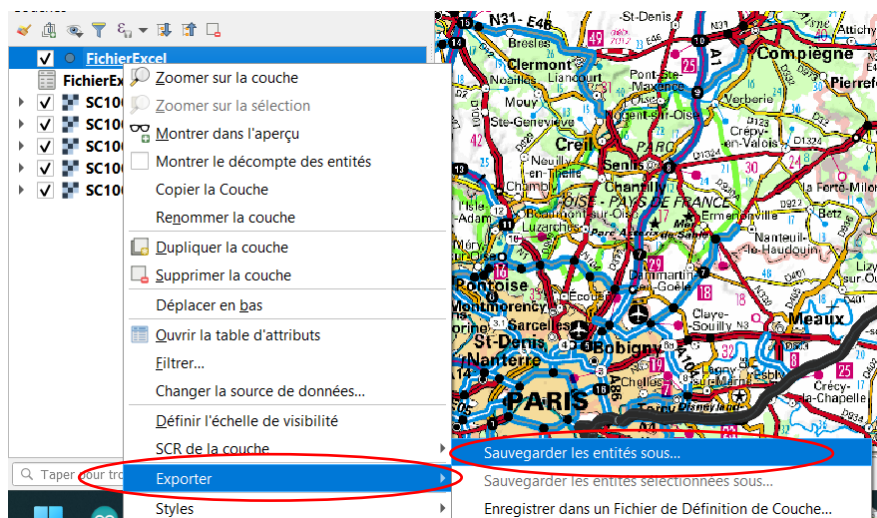
parfois l'importation échoue, dans ce cas, utiliser les fichiers du document zip suivant et aller à l'étape n°7

<https://www.eltopo.fr/NewBac2027/C09-Georeferencer/TP02%20-%20Chemin.zip>

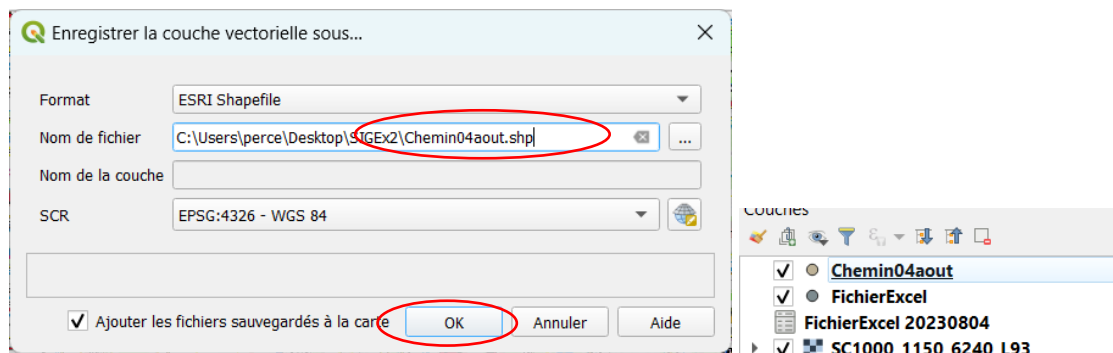
Le dossier contient 32 éléments

### Étape n°6 : sauver la couche des points

Les points créés sont juste en mémoire, il est nécessaire de sauvegarder la couche :



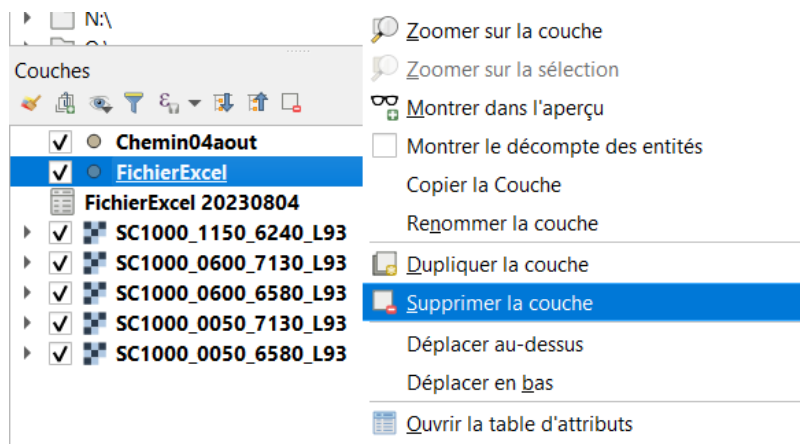
Que l'on appellera « Chemin04aout.shp » dans le dossier de travail.



Le dossier contient 37 éléments

### Étape n°7 : nettoyer

Lors de l'importation, la couche « Chemin04aout.shp » a été automatiquement ajoutée. Donc il est nécessaire maintenant de supprimer la couche temporelle.

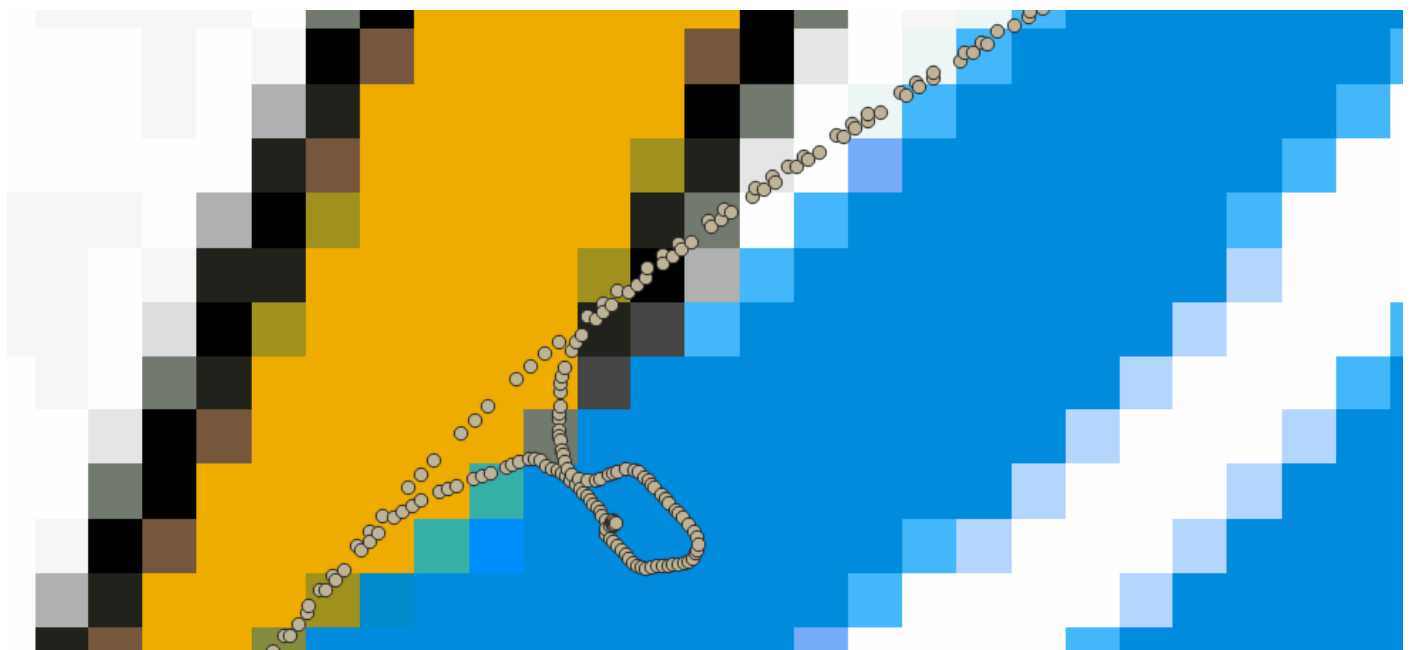


La base de données peut-être également supprimer, elle n'est plus utile. On pensera aussi à enregistrer le fichier Voiture4.qgz (fichier Q-GIS)

*Le dossier contient 37 éléments*

### Étape n°8 : symbolique de la couche

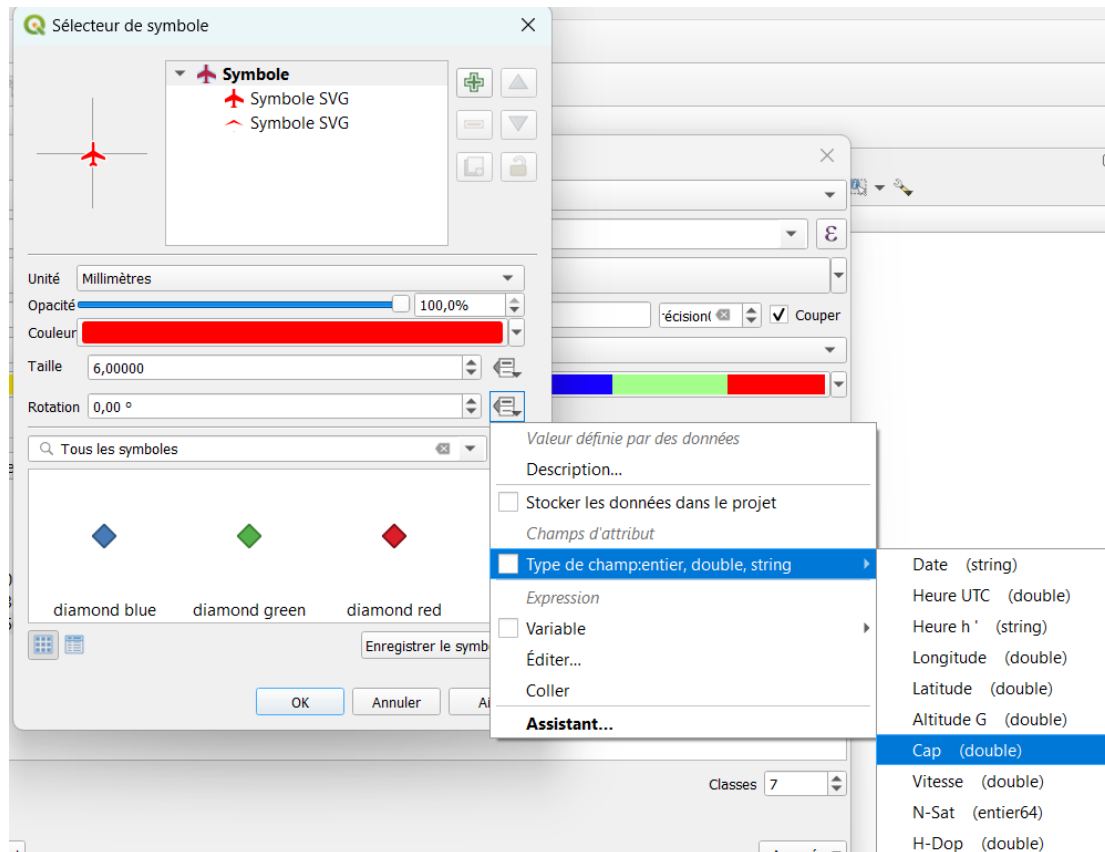
Lors de l'importation, tous les points sont à la même taille, même couleur (qui peut varier d'un poste à l'autre). Il est nécessaire de les distinguer **au moins en termes de vitesse**.



On vous demande de choisir une symbologie en fonction de la vitesse afin de pouvoir l'estimer sans ambiguïté.

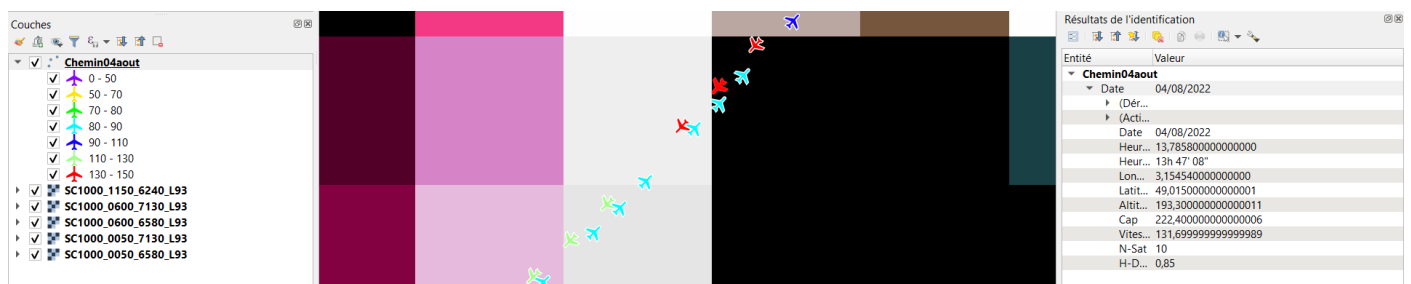
Vous devez JUSTIFIER Votre symbologie (document réponse en dernière page)


Il est possible de mettre une indication de direction afin de savoir dans quel sens le commercial circulait lors de l'enregistrement du point.



*Le dossier contient 37 éléments*

## Étape n°9 : analyse préliminaire



Maintenant que nous avons nos icônes colorées, il est possible d'afficher les informations du point en sélectionnant l'outil information  puis en cliquant sur l'entité.

Altit... 193,300000000000011  
Cap 222,400000000000006  
Vites... 131,699999999999989

Noter également les valeurs qui ont des décimales bizarres, cela vient de la conversion binaire / décimale.

*Le dossier contient 37 éléments*

**Étape n°9** : analyse pertinente

Ceux qui préparent le code de la route ou ceux qui ont le permis de conduire savent (il faut l'espérer) que des zones sur l'autoroute peuvent être imitées à 110 voir même à 90 (traversée de Tours sur la A10 ou de Valence sur la A7)



Comment connaître la limitation de vitesse, ou plus pragmatiquement savoir si notre commercial est passé devant un radar à une vitesse non réglementaire...

Heureusement, cette donnée est publique et téléchargeable à cette adresse :

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/radars-automatiques/>

Fichiers (2)

Réutilisations (6)

Discussions (4)

Ressources communautaires (0)

Informations

## 1 FICHER PRINCIPAL

radars.csv

Mis à jour le 25 octobre 2018 — csv (501.6Ko) — 518 téléchargements

Voir les données



Télécharger le fichier « radar.csv » et incorporer-le dans le dossier de travail.

*Le dossier contient 38 éléments*

**Étape n°10** : utilisation de radar.csv

On va ouvrir ce fichier via le bloc note ou un autre éditeur de texte afin de voir sa structure...

```
date_heure_dernier_changement,date_heure_creation,departement,latitude,longitude,id,direction,equipement,date_installation,type,
2018-06-28T12:24:19Z,2018-06-28T11:06:32Z,57,49.11907,6.20408,12923,Vallières les Bordes vers Bellecroix,FARECO,2010-02-12T00:00
2018-09-05T12:20:05Z,2018-09-05T12:20:05Z,80,49.95842,2.85479,13598,PARIS VERS LILLE,MORPHO,2003-11-05T00:00:00Z,Radar fixe,HEM
2018-09-05T12:20:05Z,2018-09-05T12:20:05Z,91,48.67029,2.27976,13599,PARIS VERS MONTLHERY,MORPHO,2003-10-31T00:00:00Z,Radar fixe,
2018-09-05T12:20:05Z,2018-09-05T12:20:05Z,91,48.63212,2.4065,13600,PARIS VERS CORBEIL ESSONNES,MORPHO,2003-10-31T00:00:00Z,Radar
```

Le dernier champ, est la « vitesse\_vehicules\_legers\_kmh » donc ce qui nous intéresse. On notera que cette fois-ci le séparateur est une « , » et que les décimales sont séparées par un « . »

Comme nous connaissons la procédure nous allons importer ces points dans Q-GIS



radars	
id	14685
(Dérive)	
(Actions)	
date_heure_de...	2018-09-05
date_heure_cr...	2018-09-05
departement	13
latitude	43.28486
longitude	5.43855
id	14685
direction	Aubagne vers Marseille
equipement	MORPHO
date_installation	2009-01-02T00:00:00Z
type	Radar fixe
emplacement	MARSEILLE
route	Boulevard de Saint-Loup, face au n°219
longueur_tron...	50
vitesse_poids_...	NULL
vitesse_vehicul...	NULL

parfois l'importation échoue, dans ce cas, utiliser les fichiers du document zip suivant

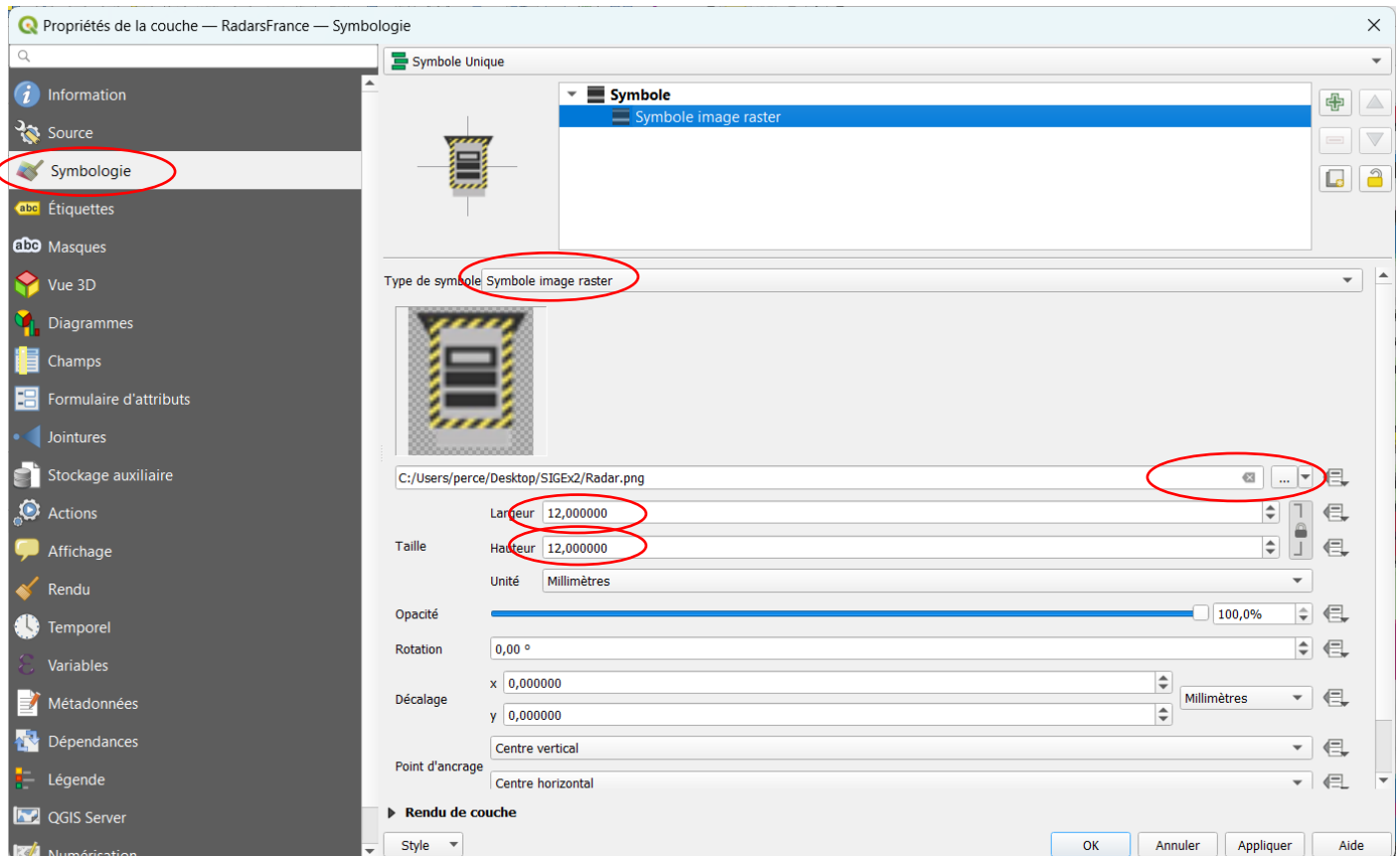
<http://eltopo.fr/SAVOIRS/S6.5-Geomatique/Radars.zip>

▶ Radar devant le lycée

Télécharger l'icône de radar disponible ici : <http://www.eltopo.fr/NewBac2027/C09-Georeferencer/TP02%20-%20Radar.png> et enregistrer la dans le dossier de travail.

Enregistrer la couche temporaire radar en « RadarsFrance.shp » dans le dossier de travail.

Utiliser l'icône « Radar.png » comme symbolique pour la couche RadarsFrance et supprimer la couche radar qui ne sert plus.



*Le dossier contient 44 éléments*

### Étape n°11 : Comparaison

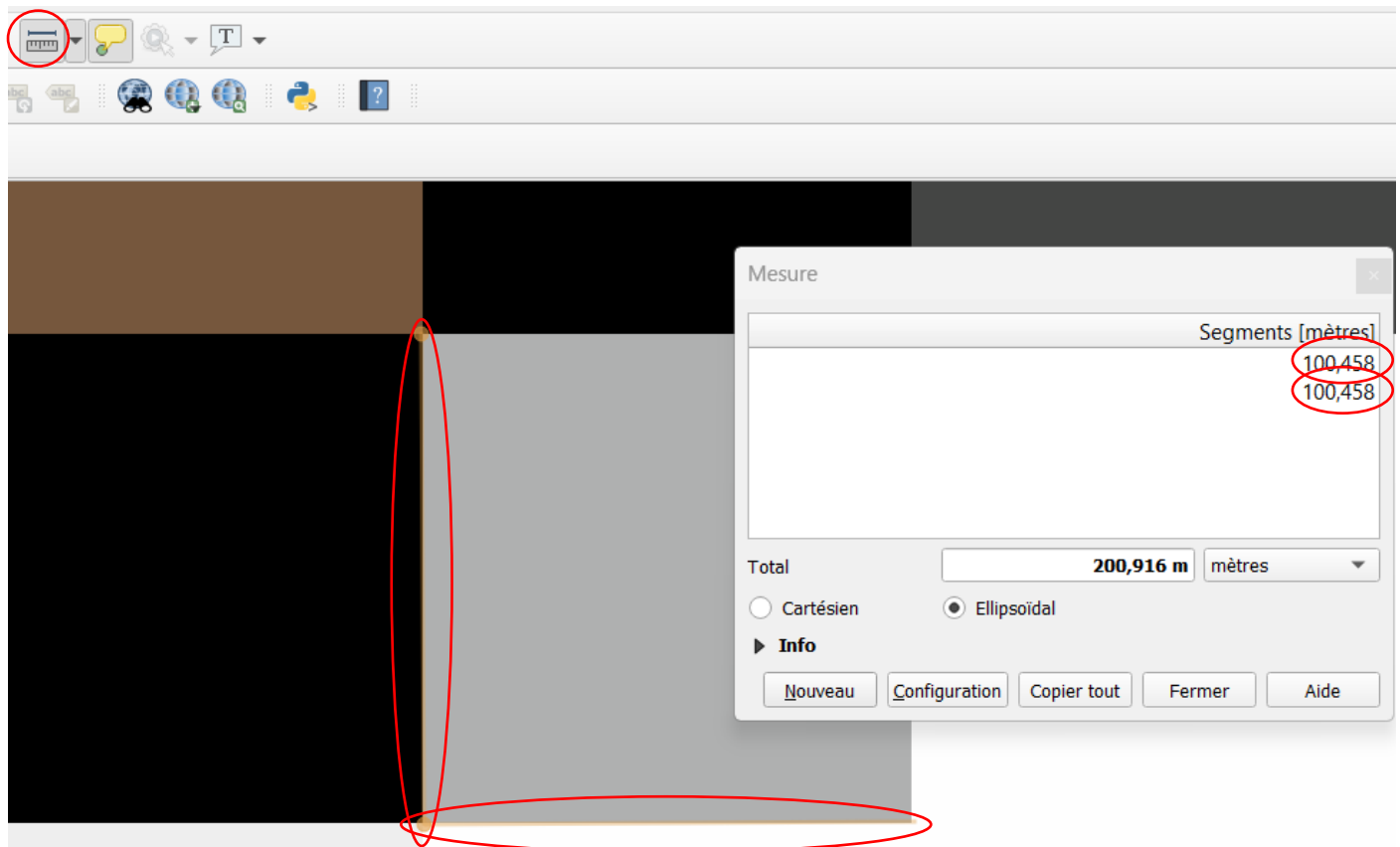
Le véhicule passe devant au moins 11 radars. Relever sur le document réponse :

- L'id du radar
- la vitesse du véhicule (Aller + Retour si disponible)
- la limitation « vitesse\_vehicules\_legers\_kmh » si

*Le dossier contient 44 éléments*

### Étape n°12 : le fond de carte

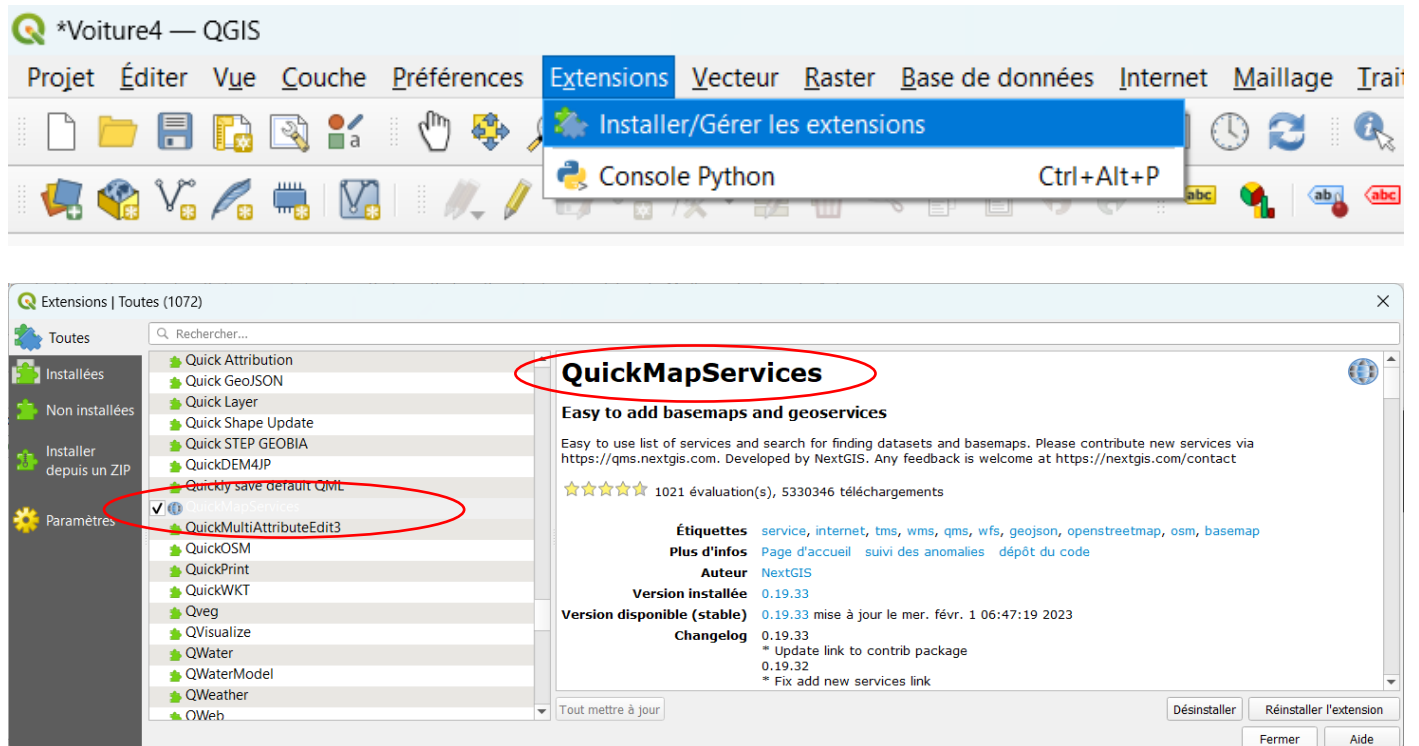
La qualité du fond de carte au 1 :1 000 000 (1cm = 10km) est, plus que médiocre, il faut y remédier ! Il nous est donné que 1 pixel sur cette carte mesure 100 dans la réalité, on peut le confirmer avec l'outil mesure :



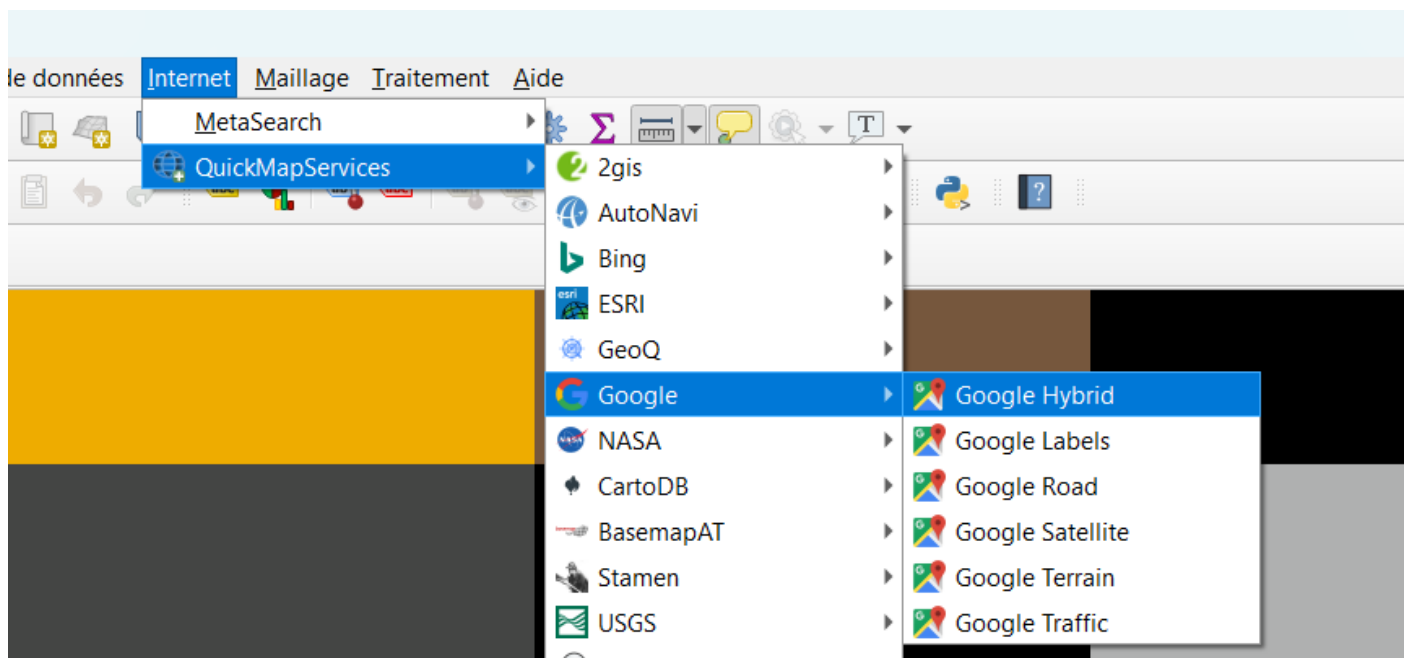
Comment arriver à ce même résultat connaissant la résolution de numérisation (254 pixels par pouce) et la taille d'un pouce du système impérial (25,4mm) ? Détailler les calculs sur le document réponses.

**Étape n°13 :** changer le fond de carte

Dans le menu « Extensions » on va installer ou s'assurer que l'extension « QuickMapServices » est bien présente, au besoin, l'installer.

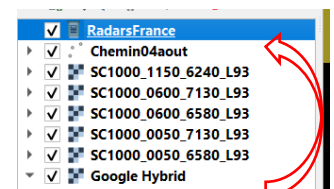


Maintenant on peut aller chercher d'autres fond de cartes :

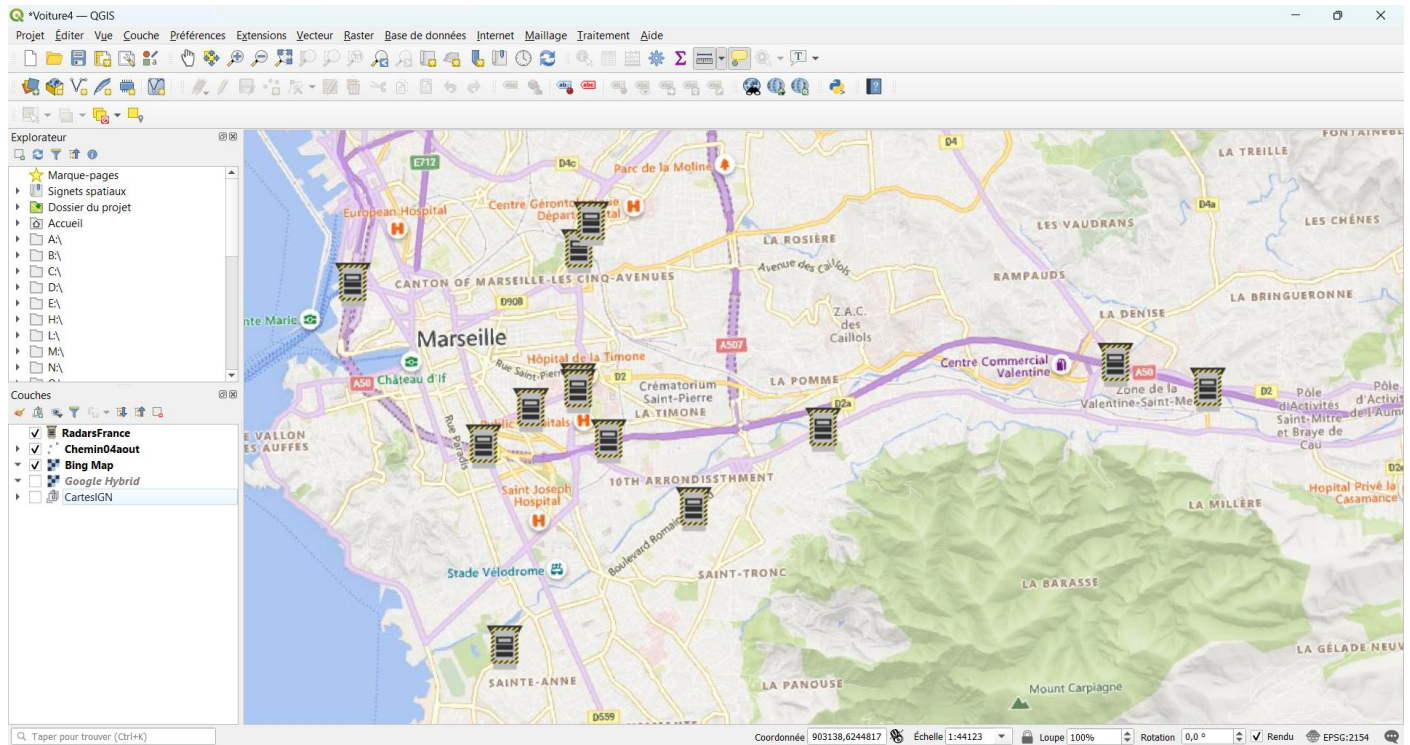


On choisira Google Hybride, mais il est possible (et même fortement recommander) d'essayer d'autres fonds cartographiques.

👉 Attention la couche arrive au fond, il faut la faire « remonter » pour quelle apparaisse ou bien supprimer les cartes qui ne servent plus

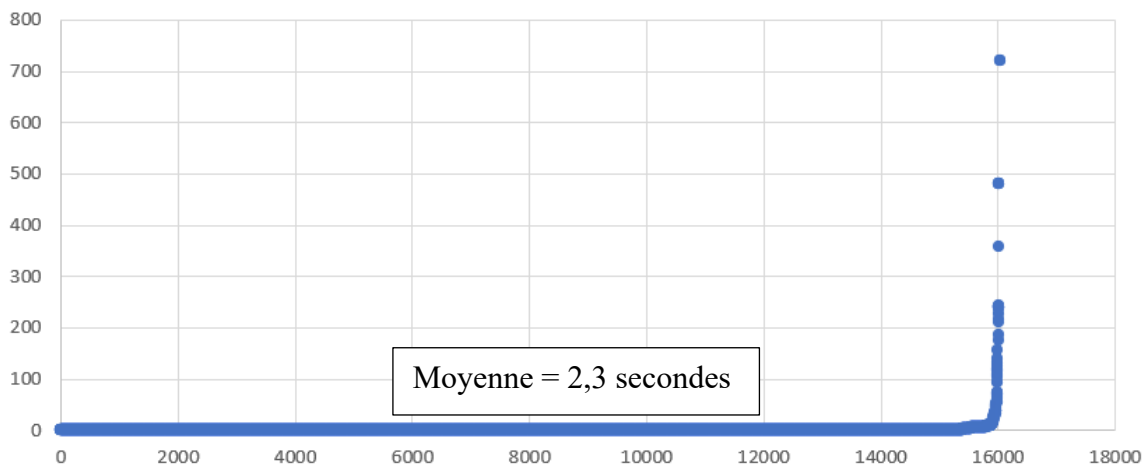


Ici avec Bing map :



**Étape n°13 :** le chemin est trop dense !

Il y a trop de points, c'est incontestable ! De plus, l'enregistrement de chaque point à un coût énergétique conséquent vu le nombre de véhicule d'une entreprise. En ouvrant le fichier Excel et en faisant le calcul de la différence de temps entre deux enregistrements est le suivant :



On va essayer d'obtenir 1 point pour 45 secondes en moyenne ce qui va nous conduire à moyenner les observations. Combien d'observations seront regroupées ?

👉 voir suite du document réponses



**Étape n°12** : le fond de carte

- Taille d'un pixel en mm sur le plan
- Convertir à l'échelle réelle
- Transformer en mètre

**Étape n°13** : le chemin est trop dense !

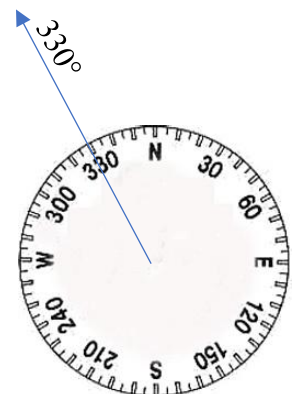
Entête	Peut on faire une moyenne sur plusieurs lignes ?
Date	OUI, pour une journée donnée, cela ne changera pas !
Heure UTC	
Heure h ' "	
Longitude	
Latitude	
Altitude GNSS	
Cap	
Vitesse	
N-Sat	On gardera le minimum et le maximum
H-Dop	On gardera le MAXimum car c'est le cas le plus défavorable.

## Exercice

Peut-on faire la moyenne du Cap (direction suivie par le véhicule) ?

Prenons un cas simple : **330°** ; 10° ; 340° ; 345° ; 25° ; 15° ; 355°

- ⇒ Faire la moyenne des directions =                    °
- ⇒ Reporter les directions sur le rapporteur ci-contre ;
- ⇒ Tracer à l'œil la direction moyenne
- ⇒ Comparer avec la moyenne arithmétique



Conclure sur la moyenne arithmétique de ce paramètre :