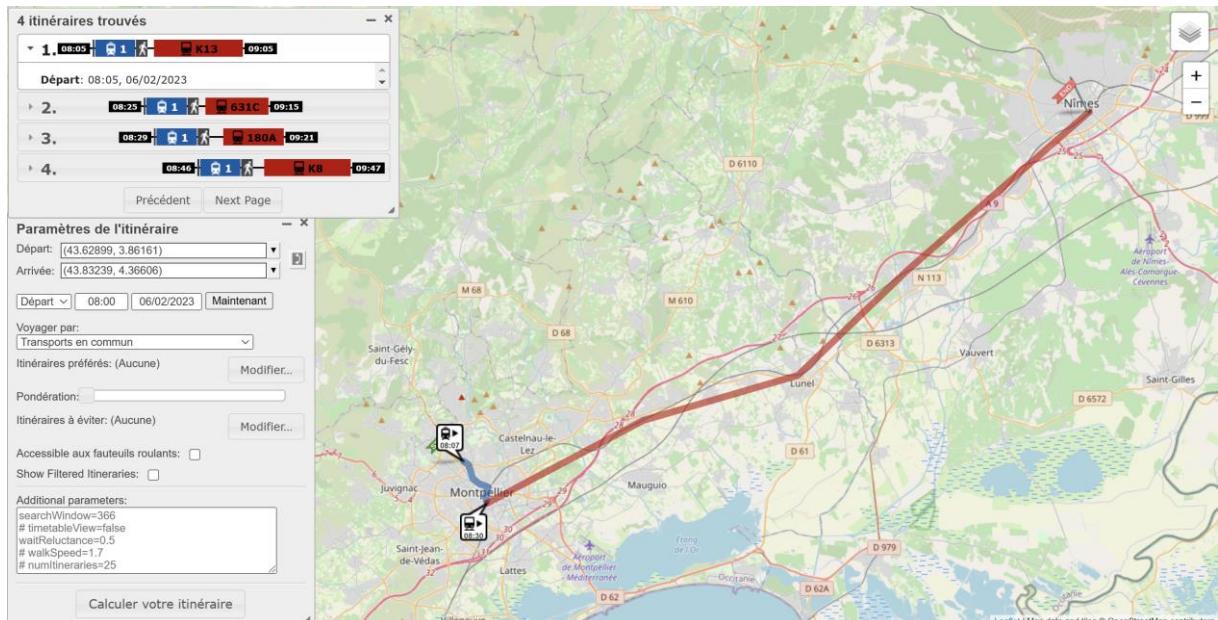


# Manuel d'installation et d'utilisation d'OpenTripPlanner

Version 2.2.0



Jean-Clément Ullès

Version 1.0 du document

Avril 2023

Conditions d'utilisation du manuel : CC BY-NC-ND 4.0



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

**Vous êtes autorisé à :**

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats

**Selon les conditions suivantes :**

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.

Pas de modifications — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous n'êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l'Œuvre modifiée.

# Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>1) Installation du logiciel .....</b>	<b>5</b>
1.1) Installation de Java .....	5
1.2) Création d'un répertoire (dossier) .....	5
1.3) Téléchargement du fichier otp-2.2.0-shaded.jar .....	6
1.4) Téléchargement du fichier OpenStreetMap .....	6
1.5) Téléchargement des fichiers GTFS .....	11
<b>2) Lancement du logiciel.....</b>	<b>14</b>
2.1) Procédure de démarrage du logiciel .....	14
2.2) Enregistrement du graphe .obj .....	18
<b>3) L'interface graphique du logiciel.....</b>	<b>21</b>
3.1) Les éléments de l'interface .....	21
3.2) Réaliser une requête .....	22
3.3) Personnaliser ses requêtes .....	23
<b>4) Extraction des données en format tableau.....</b>	<b>25</b>
4.1) Procédure de récolte des données en format tableau .....	25
4.2) Présentation du tableau .....	26
<b>5) Débogage .....</b>	<b>27</b>
5.1) Lecture de l'invite de commande pour vérifier la génération des fichiers .....	27
5.2) Erreur 500 : pas d'itinéraire trouvé.....	27
5.3) OTP ne trouve pas d'itinéraire alors que j'ai ajouté le GTFS.....	28
5.4) Les ressources en RAM allouées au logiciel .....	28
5.5) Accessibilité et inaccessibilité des itinéraires dans les bâtiments .....	28

## Introduction

OpenTripPlanner (OTP) est un logiciel libre et gratuit de recherche d'itinéraires en transports collectifs développé en langage Java.

Le logiciel est capable d'analyser les fichiers GTFS des transports collectifs, format de données le plus répandu à l'échelle mondiale. Le fichier NeTEx et les flux GTFS-RT et SIRI sont aussi compatibles mais ne seront pas traités dans ce manuel. OpenTripPlanner utilise les concepts de la théorie des graphes pour construire les graphes d'OpenStreetMap et des GTFS et analyser les itinéraires selon le plus court chemin.

Ce manuel illustré a pour objectif de détailler toutes les étapes d'installation et d'utilisation du logiciel OTP. Il a été rédigé à partir des informations disponibles dans la documentation officielle <https://docs.opentripplanner.org/en/v2.2.0/Basic-Tutorial/> et par la connaissance empirique issue de la manipulation personnelle du logiciel. Le manuel vise à présenter une méthode d'extraction des données des déplacements en format tableur, permettant de réaliser des indicateurs d'accessibilité.

Je remercie les développeurs pour le temps qu'ils ont consacré à répondre à mes questions et difficultés dans l'utilisation du logiciel. Un forum d'utilisateurs et de développeurs est accessible ici : [https://app.gitter.im/#/room/#opentripplanner\\_OpenTripPlanner:gitter.im](https://app.gitter.im/#/room/#opentripplanner_OpenTripPlanner:gitter.im)

Toutes les coordonnées géographiques présentées dans le manuel et utilisées par OTP sont dans le système de projection WGS84.

Le logiciel OTP n'a pas besoin d'une connexion internet pour fonctionner, sauf pour afficher le fond de carte OpenStreetMap.

L'ouvrage traite de la dernière version du logiciel à ce jour qui est la 2.2.0.

Contact : [jean-clement.ulles@univ-montp3.fr](mailto:jean-clement.ulles@univ-montp3.fr)

# 1) Installation du logiciel

L'installation d'OTP nécessite plusieurs étapes qu'il faut scrupuleusement respecter.

## 1.1) Installation de Java

OTP est conçu dans le langage de programmation Java. Pour Windows, Java peut se télécharger sur ce lien : <https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/#java17>. Le x64 Installer convient pour un utilisateur classique. Java 17 est une version de long terme stabilisée et compatible avec OTP.

## 1.2) Création d'un répertoire (dossier)

Le logiciel OTP et tous les fichiers nécessaires seront entreposés dans un répertoire unique.

Pour cela, il faut créer un nouveau dossier et lui donner un nom explicite afin de faciliter les manipulations. Nous l'appellerons « otp » comme illustré à la figure 1. Il est conseillé de privilégier son emplacement au niveau de la session de l'utilisateur pour faciliter les manipulations de lancement d'OTP , de ce type : C:/Users/NOM\_DE\_L'UTILISATEUR/otp

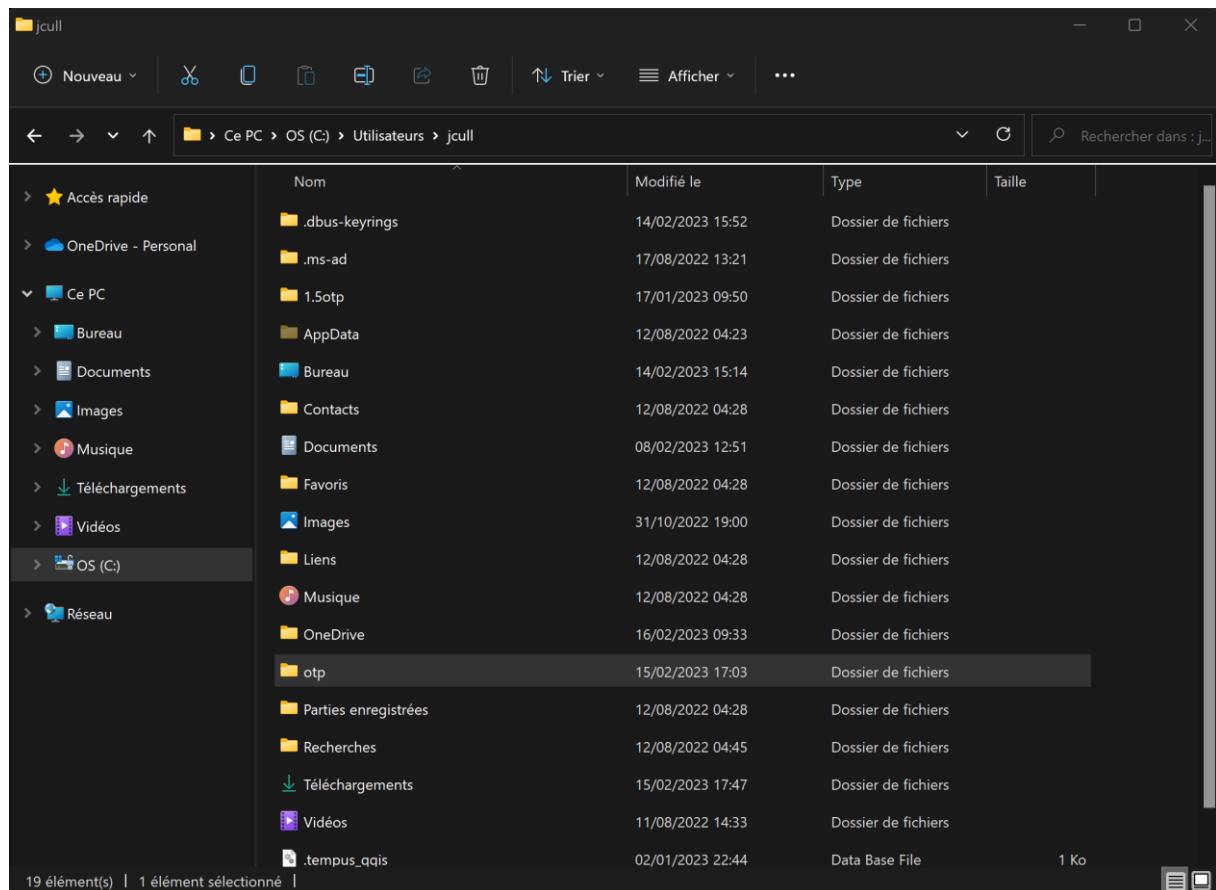


Figure 1 - Création du répertoire

### 1.3) Téléchargement du fichier otp-2.2.0-shaded.jar

Une fois le répertoire créé, nous allons le nourrir de tous les fichiers dont OTP a besoin pour se lancer et fonctionner.

Le premier fichier correspond au logiciel OTP. Rendez-vous sur cette page <https://repo1.maven.org/maven2/org/opentripplanner/otp/2.2.0/> et téléchargez le fichier intitulé « otp-2.2.0-shaded.jar ».

## org/opentripplanner/otp/2.2.0

<a href="#">..</a>		
<a href="#">otp-2.2.0-javadoc.jar</a>	2022-11-04 09:57	10113
<a href="#">otp-2.2.0-javadoc.jar.asc</a>	2022-11-04 09:57	833
<a href="#">otp-2.2.0-javadoc.jar.md5</a>	2022-11-04 09:57	32
<a href="#">otp-2.2.0-javadoc.jar.sha1</a>	2022-11-04 09:57	40
<a href="#">otp-2.2.0-shaded.jar</a>	2022-11-04 09:57	174185864
<a href="#">otp-2.2.0-shaded.jar.asc</a>	2022-11-04 09:57	833
<a href="#">otp-2.2.0-shaded.jar.md5</a>	2022-11-04 09:57	32
<a href="#">otp-2.2.0-shaded.jar.sha1</a>	2022-11-04 09:57	40
<a href="#">otp-2.2.0-sources.jar</a>	2022-11-04 09:57	3731782
<a href="#">otp-2.2.0-sources.jar.asc</a>	2022-11-04 09:57	833
<a href="#">otp-2.2.0-sources.jar.md5</a>	2022-11-04 09:57	32
<a href="#">otp-2.2.0-sources.jar.sha1</a>	2022-11-04 09:57	40
<a href="#">otp-2.2.0.jar</a>	2022-11-04 09:57	5194118
<a href="#">otp-2.2.0.jar.asc</a>	2022-11-04 09:57	833
<a href="#">otp-2.2.0.jar.md5</a>	2022-11-04 09:57	32
<a href="#">otp-2.2.0.jar.sha1</a>	2022-11-04 09:57	40
<a href="#">otp-2.2.0.pom</a>	2022-11-04 09:57	44877
<a href="#">otp-2.2.0.pom.asc</a>	2022-11-04 09:57	833
<a href="#">otp-2.2.0.pom.md5</a>	2022-11-04 09:57	32
<a href="#">otp-2.2.0.pom.sha1</a>	2022-11-04 09:57	40

Figure 2 - Téléchargement du logiciel OTP

Une fois le fichier dans vos téléchargements, vous le glisserez dans votre répertoire OTP.

### 1.4) Téléchargement du fichier OpenStreetMap

OTP aura également besoin d'un fond de carte OpenStreetMap pour fonctionner sous la forme d'un fichier à télécharger et déposer dans le répertoire. Ce fichier est en format .osm.pbf dans lequel sera extrait le graphe des réseaux piéton, cyclable et voiture, et les informations qui leurs sont attribuées (sécurité du tronçon, accessibilité PMR, escaliers, etc.).

Ce fichier en format .osm.pbf peut être téléchargé sur la Geofabrik : <https://download.geofabrik.de/>. En fonction du territoire choisi, la taille du fichier peut être conséquente. Dans notre exemple, nous prendrons la tuile « Languedoc-Roussillon », échelle géographique la plus fine disponible dans la Geofabrik.

Sub Region	Quick Links			
	.osm.pbf	.shp.zip	.osm.bz2	
<a href="#">Alsace</a>	[.osm.pbf]	(111 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Aquitaine</a>	[.osm.pbf]	(244 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Auvergne</a>	[.osm.pbf]	(122 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Basse-Normandie</a>	[.osm.pbf]	(114 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Bourgogne</a>	[.osm.pbf]	(161 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Bretagne</a>	[.osm.pbf]	(275 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Centre</a>	[.osm.pbf]	(194 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Champagne Ardenne</a>	[.osm.pbf]	(89 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Corse</a>	[.osm.pbf]	(29.3 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Franche Comte</a>	[.osm.pbf]	(104 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Guadeloupe</a>	[.osm.pbf]	(26.2 MB)	✗	[.osm.bz2]
<a href="#">Guyane</a>	[.osm.pbf]	(11.8 MB)	✗	[.osm.bz2]
<a href="#">Haute-Normandie</a>	[.osm.pbf]	(88 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Ile-de-France</a>	[.osm.pbf]	(278 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Languedoc-Roussillon</a>	[.osm.pbf]	(222 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Limousin</a>	[.osm.pbf]	(80 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Lorraine</a>	[.osm.pbf]	(144 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Martinique</a>	[.osm.pbf]	(23.2 MB)	✗	[.osm.bz2]
<a href="#">Mayotte</a>	[.osm.pbf]	(8.4 MB)	✗	[.osm.bz2]
<a href="#">Midi-Pyrenees</a>	[.osm.pbf]	(283 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Nord-Pas-de-Calais</a>	[.osm.pbf]	(197 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Pays de la Loire</a>	[.osm.pbf]	(313 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Picardie</a>	[.osm.pbf]	(111 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Poitou-Charentes</a>	[.osm.pbf]	(195 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Provence Alpes-Cote-d'Azur</a>	[.osm.pbf]	(308 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
<a href="#">Reunion</a>	[.osm.pbf]	(30.6 MB)	✗	[.osm.bz2]
<a href="#">Rhone-Alpes</a>	[.osm.pbf]	(410 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]

Figure 3 - Téléchargement du fichier .osm.pbf

Il est utile de noter que les données de la Geofabrik sont mises à jour tous les jours donc le fichier téléchargé correspond à la version la plus à jour des contributions d'OpenStreetMap.

Une fois le fichier .osm.pbf téléchargé, nous le glisserons dans le répertoire OTP. Un seul fichier .osm.pbf peut être déposé dans le répertoire.

## POUR ALLER PLUS LOIN

### Télécharger un territoire personnalisé avec l'outil Osmconvert

Si le découpage territorial proposé par la Geofabrik ne convient pas, il est possible de définir le vôtre à l'aide du petit programme Osmconvert. Un découpage est possible en partant d'un territoire plus large afin de déterminer une emprise personnalisée (par exemple, si mon territoire d'étude se situe entre deux régions ou correspond au regroupement de deux anciennes régions). L'utilisation du fichier .osm.pbf à l'échelle de la France entière peut convenir pour sélectionner et télécharger une nouvelle emprise spatiale personnalisée. Le lien de téléchargement est ici : <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osmconvert>

# Download

As usual: There is no warranty, to the extent permitted by law.

## Binaries

### Linux

- [binary for Linux 32 bit ↗](#)
- [binary for Linux 64 bit ↗](#)
- [osmctools Debian package ↗](#), to install run: `apt install osmctools`

### Windows

- [binary for Windows 32 bit ↗](#) (runs with Win 64 too)
- [binary for Windows 64 bit ↗](#) (see Limitations)
- [binary for Windows 64 bit ↗](#) (with large file support)

Figure 4 - Téléchargement d'Osmconvert

Le programme téléchargé prend la forme d'une petite application à glisser dans un dossier de travail, il n'y a pas d'installation lourde sur l'ordinateur.



Figure 5 - Visualisation de l'outil dans Windows

Ensuite, il faut définir deux coordonnées géographiques qui vont être les limites du territoire que l'on souhaite extraire. On peut facilement utiliser le Géoportail pour définir noter ces deux coordonnées : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

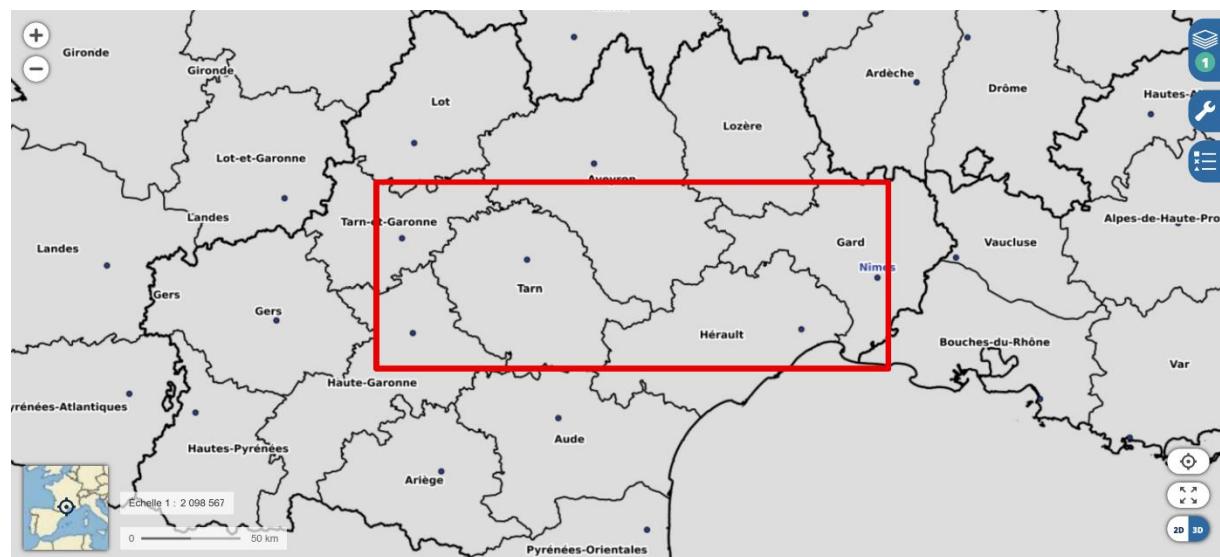


Figure 6 - Définition du rectangle personnalisé grâce aux coordonnées dans Géoportail

Dans notre exemple, je souhaiterais découper le rectangle rouge à partir du fichier .osm.pbf de l'Occitanie. Pour cela, il faut extraire les deux coordonnées géographiques minimales (en bas à gauche) et maximales (en haut à droite).

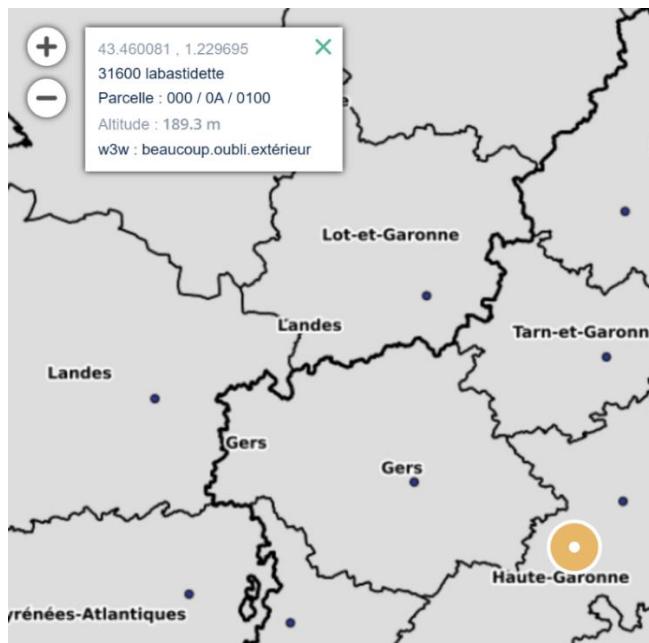


Figure 7 - Extraction des coordonnées géographiques minimales du rectangle dans Géoportail

Dans notre exemple, les coordonnées minimales du rectangle sont : 43.460081, 1.229695 et les coordonnées maximales 44.255857, 4.387495. Nous allons donner ces coordonnées à Osmconvert qui va automatiquement découper notre rectangle.

Ouvrir Osmconvert. Taper « a » et Entrer ; noter le nom du fichier .osm.pbf entreposé dans le même dossier qu’Osmconvert (« Occitanie2.osm.pbf » dans mon exemple) et Entrer.

```
C:\Users\jcull\Desktop\test OTP\osmconvert64.exe

osmconvert 0.8.10

Converts .osm, .osm, .pbf, .osc, .osh files, applies changes
of .osc, .osm, .osh files and sets limiting borders.
Use command line option -h to get a parameter overview,
or --help to get detailed help.

If you are familiar with the command line, press <Return>.

If you do not know how to operate the command line, please
enter "a" (press key E and hit <Return>).
a
-----
Hi, I am osmconBert - just call me Bert.
I will guide you through the basic functions of osmconvert.

At first, please ensure to have the "osmconvert" file
(resp. "osmconvert.exe" file if Windows) located in the
same directory in which all your OSM data is stored.

You may exit this program whenever you like. Just hold
the <Ctrl> key and press the key C.

Please please tell me the name of the file you want to process:
Occitanie2.osm.pbf
Thanks!
-----
```

Figure 8 - Visualisation d’Osmconvert (1)

Taper « 3 » et Entrer.

```
What may I do with this file?  
1 convert it to a different file format  
2 use an OSM Changefile to update this file  
3 use a border box to limit the geographical region  
4 use a border polygon file to limit the geographical region  
5 minimize file size by deleting author information  
6 display statistics of the file  
To options 3 or 4 you may also choose:  
a keep ways complete, even if they cross the border  
b keep ways and areas complete, even if they cross the border  
  
Please enter the number of one or more functions you choose:  
3  
All right.
```

Figure 9 - Visualisation d'Osmconvert (2)

Osmconvert demande les coordonnées des deux points définis pour le rectangle choisi. En premier la coordonnée longitude minimale (1.229695 dans mon exemple), puis la coordonnée latitude minimale, puis la longitude maximale et la latitude maximale.

```
We need the coordinates of the border box.  
The unit is degree, just enter each number, e.g.: -35.75  
Please tell me the minimum longitude:  
1.229695  
Please tell me the minimum latitude:  
43.460081  
Please tell me the maximum longitude:  
4.387495  
Please tell me the maximum latitude:  
44.255857  
Thanks!  
-----  
Now, please hang on - I am working for you.  
If the input file is very large, this will take several minutes.  
  
If you want to get acquainted with the much more powerful  
command line, this would have been your command:  
  
osmconvert Occitanie2.osm.pbf -b=1.229695,43.460081,4.387495,44.255857 --out-pbf -o=Occitanie2.osm_01.pbf  
-----  
-----  
Finished! Calculation time: 21s.  
I just completed your new file with this name:  
Occitanie2.osm_01.pbf  
Thanks for visiting me. Bye!  
Yours, Bert  
(To close this window, please press <Return>.)
```

Figure 10 - Visualisation d'Osmconvert (3)

Osmconvert va télécharger automatiquement le rectangle demandé et le sauvegarder sous un nouveau nom dans le dossier où se trouve l'outil (dans mon exemple, le nouveau fichier s'appellera « Occitanie2.osm\_01.pbf » que je peux renommer pour plus de clarté « Rectangle\_selection.osm.pbf »).

## 1.5) Téléchargement des fichiers GTFS

Le répertoire OTP sera nourri de tous les fichiers GTFS que vous voulez explorer sur le territoire correspondant à l'emprise spatiale de votre fichier .osm.pbf d'OpenStreetMap.

Les fichiers doivent être glissés dans le répertoire OTP en **format .zip** (ne pas les dézipper sinon le fichier ne sera pas reconnu par le logiciel). Il est impératif de **renommer le fichier pour faire apparaître l'expression « gtfs » dans le nom du fichier**.

Dans notre exemple, nous utiliserons les GTFS suivants :

- 34\_gtfs (GTFS zippé de l'offre LiO de l'Hérault) ;
- TAM\_MMM\_gtfs (GTFS zippé de l'offre de la métropole de Montpellier) ;
- ter\_gtfs (GTFS zippé de l'offre TER de la SNCF pour toute la France) ;
- tgv\_gtfs (GTFS zippé de l'offre TGV de la SNCF pour toute la France) ;
- intercite\_gtfs (GTFS zippé de l'offre Intercité de la SNCF pour toute la France).

A l'issu du téléchargement de tous les fichiers concernés, le répertoire « otp » ressemble à ceci :

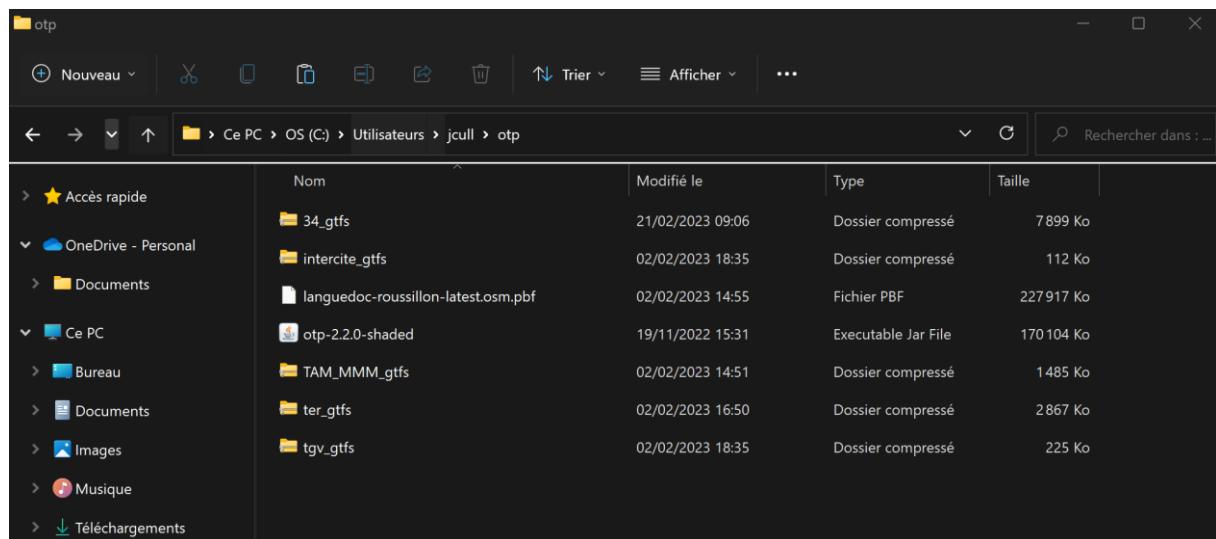


Figure 11 - Visualisation du répertoire OTP nourri par tous les fichiers nécessaires

## VIGILANCE : Les 3 GTFS de la SNCF

Pour une raison inconnue, le chargement simultané des 3 GTFS de l'offre SNCF ne se fait pas correctement dans OTP. Pour résoudre ce problème, nous ajouterons un fichier « build-config » qui sépare clairement les identifiants de tous les fichiers GTFS. Voici la procédure :

- Ouvrir le bloc-notes de votre Windows
- Ajouter les éléments de code suivants :

```
{  
  "transitFeeds": [  
    {  
      "type": "gtfs",  
      "feedId": "Hérault",  
      "source": "34_gtfs.zip"  
    },  
    {  
      "type": "gtfs",  
      "feedId": "TAM",  
      "source": "TAM_MMM_gtfs.zip"  
    },  
    {  
      "type": "gtfs",  
      "feedId": "TGV",  
      "source": "tgv_gtfs.zip"  
    },  
    {  
      "type": "gtfs",  
      "feedId": "Intercite",  
      "source": "intercite_gtfs.zip"  
    },  
    {  
      "type": "gtfs",  
      "feedId": "TER",  
      "source": "ter_gtfs.zip"  
    }  
  ]  
}
```

Code

- « type » mentionne toujours « gtfs » ;
- « feedId » doit être adapté par le nom que vous souhaitez attribuer (sans caractère spécial pour éviter un éventuel problème de lecture des caractères) ;
- « source » correspond au nom du fichier GTFS localisé dans le répertoire otp.

```
{
  "transitFeeds": [
    {
      "type": "gtfs",
      "feedId": "Hérault",
      "source": "34_gtfs.zip"
    },
    {
      "type": "gtfs",
      "feedId": "TAM",
      "source": "TAM_MMM_gtfs.zip"
    },
    {
      "type": "gtfs",
      "feedId": "TGV",
      "source": "tgv_gtfs.zip"
    },
    {
      "type": "gtfs",
      "feedId": "Intercite",
      "source": "intercite_gtfs.zip"
    },
    {
      "type": "gtfs",
      "feedId": "TER",
      "source": "ter_gtfs.zip"
    }
  ]
}
```

Ln 12, Col 7 | 100% | Windows (CRLF) | UTF-8

Figure 12 - Création du fichier build-config.json

- Ficher > Enregistrer sous, donner le nom « build-config.json » et enregistrer dans le répertoire OTP.

Le fichier doit apparaître sous cette forme, en format JSON (clic-droit sur le fichier, propriétés, type de fichier : .json) :

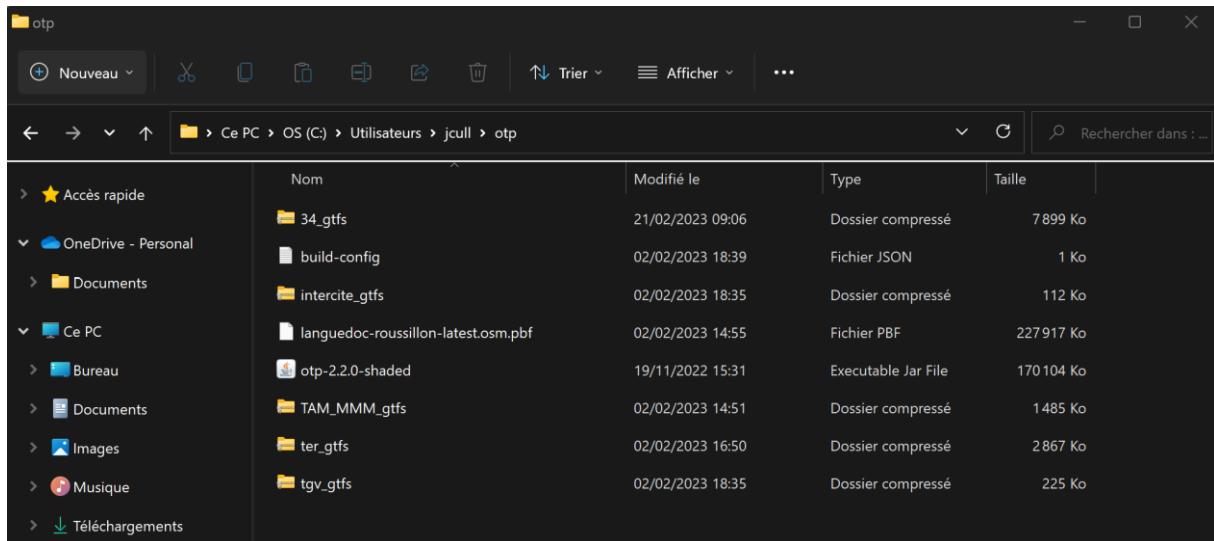


Figure 13 - Visualisation du répertoire otp intégrant le build-config.json

## 2) Lancement du logiciel

### 2.1) Procédure de démarrage du logiciel

Ouvrir la fonction « Recherche » de Windows et taper « Invite de commande » ou « cmd » :

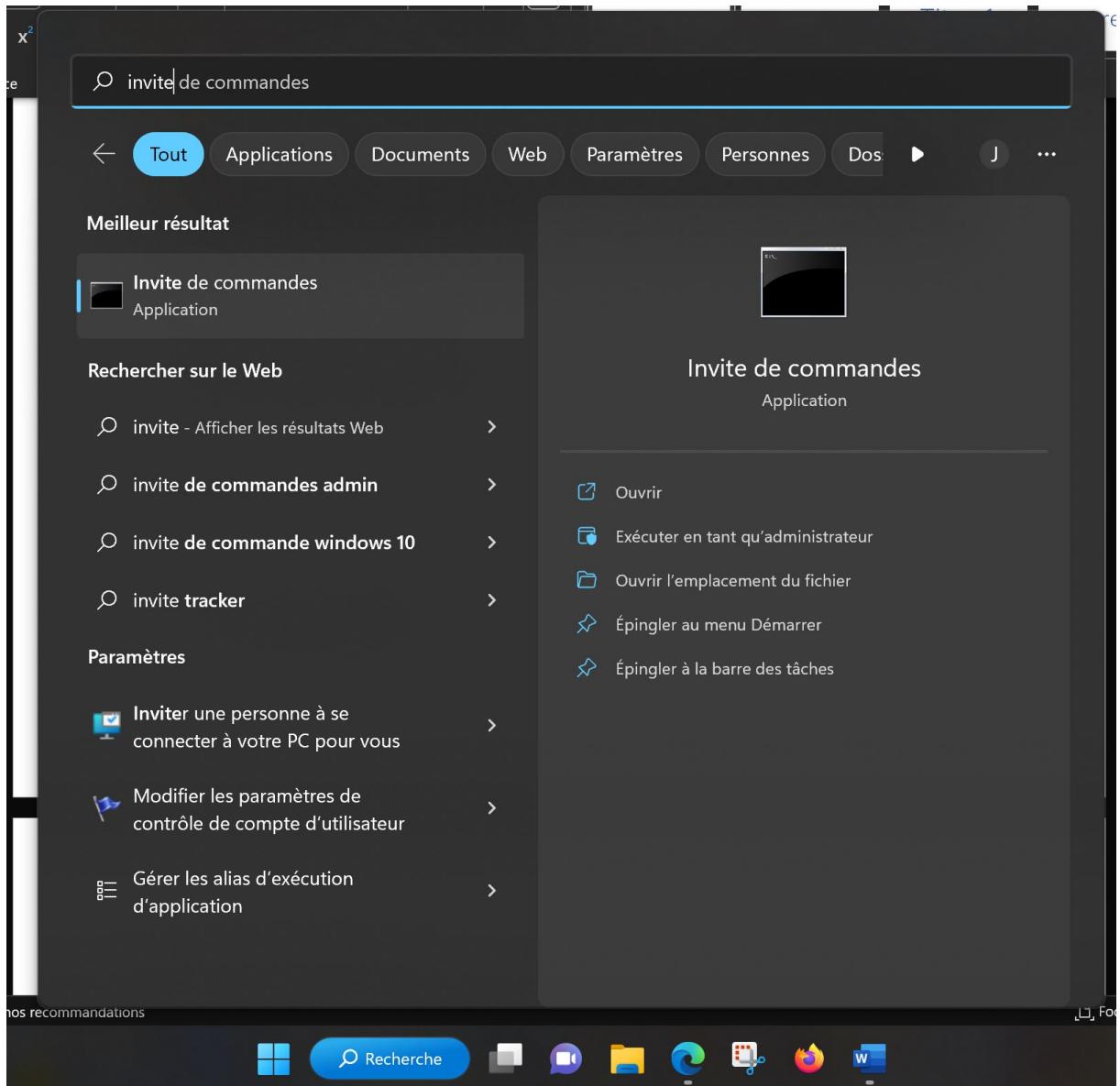


Figure 14 - Ouverture de l'invite de commande de Windows

Cela ouvre une fenêtre dans laquelle nous lancerons OTP avec quelques lignes de code :

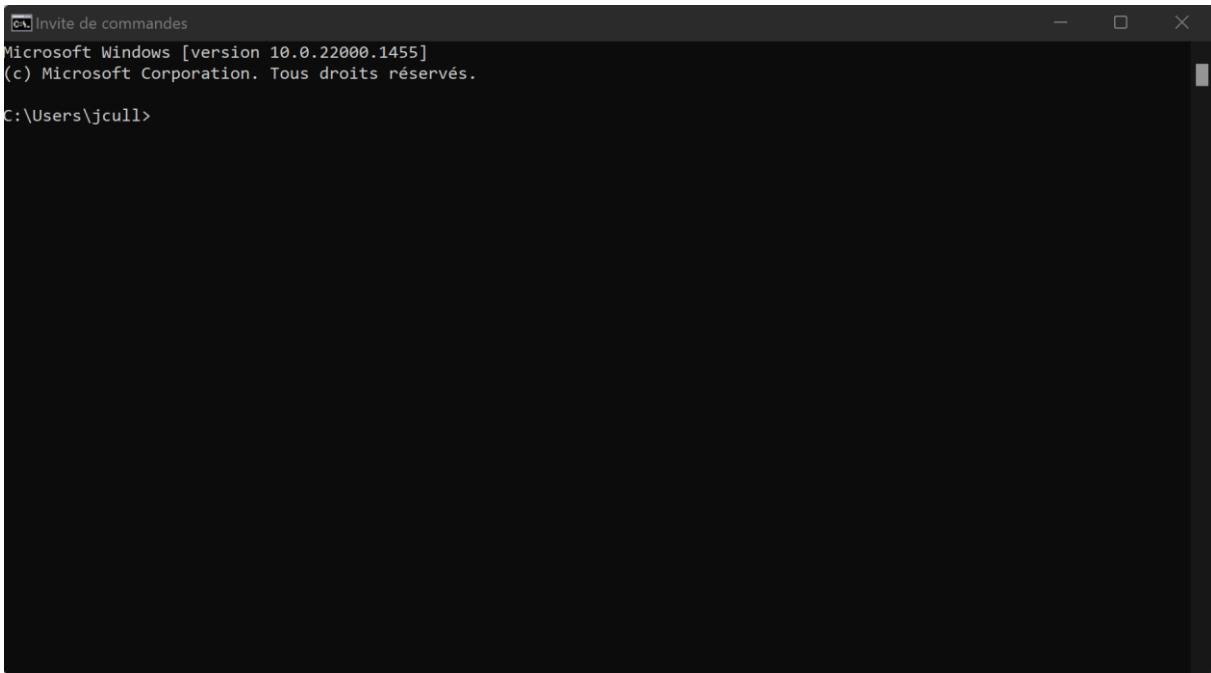


Figure 15 - Visualisation initiale de l'invite de commande

Pour vérifier que Java 17 s'est correctement installé sur l'ordinateur, nous pouvons entrer cette ligne de commande :

```
Code
java --version
```

En cliquant sur Entrer, un message devrait indiquer que vous avez installé la version 17 de Java :

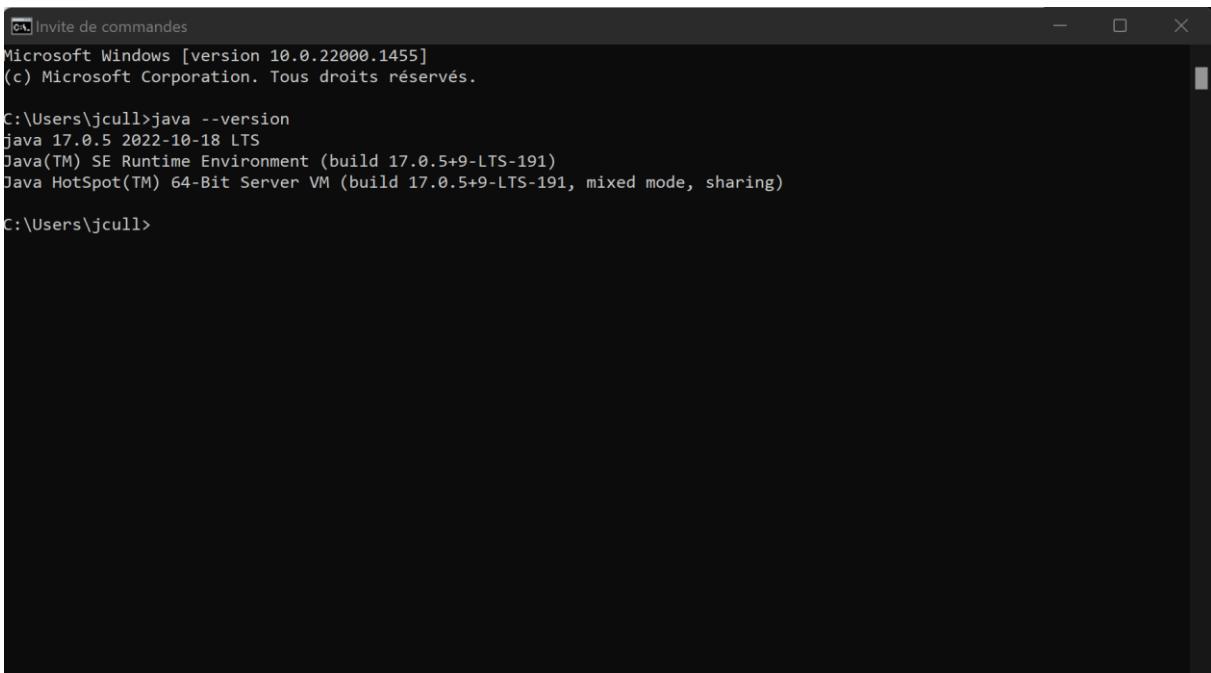
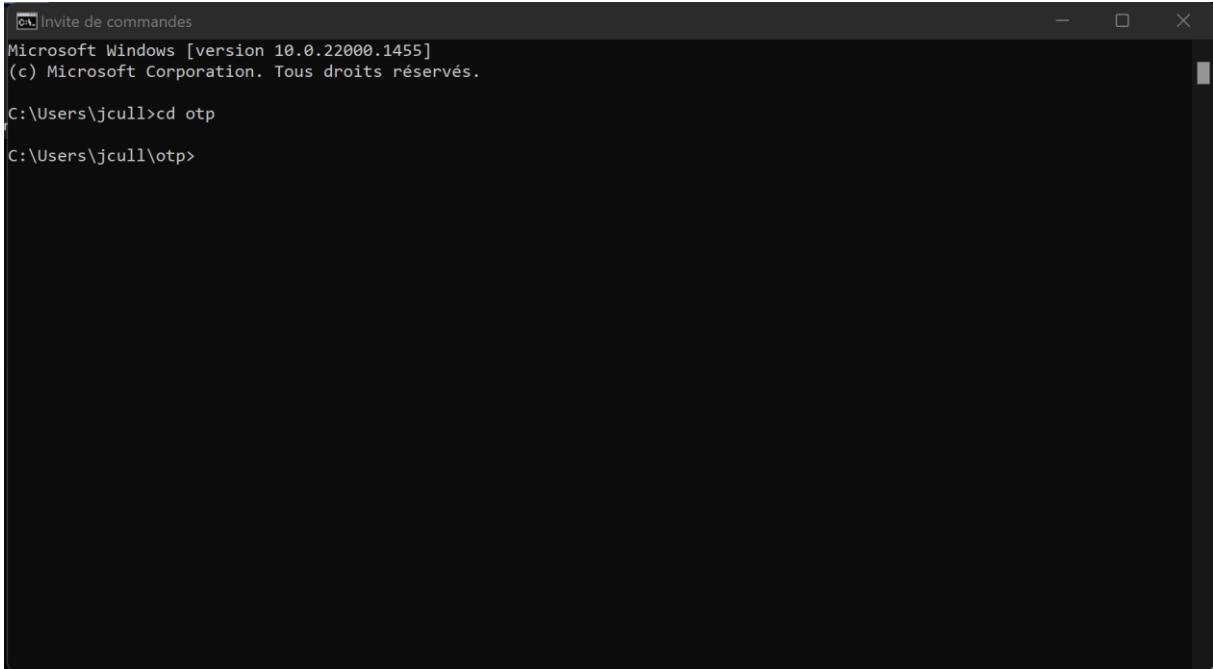


Figure 16 - Vérification de l'installation de Java 17

Cette étape n'est pas à reproduire à chaque fois que l'on veut démarrer OTP, elle permet simplement de s'assurer que Java est correctement installé.

Par défaut, l'invite de commande est connectée à mon nom d'utilisateur Windows. Pour lancer le logiciel, il faut impérativement connecter l'invite de commande au répertoire « otp » qui contient tous les fichiers. Pour cela, il faut utiliser la commande « cd » accompagnée du nom du répertoire que vous voulez rejoindre. Dans mon cas, le répertoire « otp » est logé juste après mon dossier d'utilisateur « jcull », donc j'utilise la fonction « cd otp » pour connecter mon invite de commande à mon répertoire otp :



```
Invite de commandes
Microsoft Windows [version 10.0.22000.1455]
(c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\jcull>cd otp
C:\Users\jcull\otp>
```

Figure 17 - Utilisation de la commande « cd » pour se connecter au répertoire otp dans l'invite de commande

De ce fait, l'invite de commande s'est bien connectée à mon répertoire otp : C:/Users/jcull/otp

Pour lancer OTP, il faut taper la commande suivant :

```
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --serve CHEMIN_DU_REPERTOIRE
```

Où CHEMIN\_DU\_REPERTOIRE correspond à l'emplacement du répertoire otp : C:/Users/jcull/otp dans mon cas. La commande prendra donc cette forme :

```
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --serve C:/Users/jcull/otp
```

Le logiciel OpenTripPlanner se lance dans l'invite de commande :

```

C:\Invite de commandes
Microsoft Windows [version 10.0.22000.1455]
(c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\jcull>cd otp

C:\Users\jcull\otp>java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --serve C:/Users/jcull/otp
16:46:54.840 INFO (OtpStartupInfo.java:39) OTP STARTING UP (version: 2.2.0, server.id: 76, commit: 0ccb4b4f33c0f21cb981b84b320d49923f26e437, branch: temp-release)
16:46:54.855 INFO (OtpStartupInfo.java:45)

Version: 2.2.0
Server.id: 76
Commit: 0ccb4b4f33c0f21cb981b84b320d49923f26e437
Branch: temp-release
Build: 2022-11-04T10:57:01+0100

16:46:54.855 INFO (OTPMain.java:105) Searching for configuration and input files in C:\Users\jcull\otp
16:46:54.963 INFO (ConfigFileLoader.java:139) Load JSON configuration file 'C:\Users\jcull\otp\otp-config.json'
16:46:54.966 INFO (ConfigFileLoader.java:140) Summarizing 'C:\Users\jcull\otp\otp-config.json': {
    "otpFeatures" : {
        "SandboxAPITravelTime" : true
    }
}
16:46:54.983 INFO (ConfigFileLoader.java:139) Load JSON configuration file 'C:\Users\jcull\otp\build-config.json'
16:46:54.984 INFO (ConfigFileLoader.java:140) Summarizing 'C:\Users\jcull\otp\build-config.json': {

```

Figure 18 - Démarrage du logiciel OTP dans l'invite de commande

Il faut laisser le logiciel charger jusqu'à ce que la mention « Grizzly server running. » apparaisse :

```

C:\Invite de commandes - java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --serve C:/Users/jcull/otp
16:51:53.287 INFO (SerializedGraphObject.java:142) Not saving graph to disk, as requested.
16:51:53.296 INFO (OTPMain.java:154) Memory optimized Deduplicator{BitSet: 49(48974), int[]: 36202(146922), I18NString: 612(2393), I18NString[]: 135(10963), List<BookingInfo>: 49(97948)}
16:51:53.296 INFO (TransitModel.java:124) Index transit model...
16:51:53.297 INFO (TransitModelIndex.java:63) Transit model index init...
16:51:53.393 INFO (TransitModelIndex.java:118) Transit Model index init complete.
16:51:53.393 INFO (TransitModel.java:127) Index transit model complete.
16:51:53.403 INFO (Graph.java:307) Index street model...
16:51:58.489 INFO (StreetVertexIndex.java:410) Index street vertex progress tracking started.
16:52:01.562 INFO (StreetVertexIndex.java:432) Index street vertex progress tracking complete. 873?330 done in 3s (284?1
95 per second).
16:52:01.562 INFO (Graph.java:309) Index street model complete.
16:52:01.582 INFO (ConstructApplication.java:123) Wiring up and configuring server.
16:52:01.651 INFO (ConstructApplication.java:165) Creating transit layer for Raptor routing.
16:52:01.653 INFO (TransitLayerMapper.java:78) Mapping transitLayer from Graph...
16:52:03.007 INFO (TransitLayerMapper.java:95) Mapping complete.
16:52:03.029 INFO (GraphUpdaterManager.java:222) OTP UPDATERs INITIALIZED - OTP is ready for routing!
16:52:03.143 INFO (Graph.java:402) Computed ellipsoid/geoid offset at (25.515152, 3.539303) as 29.253328592277814
16:52:03.147 INFO (GrizzlyServer.java:51) Starting OTP Grizzly server on ports 8080 (HTTP) and 8081 (HTTPS) of interface
0.0.0.0
16:52:03.147 INFO (GrizzlyServer.java:57) OTP server base directory is: [C:\Users\jcull\otp]
16:52:03.173 INFO (GrizzlyServer.java:169) Java reports that this machine has 16 available processors.
16:52:03.173 INFO (GrizzlyServer.java:180) Maximum HTTP handler thread pool size will be 20 threads.
16:52:03.855 WARN (PropertiesHelper.java:309) There is no way how to transform value "true" [java.lang.Boolean] to type
[java.lang.String].
16:52:04.010 INFO (NetworkListener.java:790) Started listener bound to [0.0.0.0:8080]
16:52:04.030 INFO (NetworkListener.java:790) Started listener bound to [0.0.0.0:8081]
16:52:04.032 INFO (HttpServer.java:278) [HttpServer] Started.
16:52:04.033 INFO (GrizzlyServer.java:148) Grizzly server running.

```

Figure 19 – Fin du démarrage d'OTP : le logiciel est opérationnel

Une fois le logiciel OTP démarré, il faut ouvrir le navigateur et entrer l'URL suivant : <http://localhost:8080/>

L'interface visuelle d'OTP apparaît :

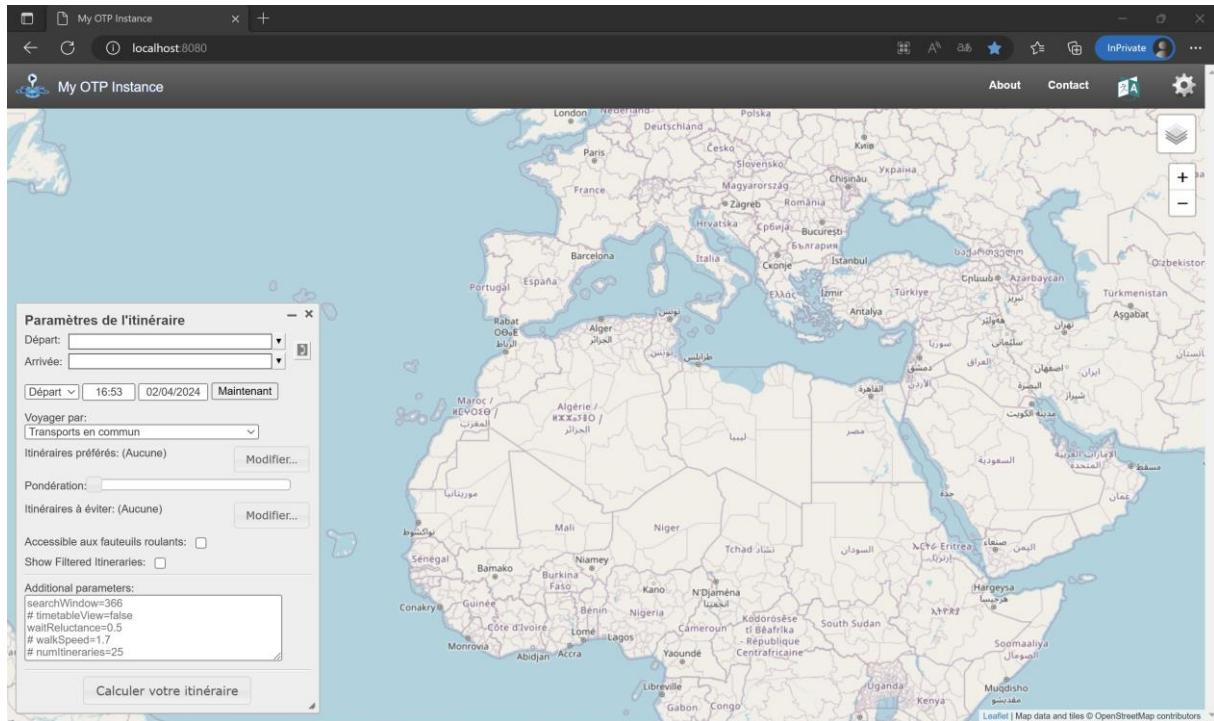


Figure 20 - Première interface de visualisation d'OTP

## POUR ALLER PLUS LOIN

### Augmenter ou baisser les ressources informatiques allouées à OTP

OTP est surtout consommateur de la RAM (mémoire vive) de l'ordinateur pour fonctionner, et assez peu du processeur (CPU). En fonction de la taille de la tuile .osm.pbf pour créer le graphe OSM, OTP aura besoin de davantage de RAM pour réaliser les calculs.

Au minimum, il faut allouer 2Go de RAM à OTP : c'est suffisant pour la tuile OSM du Languedoc-Roussillon d'une taille de 220Mo.

Pour un fichier .osm.pbf de l'Occitanie d'environ 450Mo, il faudra allouer 4Go de RAM pour être certain d'éviter une erreur au chargement du logiciel.

L'allocation de la RAM à OTP se fait en fonction des ressources que dispose votre ordinateur.

Le réglage de la RAM à allouer s'opère dans la commande de lancement du logiciel (voir partie 2.1) :

Code

```
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --serve CHEMIN_DU_REPERTOIRE
```

« 4G » signifie que j'alloue 4Go de RAM à l'utilisation d'OTP. Ce chiffre peut être modifié le cas échéant.

## 2.2) Enregistrement du graphe .obj

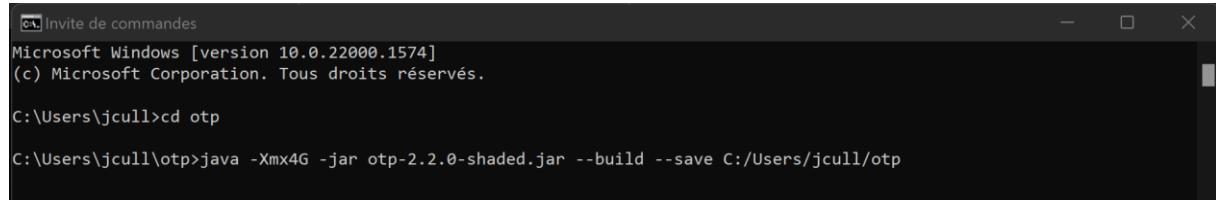
Démarrer le logiciel OTP et relancer à chaque fois l'analyse des graphes OSM et des GTFS peut s'avérer long si l'utilisation du logiciel est intensive et s'il y a beaucoup de données. Une manipulation est possible pour sauvegarder le graphe final généré par OTP comme un nouveau fichier qui pourra être chargé rapidement à chaque nouvelle utilisation.

Cette commande permet de lancer le chargement des données d'OTP et de créer un graphe en format .obj enregistré automatiquement dans le répertoire « otp » :

```
Code  
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --save CHEMIN_DU_REPERTOIRE
```

Dans mon cas, le code prendra cette forme :

```
Code  
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --save C:/Users/jcull/otp
```

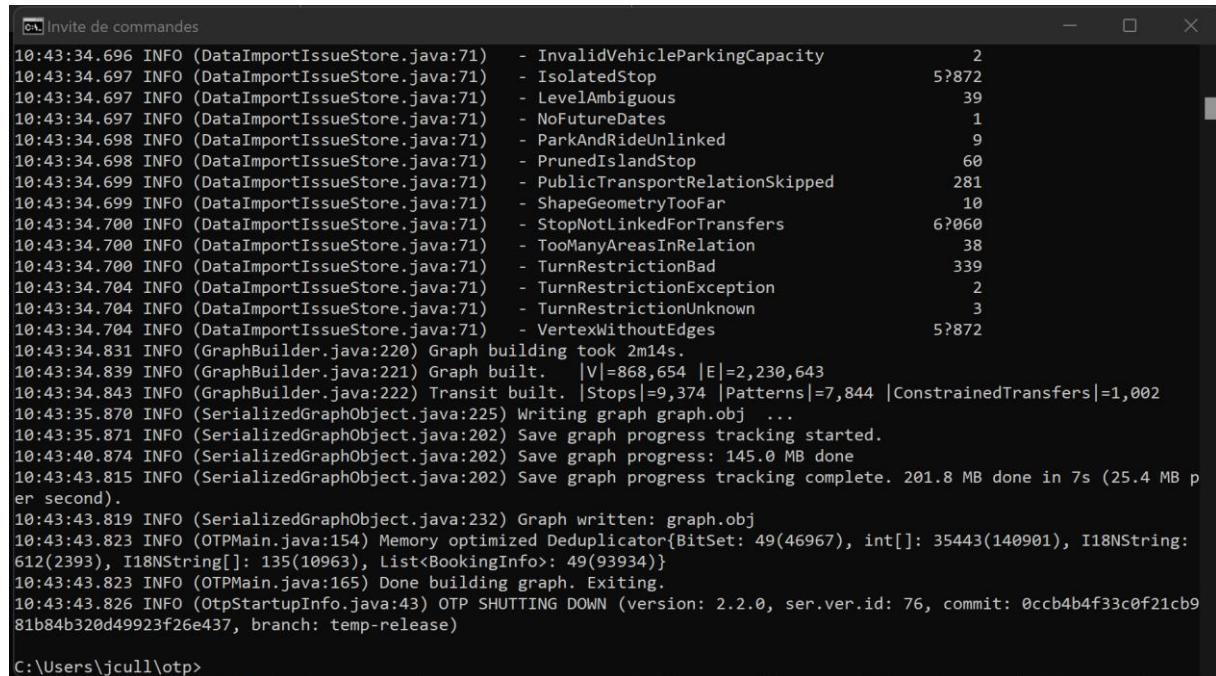


A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Invite de commandes". The window shows the following command being entered:

```
C:\Users\jcull>cd otp  
C:\Users\jcull\otp>java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --build --save C:/Users/jcull/otp
```

Figure 21 - Lancement de la sauvegarde du graph.obj

Lorsque la création du graphe est terminée, le logiciel va automatiquement s'arrêter avec cette expression : « OTP SHUTTING DOWN » (voir figure suivante).



A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Invite de commandes". The window shows the OTP software shutting down with the following message:

```
10:43:34.696 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - InvalidVehicleParkingCapacity 2  
10:43:34.697 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - IsolatedStop 5?872  
10:43:34.697 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - LevelAmbiguous 39  
10:43:34.697 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - NoFutureDates 1  
10:43:34.698 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - ParkAndRideUnlinked 9  
10:43:34.698 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - PrunedIslandStop 60  
10:43:34.699 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - PublicTransportRelationSkipped 281  
10:43:34.699 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - ShapeGeometryTooFar 10  
10:43:34.700 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - StopNotLinkedForTransfers 6?060  
10:43:34.700 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - TooManyAreasInRelation 38  
10:43:34.700 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - TurnRestrictionBad 339  
10:43:34.704 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - TurnRestrictionException 2  
10:43:34.704 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - TurnRestrictionUnknown 3  
10:43:34.704 INFO (DataImportIssueStore.java:71) - VertexWithoutEdges 5?872  
10:43:34.831 INFO (GraphBuilder.java:220) Graph building took 2m14s.  
10:43:34.839 INFO (GraphBuilder.java:221) Graph built. |V|=868,654 |E|=2,230,643  
10:43:34.843 INFO (GraphBuilder.java:222) Transit built. |Stops|=9,374 |Patterns|=7,844 |ConstrainedTransfers|=1,002  
10:43:35.870 INFO (SerializedGraphObject.java:225) Writing graph graph.obj ...  
10:43:35.871 INFO (SerializedGraphObject.java:202) Save graph progress tracking started.  
10:43:40.874 INFO (SerializedGraphObject.java:202) Save graph progress: 145.0 MB done  
10:43:43.815 INFO (SerializedGraphObject.java:202) Save graph progress tracking complete. 201.8 MB done in 7s (25.4 MB per second).  
10:43:43.819 INFO (SerializedGraphObject.java:232) Graph written: graph.obj  
10:43:43.823 INFO (OTPMain.java:154) Memory optimized Deduplicator{BitSet: 49(46967), int[]: 35443(140901), I18NString: 612(2393), I18NString[]: 135(10963), List<BookingInfo>: 49(93934)}  
10:43:43.823 INFO (OTPMain.java:165) Done building graph. Exiting.  
10:43:43.826 INFO (OtpStartupInfo.java:43) OTP SHUTTING DOWN (version: 2.2.0, ser.ver.id: 76, commit: 0ccb4b4f33c0f21cb981b84b320d49923f26e437, branch: temp-release)  
C:\Users\jcull\otp>
```

Figure 22 - Fin de l'enregistrement du graph.obj dans le répertoire OTP

En retournant dans le répertoire otp, on constate qu'un nouveau fichier a été créé : graph.obj.

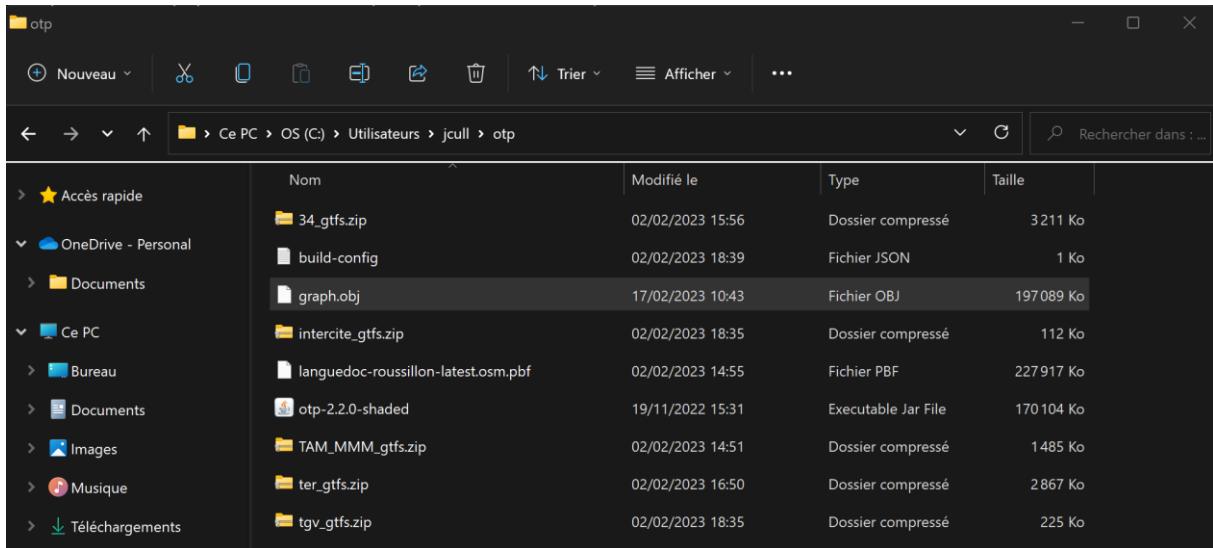


Figure 23 - Visualisation du nouveau fichier graph.obj dans le répertoire OTP

Une fois le graphe créé, il suffit de lancer OTP avec cette commande :

```
Code
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --load CHEMIN_DU_REPERTOIRE
```

Dans mon cas :

```
Code
java -Xmx4G -jar otp-2.2.0-shaded.jar --load C:/Users/jcull/otp
```

OTP va charger le graphe au lieu de recalculer l'analyse des graphes d'OSM et des GTFS, ce qui est beaucoup plus rapide.

Ce procédé permet également d'alléger le répertoire otp puisqu'il suffit d'avoir le fichier logiciel (otp-2.2.0-shaded.jar) et le graph.obj pour faire fonctionner OTP. Le fichier .osm.pbf et les GTFS sont intégrés dans le graph.obj et deviennent maintenant obsolètes pour lancer OTP ce qui fait gagner du temps de chargement. Par ailleurs, le téléchargement du fichier graph.obj rend le graphe compact et très pratique pour le faire circuler à d'autres collaborateurs utilisant la même donnée que vous.

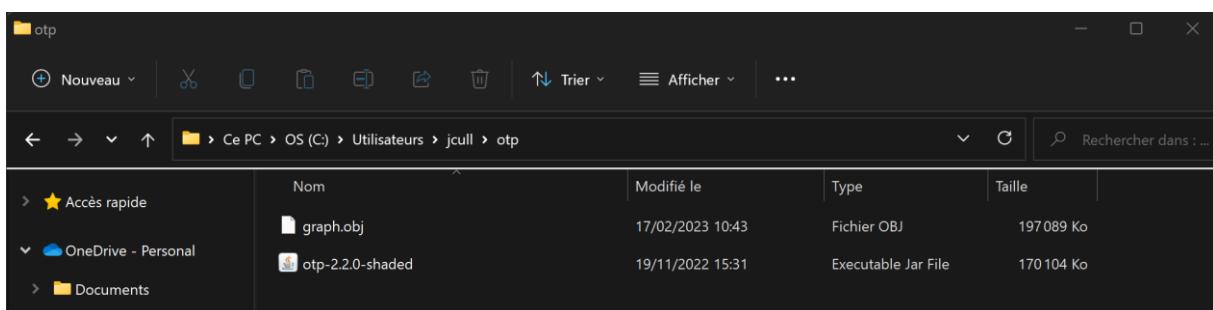


Figure 24 - Deux fichiers suffisent maintenant : le logiciel et le graph.obj

### 3) L'interface graphique du logiciel

#### 3.1) Les éléments de l'interface

Voici une présentation des éléments de visualisation de l'interface d'OTP :

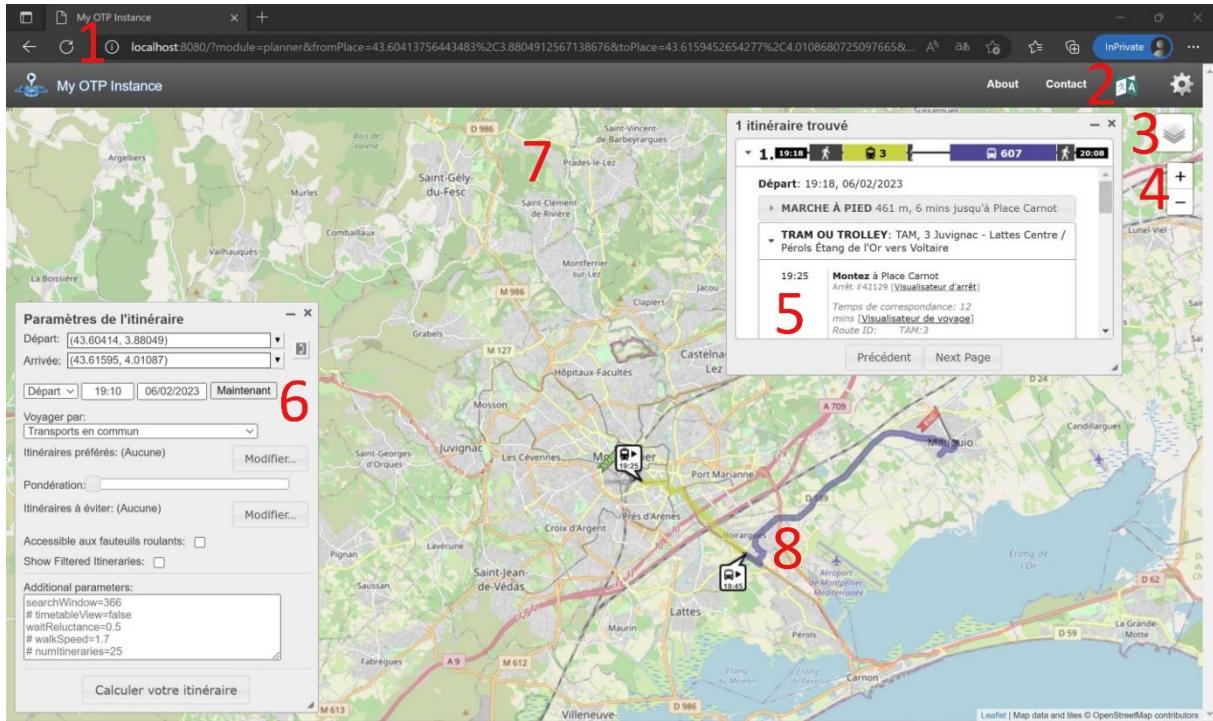


Figure 25 - Visualisation de l'interface d'OTP et des options disponibles

1 : L'URL de la requête OTP.

2 : Réglage de la langue.

3 : Choix de différentes tuiles de fond de carte.

4 : zoom (fonctionne avec la molette de la souris).

5 : L'onglet des itinéraires trouvés : pour chaque itinéraire trouvé, toutes les informations du déplacement sont consignées. Par défaut, la vitesse de marche est de 4,828 km/h (environ 3 mph) et celle du vélo de 17,7 km/h (environ 11 mph). Ces paramètres sont modifiables dans la fenêtre « Additional parameters » des paramètres de l'itinéraire.

6 : Les paramètres de l'itinéraire : ces paramètres permettent de personnaliser les requêtes. Il est nécessaire de régler la date et l'horaire des déplacements que l'on veut interroger. Les coordonnées géographiques des origines et destinations seront renseignées automatiquement en cliquant sur la carte.



Figure 26 - Définition de l'origine et de la destination d'une requête directement sur la carte

L'onglet « Voyager par : » permet de choisir le type de déplacement que l'on souhaite effectuer. Pour étudier les GTFS, l'option « Transports en commun » est pertinente. La fenêtre « Additional parameters » permet d'ajouter des paramètres supplémentaires comme nous le verrons par la suite (voir partie 3.3).

7 : Le fond de carte : il s'agit de l'interface mondiale d'OpenStreetMap même si vous n'avez téléchargé qu'une petite tuile .osm.pbf. Le logiciel ne propose des déplacements que dans la zone que vous avez téléchargée. En zoomant suffisamment, les arrêts des GTFS sont affichés (figure 26).

8 : La visualisation de l'itinéraire sur le fond de carte.

### 3.2) Réaliser une requête

Pour réaliser une requête, il faut simplement faire un clic-droit sur la carte et sélectionner les points d'origine et de destination. Le calcul de l'itinéraire est immédiat.

Il est possible de sélectionner directement un arrêt comme origine ou destination pour éviter le pré- et post-acheminement à pied.

## POUR ALLER PLUS LOIN Comprendre les paramètres de l'itinéraire dans l'URL

La construction d'une requête est réalisée par l'URL d'OTP dans le navigateur. Nous pouvons décomposer les éléments de cette URL pour expliquer les différentes options :

<http://localhost:8080/?module=planner&fromPlace=43.60478238688838%2C3.8807702064514165&toPlace=43.63887044095166%2C3.911819458007813&time=5%3A48pm&date=02-16-2023&mode=TRANSIT%2CWALK&arriveBy=false&wheelchair=false&showIntermediateStops=true&debugItineraryFilter=false&locale=fr&baseLayer=OSM%20Standard%20Tiles>

- *fromPlace=43.60478238688838%2C3.8807702064514165* : coordonnées de l'origine.
- *toPlace=43.63887044095166%2C3.911819458007813* : coordonnées de la destination.
- *time=5%3A48pm* : horaire paramétré (ici 17h48, en format anglais sur OTP, « %3A » est une expression servant seulement à séparer les heures et les minutes dans le code).
- *date=02-16-2023* : date paramétrée (format mm-jj-aaaa).
- *mode=TRANSIT%2CWALK* : déplacements paramétrés (ici transport en commun et marche, non modifiable).
- *arriveBy=false&wheelchair=false&showIntermediateStops=true&debugItineraryFilter=false* : des options par défaut, le paramètre wheelchair signifie que l'on peut simuler l'accessibilité en fauteuil roulant si les graphes ont l'information d'obstacles aux fauteuils roulants pendant le déplacement.
- *locale=fr* : le choix de la langue (français).
- *baseLayer=OSM%20Standard%20Tiles* : la visualisation du fond de carte OSM (tuile standard d'OpenStreetMap).

### 3.3) Personnaliser ses requêtes

Dans la fenêtre « Additional parameters », il est possible d'ajouter des commandes pour personnaliser ses requêtes. Deux paramètres importants permettent de visualiser tous les déplacements d'une journée entre une origine et une destination :

Code
searchWindow=86400
numItineraries=500

- *searchWindow* : correspond à la durée (en secondes) de recherche de l'offre de transport à partir de l'horaire indiqué. 86400 correspond au nombre de secondes dans une journée (24h). Il faudra placer l'horaire à 00:00 pour requérir l'offre de transport pour les 24 prochaines heures.
- *numItineraries* : autorise la visualisation de n déplacements dans l'onglet d'affichage des résultats. Ce chiffre doit être adapté pour ne pas être un facteur limitant. 500 devrait suffire pour obtenir un affichage complet de l'offre des 24 prochaines heures (sauf s'il y a plus de 500 déplacements possibles, on peut l'augmenter).
- Tous les paramètres de personnalisation sont sur cette page : <https://docs.opentripplanner.org/en/dev-2.x/RouteRequest/> (vitesse de marche, vitesse à vélo, etc.).

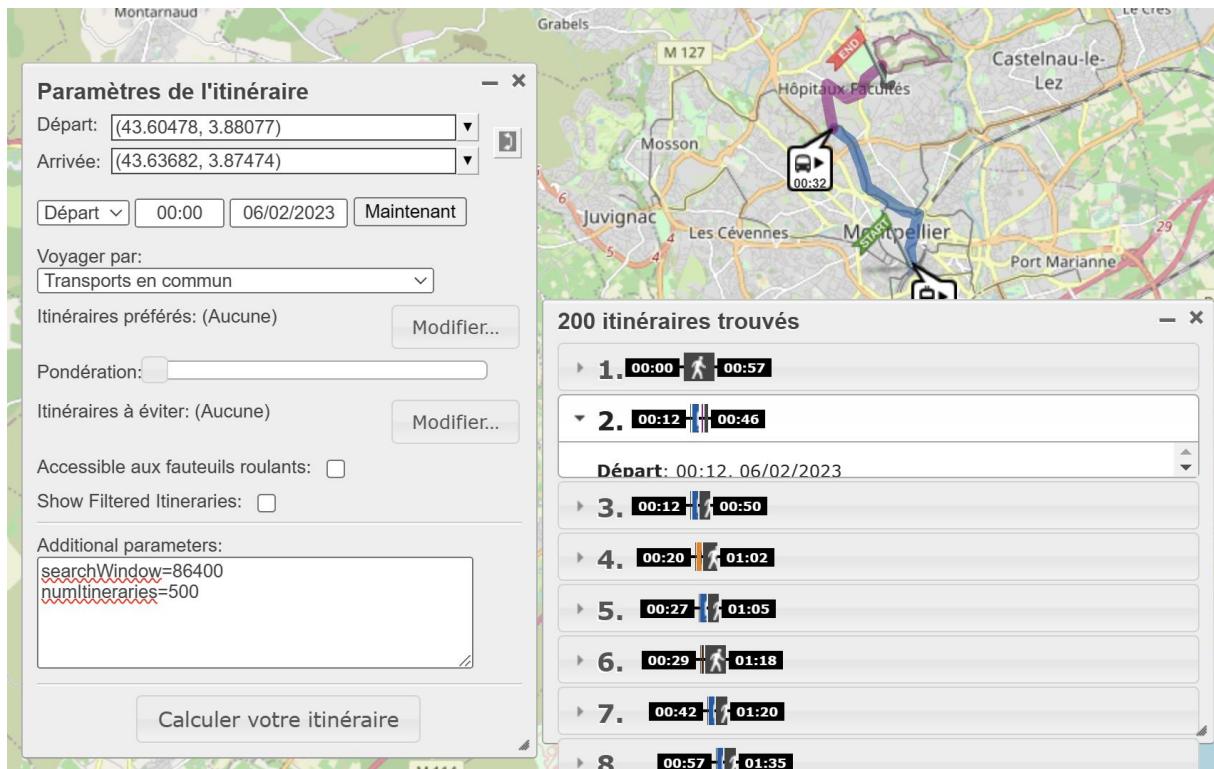


Figure 27 – La requête des déplacements sur 24h : 200 itinéraires trouvés

## POUR ALLER PLUS LOIN

### Visualiser le graphe piéton et vélo utilisé par OTP



Figure 28 - Visualiser les différents graphes d'OpenStreetMap

OTP permet d'afficher un fond de carte montrant l'accessibilité du graphe pour les piétons (à gauche) et pour les vélos (à droite), avec des couleurs en fonction du type d'aménagement et de la sécurité associée. Les itinéraires construits par OTP prennent en compte ces informations. Cet affichage est possible dans le bouton n°3 de la figure 25 à la partie 3.1.

## 4) Extraction des données en format tableau

### 4.1) Procédure de récolte des données en format tableau

Il est possible de récolter automatiquement les données des déplacements affichés par OTP en format tableau en passant par le plugin OpenTripPlanner de QGIS avec le logiciel OTP en fonctionnement sur l'ordinateur.

Dans l'onglet « General Settings », il faut recopier l'URL par défaut <http://localhost:8080/otp/routers/default/> et cliquer sur « Check Server Status »

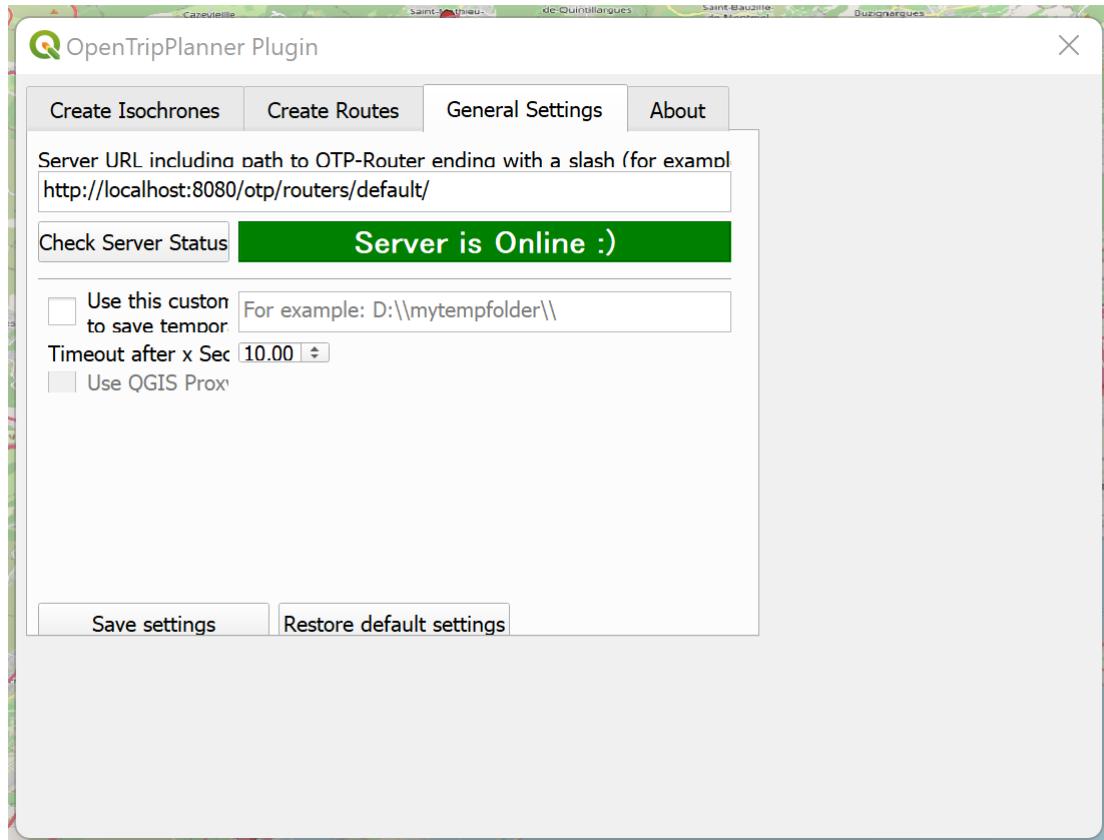


Figure 29 - Onglet « General Settings » du plugin OTP dans QGIS

Ensuite, l'onglet « Create Routes » doit être configuré :

- Spécifier la couche de point(s) d'origine ;
- Spécifier la couche de point(s) de destination ;
- Régler la date et l'horaire.

Si on veut récolter les données de tous les déplacements de la journée :

- Décocher l'onglet « Iterinaries » ;
- Ajouter dans « Addition Parameters » : « &searchWindow=86400&numItineraries=500 ».

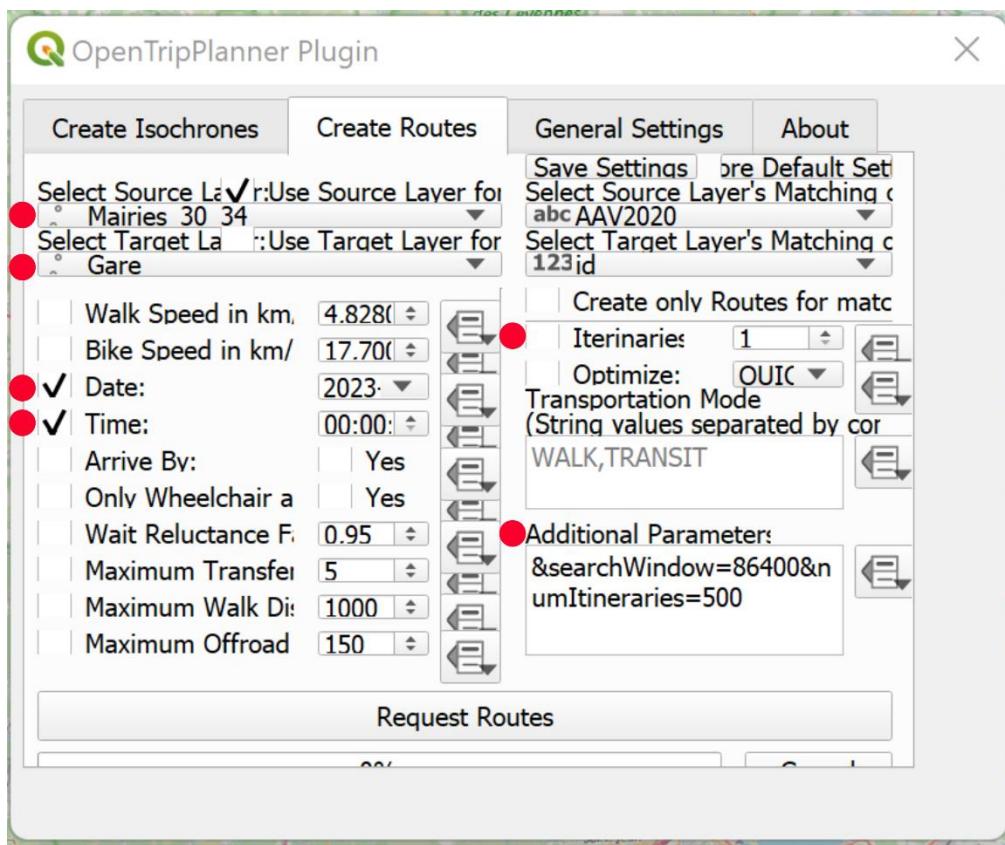


Figure 30 - Onglet « Create Routes » du plugin OTP dans QGIS

En cliquant sur « Request Routes », le plugin extrait une couche d’entités linéaires correspondant aux déplacements trouvés. La table attributaire renseigne toutes les informations de ces déplacements.

## 4.2) Présentation du tableau

La table attributaire peut être extraite dans un tableau :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Route_LegID	Route_RouteID	Route_RelationID	Route_FromID	Route_ToID	Route_Elt	Route_Elt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt	Route_Frt
1	1	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
2	1	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
3	1	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
4	2	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
5	2	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
6	2	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
7	3	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
8	3	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
9	9	3	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT															
10	4	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
11	4	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
12	4	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
13	5	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
14	5	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
15	5	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
16	5	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
17	6	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
18	6	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
19	7	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
20	7	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
21	7	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
22	8	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
23	8	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
24	8	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
25	9	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
26	9	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
27	9	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
28	10	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
29	10	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
30	10	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
31	11	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
32	11	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
33	11	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
34	12	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
35	12	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
36	12	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
37	13	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
38	13	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
39	13	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
40	14	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
41	14	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
42	14	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																
43	14	1	34134	0	http://localhost:435848087.3.8036544	Origin	2023-02-06143.60408188.3.8805874	Destination	2023-02-061 WALK,TRANSIT																

Figure 31 - Exemple d'un tableau issu de la table attributaire affichant les résultats

La colonne « Route\_RelationID » correspond à un numéro unique pour chaque point d’origine. La colonne « Route\_RouteID » numérote avec le même nombre les trajets désagrégés du même déplacement. La colonne « Route\_LegID » donne un numéro unique à chaque trajet désagrégé.

Le tableau permet d'obtenir les informations cruciales de chaque trajet pour tous les déplacements : durée du pré- et post-acheminement à pied, temps de transports en commun, horaires, temps d'attente, modes de transport, autorités organisatrices, coordonnées géographiques, etc.

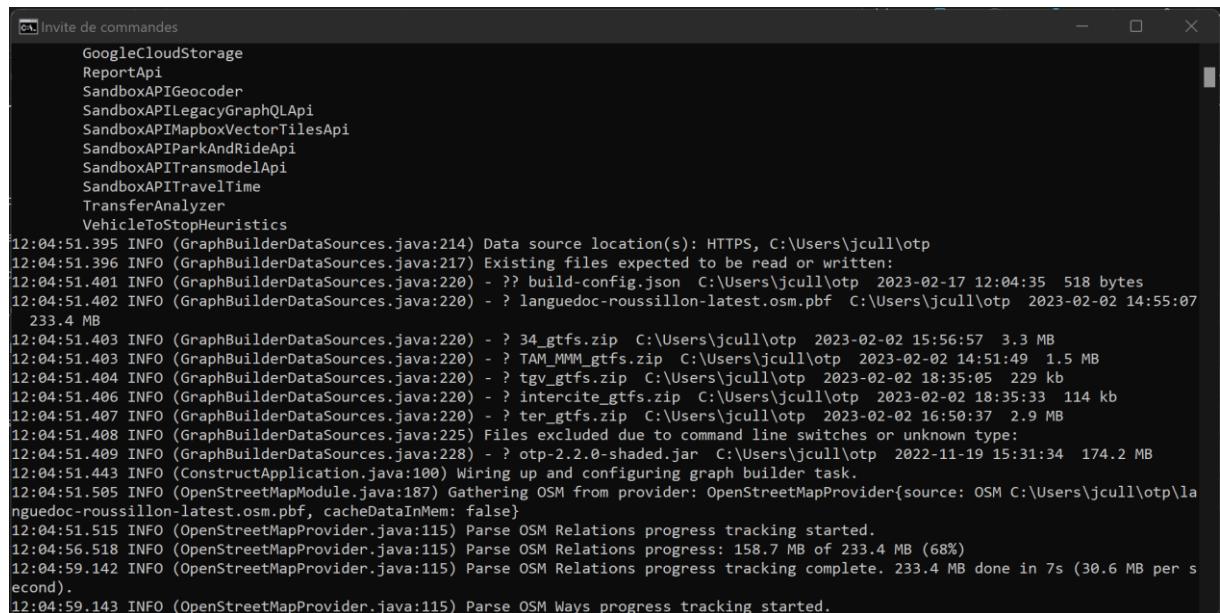
## 5) Débogage

### 5.1) Lecture de l'invite de commande pour vérifier la génération des fichiers

La lecture de l'invite de commande permet de comprendre les différentes étapes du chargement du logiciel.

Il est possible de visualiser les fichiers qu'OTP a chargé :

- build-config.json
- languedoc-roussillon-latest.osm.pbf
- 34\_gtfs.zip
- tgv\_gtfs.zip
- intercite\_gtfs.zip
- ter\_gtfs.zip
- otp-2.2.0-shaded.jar



```
invite de commandes
GoogleCloudStorage
ReportApi
SandboxAPIGeocoder
SandboxAPILegacyGraphQLApi
SandboxAPIMapboxVectorTilesApi
SandboxAPITParkAndRideApi
SandboxAPITransmodelApi
SandboxAPITravelTime
TransferAnalyzer
VehicleToStopHeuristics
12:04:51.395 INFO (GraphBuilderDataSources.java:214) Data source location(s): HTTPS, C:\Users\jcull\otp
12:04:51.396 INFO (GraphBuilderDataSources.java:217) Existing files expected to be read or written:
12:04:51.401 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ?? build-config.json C:\Users\jcull\otp 2023-02-17 12:04:35 518 bytes
12:04:51.402 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ? languedoc-roussillon-latest.osm.pbf C:\Users\jcull\otp 2023-02-02 14:55:07
233.4 MB
12:04:51.403 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ? 34_gtfs.zip C:\Users\jcull\otp 2023-02-02 15:56:57 3.3 MB
12:04:51.403 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ? TAM_MMM_gtfs.zip C:\Users\jcull\otp 2023-02-02 14:51:49 1.5 MB
12:04:51.404 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ? tgv_gtfs.zip C:\Users\jcull\otp 2023-02-02 18:35:05 229 kb
12:04:51.406 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ? intercite_gtfs.zip C:\Users\jcull\otp 2023-02-02 18:35:33 114 kb
12:04:51.407 INFO (GraphBuilderDataSources.java:220) - ? ter_gtfs.zip C:\Users\jcull\otp 2023-02-02 16:50:37 2.9 MB
12:04:51.408 INFO (GraphBuilderDataSources.java:225) Files excluded due to command line switches or unknown type:
12:04:51.409 INFO (GraphBuilderDataSources.java:228) - ? otp-2.2.0-shaded.jar C:\Users\jcull\otp 2022-11-19 15:31:34 174.2 MB
12:04:51.443 INFO (ConstructApplication.java:100) Wiring up and configuring graph builder task.
12:04:51.505 INFO (OpenStreetMapModule.java:187) Gathering OSM from provider: OpenStreetMapProvider{source: OSM C:\Users\jcull\otp\languedoc-roussillon-latest.osm.pbf, cacheDataInMem: false}
12:04:51.515 INFO (OpenStreetMapProvider.java:115) Parse OSM Relations progress tracking started.
12:04:56.518 INFO (OpenStreetMapProvider.java:115) Parse OSM Relations progress: 158.7 MB of 233.4 MB (68%)
12:04:59.142 INFO (OpenStreetMapProvider.java:115) Parse OSM Relations progress tracking complete. 233.4 MB done in 7s (30.6 MB per second).
12:04:59.143 INFO (OpenStreetMapProvider.java:115) Parse OSM Ways progress tracking started.
```

Figure 32 - Visualisation des fichiers correctement chargés dans OTP via l'invite de commande

Si un fichier est manquant ou n'a pas été correctement lu en raison d'un problème de format (par exemple, un GTFS en format dossier et non zippé ou ne portant pas la mention « gtfs » dans le titre), il n'apparaîtra pas dans la console.

### 5.2) Erreur 500 : pas d'itinéraire trouvé

Si en cherchant un itinéraire dans l'interface graphique d'OTP une « Erreur 500 » apparaît dans une fenêtre, cela signifie qu'aucun GTFS n'a été chargé dans votre OTP. Consultez l'invite de commande

(partie 5.1) pour vérifier que le fichier est bien reconnu, sinon retournez partie 1.5 pour formater correctement le fichier (format .zip et expression « gtfs » obligatoires).

### **5.3) OTP ne trouve pas d'itinéraire alors que j'ai ajouté le GTFS**

Si le GTFS est bien reconnu mais qu'aucun itinéraire n'est trouvé, cela peut venir de plusieurs facteurs :

- Mon GTFS est défini pour une période qui ne couvre pas la date et l'horaire que je demande. Dans ce cas, changer la date demandée ou actualiser le GTFS par un plus récent ;
- Ma tuile .osm.pbf ne couvre pas le territoire que je souhaite requêter. Dans ce cas, changer le fichier pour prendre en compte le territoire comprenant l'origine et la destination ;
- Je ne vois pas l'offre de transport de certains déplacements SNCF. Cela est dû au problème soulevé à la partie 1.5, il faut ajouter un fichier build-config.json et le configurer correctement comme à la partie 1.5.

### **5.4) Les ressources en RAM allouées au logiciel**

Si les ressources en RAM allouées au logiciel sont trop faibles pour réaliser le chargement des fichiers, il se peut que le logiciel se coupe en raison d'un temps de chargement trop long. Pour résoudre cette limite, il est nécessaire soit d'augmenter le nombre de Go de RAM alloué à OTP (voir partie 2.1), soit de réduire le territoire couvert par la tuile .osm.pbf (voir partie 1.4).

### **5.5) Accessibilité et inaccessibilité des itinéraires dans les bâtiments**

Si un arrêt d'un GTFS se trouve dans un bâtiment, il est nécessaire d'être vigilant à sa connexion au graphe piéton, sans quoi l'isolement de l'arrêt rendra impossible les parcours à pied (pré- et post-acheminement en dehors du bâtiment, pas de correspondance).

Par exemple, les cheminement piétons dans les gares ne sont pas systématiquement renseignés dans OpenStreetMap, ni les escaliers permettant de changer de quai. D'expérience, les gares les plus importantes sont correctement géoréférencées mais toutes ne le sont pas. Un arrêt isolé du graphe piéton ne permet pas au logiciel de comprendre qu'il peut entrer et sortir de la gare, ou réaliser une correspondance entre un TGV et un TER dans la même gare s'il doit se déplacer dans celle-ci, faute d'un graphe piéton disponible.

2 solutions :

- Contribuer à OpenStreetMap pour ajouter des informations sur les cheminements piétons et les escaliers dans les bâtiments. Les données .osm.pbf de la Geofabrik sont mises à jour tous les jours ;
- Modifier la localisation du point d'arrêt créé par le GTFS. Cela peut être intéressant pour déplacer un arrêt avec des coordonnées imprécises. Ainsi, le point peut être replacé dans un espace accessible au graphe piéton, comme l'entrée de la gare. Les coordonnées des arrêts sont rangées dans le fichier « stops ».

The screenshot shows a Microsoft Word document window with the title bar 'stops - Bloc-notes'. The menu bar includes 'Fichier', 'Modifier', and 'Affichage'. The main content area contains a list of stops, each defined by a 'stop\_id', 'stop\_name', 'stop\_desc', 'stop\_lat', 'stop\_lon', 'zone\_id', 'stop\_url', 'location\_type', and 'parent\_station'. The coordinates for most stops are listed as '42.4270550,3.15726100,,,1,'. There are several exceptions, such as 'StopArea:OCE80142893,Appenweier,,48.5419640,7.97322100,,,1,' and 'StopArea:OCE80142901,Legelshurst,,48.5586170,7.91353300,,,1,'. The document ends with a footer bar showing 'Ln 2, Col 52', '100%', 'Unix (LF)', and 'UTF-8'.

```
stop_id,stop_name,stop_desc,stop_lat,stop_lon,zone_id,stop_url,location_type,parent_station
StopArea:OCE71793150,Portbou,,42.4270550,3.15726100,,,1,
StopPoint:OCETrain TER-71793150,Portbou,,42.4270550,3.15726100,,0,StopArea:OCE71793150
StopArea:OCE80142893,Appenweier,,48.5419640,7.97322100,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80142893,Appenweier,,48.5419640,7.97322100,,0,StopArea:OCE80142893
StopArea:OCE80142901,Legelshurst,,48.5586170,7.91353300,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80142901,Legelshurst,,48.5586170,7.91353300,,0,StopArea:OCE80142901
StopArea:OCE80142919,Kork,,48.5702000,7.87440000,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80142919,Kork,,48.5702000,7.87440000,,0,StopArea:OCE80142919
StopArea:OCE80142927,Kehl,,48.5765840,7.80648000,,1,
StopPoint:OCECar TER-80142927,Kehl,,48.5765840,7.80648000,,0,StopArea:OCE80142927
StopPoint:OCETrain TER-80142927,Kehl,,48.5765840,7.80648000,,0,StopArea:OCE80142927
StopArea:OCE80143099,Offenburg,,48.4765000,7.94680000,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80143099,Offenburg,,48.4765000,7.94680000,,0,StopArea:OCE80143099
StopArea:OCE80143503,Freiburg (Breisgau) Hbf,,47.9976330,7.84105200,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80143503,Freiburg (Breisgau) Hbf,,47.9976330,7.84105200,,0,StopArea:OCE80143503
StopArea:OCE80144139,Muellheim (Baden),,47.8100000,7.59960000,,1,
StopPoint:OCECar TER-80144139,Muellheim (Baden),,47.8100000,7.59960000,,0,StopArea:OCE80144139
StopPoint:OCETrain TER-80144139,Muellheim (Baden),,47.8100000,7.59960000,,0,StopArea:OCE80144139
StopArea:OCE80144154,Neuenburg (Baden),,47.8115070,7.56276600,,1,
StopPoint:OCECar TER-80144154,Neuenburg (Baden),,47.8115070,7.56276600,,0,StopArea:OCE80144154
StopPoint:OCETrain TER-80144154,Neuenburg (Baden),,47.8115070,7.56276600,,0,StopArea:OCE80144154
StopArea:OCE80191031,Woerth (Rhein),,49.0465880,8.27106500,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80191031,Woerth (Rhein),,49.0465880,8.27106500,,0,StopArea:OCE80191031
StopArea:OCE80191049,Hagenbach,,49.0163900,8.25333300,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80191049,Hagenbach,,49.0163900,8.25333300,,0,StopArea:OCE80191049
StopArea:OCE80191064,Berg (Pfalz),,48.9806730,8.21276900,,1,
StopPoint:OCETrain TER-80191064,Berg (Pfalz),,48.9806730,8.21276900,,0,StopArea:OCE80191064
StopArea:OCE80251819,Trèves,,49.7563910,6.65191800,,1,
```

Figure 33 - Le fichier « stops » renseigne les coordonnées des arrêts des GTFS