

workflowDetail

ndiop

January 2021

1 Introduction

La demande dans MATSim renvoie aux activités journalières des agents de la population, caractérisées par un type (motif de déplacement), des coordonnées (position de l'activité) et une heure de fin (heure de départ) ainsi que leurs déplacements planifiés matérialisés par le mode choisi.

La génération de la demande au Nord-Pas-de-Calais repose sur les données de fichiers détails de l'INSEE portant sur le recensement de la population française en 2016. En effet, à partir de là sont obtenues les données sur la mobilité professionnelle et scolaire qui décrivent les déplacements quotidiens de la population française (communes de résidence et de travail ou d'étude, le mode principal de déplacement, l'âge, le sexe ...).

Ces données ont fait l'objet de traitement avec Python et Qgis pour extraire la partie Nord-Pas-de-Calais pour générer les flux origine et destination en format xml compatible avec MATSim. Mais ces données bien qu'intéressantes pour notre cas d'étude qui se focalise sur un réseau à grande échelle, présentent quelques limites. Elles ne renseignent pas sur les différents types d'activités comme les loisirs et les achats.

Elles ont été complétées alors par les données de l'Enquête Régionale Mobilité et Déplacement 2016 (ERMD) fournies par le Conseil régional des Hauts-de-France.

Ces données représentent la concaténation des enquêtes effectuées par les collectivités de la région, à des dates différentes et qui ont été redressées par rapport à l'année 2016 et aux données de l'INSEE, pour pondérer les déplacements. Compte tenu du format initial des données brutes, les variables sont séparées en amont avec un éditeur et les données stockées dans le dossier datahdf. Les données ERMD sont composées de quatre fichiers textes : menage (Fig. 1) au nombre de 78251, person (Fig. 2) au nombre 76751, deplacement (Fig. 3) au nombre de 301760 et trajet (Fig. 4) au nombre de 246242 observés).

La méthodologie adoptée pour générer la population MATSim est schématisée dans DEMAND-GENERATION :

<https://drive.google.com/file/d/1otVfADc0y0Leh8aHCrcnyqU3nhK3o93j/view>.

Entrée [3]: 1 menage_hdf.head()

Out[3]:

	MP1	MEMD	MANN	ECH	MP2	MTIR	MTLO	M1	M2	M3D	...	M7D	M8D	M9D	NPC	NP	COMA	COEM	MFIN	Field33	MTDQ
0	1	01	2004	000114184	62119	01	000114	3	3	1	...	NaN	NaN	NaN	1	01	056.1290	67.8064949	0	10	1
1	1	01	2004	000116063	62119	01	000116	3	3	2	...	NaN	NaN	NaN	3	03	092.5020	93.8970324	0	11	1
2	1	01	2004	000116095	62119	01	000116	4	1	1	...	NaN	NaN	NaN	2	02	038.9970	44.5359117	0	00	0
3	1	01	2004	000116162	62119	01	000116	2	3	1	...	NaN	NaN	NaN	4	04	043.2130	42.0671392	0	11	1
4	1	01	2004	000117090	62119	01	000117	4	2	2	...	NaN	NaN	NaN	2	02	038.9970	44.5359117	0	00	0

5 rows × 34 columns

Figure 1: données sur les ménages de l'ERMD 2016.

Entrée [4]: 1 person_hdf.head()

Out[4]:

	PP1	PEMD	PANN	ECH	PECH	PP2	PTIR	PTLO	PER	P2	...	P24	P25	PENQ	PGRP	PNPC	COQA	COEQ	PFIN	Field37	PTDQ
2	01	2004	000118174	00011817402	62119	01	000118	02	2	...		4	5	1	04	3	092.5020	89.4211541	0	00	0
2	01	2004	000119131	00011913101	62119	01	000119	01	2	...		4	5	1	10	2	038.9970	36.8921544	0	00	0
2	01	2004	000119131	00011913102	62119	01	000119	02	1	...		4	5	1	04	2	038.9970	44.1937251	0	10	1
2	01	2004	000119185	00011918501	62119	01	000119	01	2	...		2	4	1	11	1	056.1290	73.5695659	0	00	0
2	01	2004	000120149	00012014901	62119	01	000120	01	2	...		5	5	1	11	1	056.1290	70.7959725	0	00	0

ows × 38 columns

Figure 2: données sur les personnes de l'ERMD 2016.

Entrée [5]: 1 deplacement_hdf.head()

Out[5]:

	P1	DEMD	DANN	ECH	PECH	DECH	DP2	DTIR	DTLO	PER	...	D5AA	MODP	DGRP	DOIB	DIST	DISP	DFIN	Field37	DTDQ
3	01	2004	000101129	00010112901	0001011290101	62119	01	000101	01	...		09	22	11	3174	4641	4570	0	00	0
3	01	2004	000101129	00010112901	0001011290102	62119	01	000101	01	...		01	22	11	3174	4799	4728	0	00	0
3	01	2004	000101161	00010116101	0001011610101	62119	01	000101	01	...		01	21	05	212507	248297	73547	0	11	1
3	01	2004	000101161	00010116101	0001011610102	62119	01	000101	01	...		10	21	05	1964	4016	3946	0	00	0
3	01	2004	000101161	00010116101	0001011610103	62119	01	000101	01	...		06	21	05	6822	10228	10228	0	10	1

s × 39 columns

Figure 3: données sur les déplacements de l'ERMD 2016.

Entrée [6]: 1 trajet_hdf.head()

Out[6]:

	TP1	TEMD	TANN	ECH	PECH	DECH	TP2	TTIR	TTLO	PER	NDEP	T1	T2	T3	T6	T10	TFIN
0	4	01	2004	000102147	00010214702	0001021470211	62119	01	000102	02	11	1	00	22	00	NaN	0
1	4	01	2004	000102147	00010214702	0001021470212	62119	01	000102	02	12	1	00	22	00	NaN	0
2	4	01	2004	000102165	00010216501	0001021650101	62119	01	000102	01	01	1	00	21	00	NaN	0
3	4	01	2004	000102165	00010216501	0001021650102	62119	01	000102	01	02	1	00	21	00	2	0
4	4	01	2004	000102165	00010216501	0001021650103	62119	01	000102	01	03	1	00	21	00	2	0

Figure 4: données sur les trajets de l'ERMD 2016.

2 Préparation des données

2.1 Concaténation des données d'enquête

Cette étape consiste à nettoyer la base de données ERMD (dataHdFpreparing.ipynb). Ce code fait la concaténation des clés avec le numéro et l'année d'enquête pour éviter les doublons. Il prend en entrée les données situées dans le dossier datahdf fourni par le conseil régional des Hauts-de-France et produit en sortie (exemple illustré à la Fig. 5) des données stockées dans le dossier inputhdf. Il est à noter qu'après la concaténation, une seule occurrence est remarquée dans la base de déplacement. Elle correspond à une erreur de codage concernant la personne de clé 000101003. En effet, deux de ses déplacements ont le même code 00010100301 alors que l'un est en réalité le dernier déplacement (04) si l'on regarde son trajet journalier. Du coup, ce lapsus a été corrigé avec les répercussions sur l'heure de départ à 16h30 pour être conforme à son heure d'arrivée de 17h00 à son domicile et d'une durée de trajet de 30mn.

Entrée [22]: 1 `deplacement_hdf`

Out[22]:

	DP1	DEMD	DANN	ECH	PECH	DECH	DP2	DTIR	DTLO	PER	...	D5AA	MODP	DGRP	DOIB	DIST
0	3	01	2004	20040001011129	2004000101112901	200400010111290101	62119	01	000101	01	...	09	22	11	3174	4641
1	3	01	2004	20040001011129	2004000101112901	200400010111290102	62119	01	000101	01	...	01	22	11	3174	4799
2	3	01	2004	20040001011161	2004000101116101	200400010111610101	62119	01	000101	01	...	01	21	05	212507	248297
3	3	01	2004	20040001011161	2004000101116101	200400010111610102	62119	01	000101	01	...	10	21	05	1964	4016
4	3	01	2004	20040001011161	2004000101116101	200400010111610103	62119	01	000101	01	...	06	21	05	6822	10228
...
301755	3	30	2014	20144560093087	2014456009308701	201445600930870103	80021	46	456009	01	...	01	31	06	2703	4054
301756	3	30	2014	20144560093629	2014456009362901	201445600936290101	80021	46	456009	01	...	09	22	09	40899	45297
301757	3	30	2014	20144560093629	2014456009362901	201445600936290102	80021	46	456009	01	...	01	22	09	40899	45642
301758	3	30	2014	20144560093672	2014456009367201	201445600936720101	80021	46	456009	01	...	02	21	05	18713	22933
301759	3	30	2014	20144560093672	2014456009367201	201445600936720102	80021	46	456009	01	...	01	21	05	18713	23228

301760 rows × 39 columns

Figure 5: données nettoyées sur les déplacements de l'ERMD 2016.

Le code accessible ci-après, sort les données prêtes pour le traitement. DATAHDF_PREPARING : https://drive.google.com/file/d/1R9ggAUGAtCYYI4_rPDRFn1beNbVcV_gv/view?usp=sharing.

2.2 Récupération des coordonnées X,Y des communes

Cette étape, indépendante de la précédente, consiste à récupérer les coordonnées des centrides des communes et des codes commune et département à partir des données cartographiques de la région fourni par l'IGN, à l'aide de Qgis. Cette étape est essentielle pour d'une part la conversion des codes INSEE en coordonnées X,Y et d'autre part de faire le filtrage des zones à étudier. La base de données est représentée à la Fig. 6

Entrée [18]: 1 data_xy

Out[18]:

	ID_GEOFLA	INSEE_COM	NOM_COMM	SUPERFICIE	POPULATION	CODE_DEPT	NOM_DEPT	NUM_D30	NOM_D30	Xcord	Ycord
0	52	59534	SAINT-HILAIRE-SUR-HELPE	1538	0.8	59	NORD	010	Sambre-Avesnois	764414.86660	7004641.07200
1	117	59450	ORS	1788	0.7	59	NORD	007	Cambrésis	745195.94110	7000935.45600
2	160	80030	ARRY	742	0.2	80	SOMME	033	Picardie Maritime	608850.03250	7021210.54500
3	232	62560	MARQUISE	1350	5.2	62	PAS-DE-CALAIS	027	Boulonnais	608283.35300	7080325.92500
4	247	62752	SAINT-JOSSE	2099	1.2	62	PAS-DE-CALAIS	023	Montreuillois	605071.10440	7043497.93300
...
3858	36543	60036	AVRIGNY	612	0.4	60	OISE	017	Compiégnois	669282.27920	6921146.45800
3859	36544	02097	BONCOURT	1334	0.3	02	AISNE	003	Laonnois	769138.95670	6947898.86600
3860	36546	60346	LAMORLAYE	1517	9.3	60	OISE	019	Sud de l'Oise	657671.64330	6895768.38300
3861	36552	62527	LONGVILLIERS	1105	0.3	62	PAS-DE-CALAIS	023	Montreuillois	610782.19570	7049352.22800
3862	36557	59277	GUSSIGNIES	339	0.4	59	NORD	010	Sambre-Avesnois	753459.87190	7027235.45000

3863 rows × 11 columns

Figure 6: base de données sur les coordonnées des communes des HDF.

3 Déplacement des personnes éligibles en Haut-de-France

Cette étape permet de traiter les données de l'ERMD pour obtenir le fichier déplacement de la population enquêtée accessible sur : ERMD2016__TO__TRAVELDIARIES :

https://drive.google.com/file/d/1_-jjr_osuJDm20Yoku0Ff2iiL7D7RtYZ/view?usp=sharing.
Ce code suit les sous-étapes suivantes :

3.1 Filtrage des grands mobiles

1. Il commence par étudier l'éligibilité des Grands Mobiles constitués de personnes âgées de plus de 11 ans qui ont réalisé au moins un déplacement de plus de 10km la veille de l'enquête. Cette définition des Grands Mobiles a été revue dans le cadre de cette étude pour l'harmonisation des données d'enquêtes (cf. rapport Les Grands Mobiles en Hauts-de-France (Hasiak et al., 2017)). Les variables MTDQ, PTDQ et DTDQ permettent de filtrer (=1 si éligibles) les données ménage.txt, person.txt et déplacement.txt. Ce qui permet d'obtenir en sortie les observations éligibles (31083 ménages (40%), 36848 personnes (22%) et 116297 déplacements (39%) éligibles) stockées dans le dossier output_hdf/eligible.
2. Par la suite, le code fait la vérification d'éventuels doublons. Cette partie a été réalisée avec le code précédent (dataHdF_preparing) qui avait abouti à la concaténation des clés avec l'année d'enquête. Ceci a permis d'avoir les occurrences des clés de chaque base toutes égales à 1.
3. Puis, il procède à la jointure des tables ménage, personne et déplacement. Ici, dans les tables ménage et person, les observations éligibles sont pris en compte contrairement à la table déplacement que l'on prend intégralement pour tenir compte de tous les déplace-

ments d'une personne et ménage éligible.

Puisque ce compromis va prendre en compte des déplacement inéligibles, cela va engendrer des occurrences égales à 2 sur les clés (concerne 11 déplacements). L'un des déplacements pour chaque doublon est extrait de la base en privilégiant les conditions d'éligibilité. Ces manipulations permettent d'obtenir 168623 déplacements comme illustré à la Fig. 7

Entrée [40]: 1 depl_filtre2_hdf

Out[40]:

	PP1	PEMD	PANN	ECH_x	PECH	PP2	PTIR	PTLO	PER_x	P2	...	D5AA	MODP	DGRP	DOIB	DIST	DISP	DFIN	Field
0	2	01	2004	2004000119131	200400011913102	62119	01	000119	02	1	...	02	21	04	615	1107	1107	0	
1	2	01	2004	2004000119131	200400011913102	62119	01	000119	02	1	...	01	21	04	615	1107	1107	0	
2	2	01	2004	2004000119131	200400011913102	62119	01	000119	02	1	...	02	21	04	615	1107	1107	0	
3	2	01	2004	2004000119131	200400011913102	62119	01	000119	02	1	...	01	21	04	615	1107	1107	0	
4	2	01	2004	2004000119131	200400011913102	62119	01	000119	02	1	...	10	21	04	3226	5114	5044	0	
...
168630	2	30	2014	20144560093087	2014456009308701	80021	46	456009	01	2	...	01	31	06	2703	4054	NaN	0	
168631	2	30	2014	20144560093629	2014456009362901	80021	46	456009	01	2	...	09	22	09	40899	45297	NaN	0	
168632	2	30	2014	20144560093629	2014456009362901	80021	46	456009	01	2	...	01	22	09	40899	45642	NaN	0	
168633	2	30	2014	20144560093672	2014456009367201	80021	46	456009	01	1	...	02	21	05	18713	22933	NaN	0	
168634	2	30	2014	20144560093672	2014456009367201	80021	46	456009	01	1	...	01	21	05	18713	23228	NaN	0	

168623 rows × 109 columns

Figure 7: base de données des déplacements filtrés de GM en HdF.

3.2 Jointure des données avec les coordonnées X,Y

Cette fonction du code prend en entrée les données de déplacement filtrés et du traitement sur QGis qui a permis d'avoir pour chaque commune ses coordonnées X,Y, les codes des départements et de communes. Elle fait ensuite le mapping des X,Y ; les départements avec les communes de la base de déplacements filtrés en fonction des codes INSEE comme clé de mapping. Ces mappings permettront par la suite de faire le filtre des périmètres d'étude (hauts-de-France et Nord-Pas-de-Calais). Avec une extraction des variables pertinentes pour l'étude, cette partie du code génère donc les données des déplacements des grands mobiles dans les HdF avec leurs coordonnées X,Y (Fig. 8). Il est à remarquer que la base générée et stockées dans le dossier output_hdf/travelDiaries, se présente sous deux formats : i) celle qui concerne tous les déplacements, qu'il proviennent des HdF ou pas (Fig. 8) ; ii) celle qui comprend les déplacements qui proviennent uniquement des HdF (obtenue grace à la limitation des données sur les communes de la France (Fig. 9)).

3.3 Déplacement des personnes éligibles au Nord-Pas-de-Calais

Après la génération de la base de déplacement des habitants des Hauts-de-France (Fig. 9), une méthode permet de filtrer les déplacements pour le Nord-Pas-de-Calais en tant qu'origine ou destination de flux de la région et de la générer dans le dossier output/travelDiaries (Fig. 10) nécessaires à la génération de la demande de transport.

Entrée [53]:

1	travelDiary
---	-------------

Out[53]:

	DECH	PECH	COEQ	DP2	D4A	D4B	D3	D3X	D3Y	D2AA	...	P10	M5	DOIB	DIST	D8C
0	20040001191310201	200400011913102	44.1937251	62119	07	45	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	615	1107	0005
1	20040001191310202	200400011913102	44.1937251	62119	12	00	62119	674606.16370	7048016.16600	02	...	2	2	615	1107	0005
2	20040001191310203	200400011913102	44.1937251	62119	13	20	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	615	1107	0005
3	20040001191310204	200400011913102	44.1937251	62119	16	30	62119	674606.16370	7048016.16600	02	...	2	2	615	1107	0005
4	20040001191310205	200400011913102	44.1937251	62119	17	30	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	3226	5114	0010
...
168630	201445600930870103	2014456009308701	8.93880200	80021	18	15	80021	648955.87620	6978257.48500	06	...	NaN	0	2703	4054	0030
168631	201445600936290101	2014456009362901	7.49811400	80021	18	00	80021	648955.87620	6978257.48500	01	...	NaN	2	40899	45297	0040
168632	201445600936290102	2014456009362901	7.49811400	80021	22	40	80685	684744.61030	6954979.24800	09	...	NaN	2	40899	45642	0040
168633	201445600936720101	2014456009367201	8.88031600	80021	08	30	80021	648955.87620	6978257.48500	01	...	NaN	2	18713	22933	0030
168634	201445600936720102	2014456009367201	8.88031600	80021	16	00	80570	662824.32860	6964266.62300	02	...	NaN	2	18713	23228	0030

168623 rows × 37 columns

Figure 8: base de données des déplacements de GM en HdF avec leurx coordonnées X,Y.

Entrée [54]:

1	travelDiary_hdf
---	-----------------

Out[54]:

	DECH	PECH	COEQ	DP2	D4A	D4B	D3	D3X	D3Y	D2AA	...	P10	M5	DOIB	DIST	D8C
0	20040001191310201	200400011913102	44.1937251	62119	07	45	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	615	1107	0005
1	20040001191310202	200400011913102	44.1937251	62119	12	00	62119	674606.16370	7048016.16600	02	...	2	2	615	1107	0005
2	20040001191310203	200400011913102	44.1937251	62119	13	20	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	615	1107	0005
3	20040001191310204	200400011913102	44.1937251	62119	16	30	62119	674606.16370	7048016.16600	02	...	2	2	615	1107	0005
4	20040001191310205	200400011913102	44.1937251	62119	17	30	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	3226	5114	0010
...
168630	201445600930870103	2014456009308701	8.93880200	80021	18	15	80021	648955.87620	6978257.48500	06	...	NaN	0	2703	4054	0030
168631	201445600936290101	2014456009362901	7.49811400	80021	18	00	80021	648955.87620	6978257.48500	01	...	NaN	2	40899	45297	0040
168632	201445600936290102	2014456009362901	7.49811400	80021	22	40	80685	684744.61030	6954979.24800	09	...	NaN	2	40899	45642	0040
168633	201445600936720101	2014456009367201	8.88031600	80021	08	30	80021	648955.87620	6978257.48500	01	...	NaN	2	18713	22933	0030
168634	201445600936720102	2014456009367201	8.88031600	80021	16	00	80570	662824.32860	6964266.62300	02	...	NaN	2	18713	23228	0030

153504 rows × 37 columns

Figure 9: base de données des déplacements de GM provenant des HdF.

Entrée [57]: 1 travelDiary_npdC

Out[57]:

	DECH	PECH	COEQ	DP2	D4A	D4B	D3	D3X	D3Y	D2AA	...	P10	M5	DOIB	DIST	D8K
0	20040001191310201	200400011913102	44.1937251	62119	07	45	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	615	1107	000
1	20040001191310202	200400011913102	44.1937251	62119	12	00	62119	674606.16370	7048016.16600	02	...	2	2	615	1107	000
2	20040001191310203	200400011913102	44.1937251	62119	13	20	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	615	1107	000
3	20040001191310204	200400011913102	44.1937251	62119	16	30	62119	674606.16370	7048016.16600	02	...	2	2	615	1107	000
4	20040001191310205	200400011913102	44.1937251	62119	17	30	62119	674606.16370	7048016.16600	01	...	2	2	3226	5114	001
...
168483	201445600633260102	2014456006332601	9.42639200	80021	16	15	62447	631482.51660	7031093.85100	02	...	NaN	2	54661	75255	007
168571	201445600909400105	2014456009094001	8.06854600	80021	11	00	80021	648955.87620	6978257.48500	01	...	NaN	1	31515	35942	004
168572	201445600909400106	2014456009094001	8.06854600	80021	19	30	62663	660125.64850	7007845.62500	09	...	NaN	1	31515	35952	004
168573	201445600909470101	2014456009094701	8.94751700	80021	05	30	80021	648955.87620	6978257.48500	01	...	NaN	1	99187	126340	013
168574	201445600909470102	2014456009094701	8.94751700	80021	16	30	59606	736744.84850	7029137.94700	02	...	NaN	1	99187	124809	010

102003 rows x 37 columns

Figure 10: base de données des déplacements de GM provenant des HdF pour le NPdC.

4 Création de la population MATSim

4.1 Population synthétique pour le NPdC

Le code MATSIMDEMAND : https://drive.google.com/file/d/1nAGRgqdiIQRyobZ616cjsxFNlimZIh_N9/view?usp=sharing prend en entrée, le fichier texte travelDiary_npdC (déplacement des agents) précédent et génère la population au format de MATSim (Fig. 11) en conformité avec les données de l'enquête et dont il conviendra de pondérer pour obtenir la population réelle.

Ce code commence par formater les variables aux codages utilisés dans MATSim sur les modes de transport (car, pt, walk, bike, ...) et les motifs de déplacement (home, work, leisure, education, ...).

Ensuite, le code fait les affectations des observations en regroupant les agents selon leur identifiant unique et suivant une organisation adaptée à MATSim.

La population illustrée à la Fig. 11 composée de 22479 agents, est une représentation simplifiée (1.86%) de la population réelle des Grands Mobiles en déplacement au NPdC. Chaque individu accompagné par son plan journalier est affecté, un poids qui signifie la probabilité que son plan se reproduise dans la base.

4.2 Population réelle en déplacement au NPdC

Cette population pondérée créée servira pour générer alors la population réelle du NPdC (1 209 213 agents) avec la création d'un échantillon souhaité selon la proportion à définir (fichier proportion.dat) tenant compte des poids de chaque individu. Une distribution sur 500 m des agents de même origine ou de destination est faite pour éviter qu'ils quittent le même point. Le code SAMPLINGNPdC : <https://drive.google.com/file/d/1U8BUYjZi1yz0PIvnRP08K7vKjls7cfhu/view?usp=sharing> se termine par une incrémentation des identifiants des agents pour éviter les doublons et fournit le fichier demande finale au format MATSim (samplePopNPdC.xml) illustré


```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE plans SYSTEM "http://www.matsim.org/files/dtd/plans_v4.dtd">

<plans>
  <person id="200400210303102">
    <!--; 35.399 ;-->
    <plan>
      <act type="home" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="00:00:00" end_time="08:43:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="leisure" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="08:47:00" end_time="08:55:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="work" x="668164.02800" y="7043751.36200" start_time="09:12:00" end_time="17:30:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="leisure" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="17:40:00" end_time="17:43:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="home" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="17:46:00" end_time="18:30:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="leisure" x="674606.16370" y="7048016.16600" start_time="18:52:00" end_time="20:30:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="home" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="20:55:00"/>
    </plan>
  </person>
  <person id="200400210304702">
    <!--; 31.154 ;-->
    <plan>
      <act type="home" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="00:00:00" end_time="08:45:00"/>
      <leg mode="pt"></leg>
      <act type="work" x="674559.22410" y="7038731.15700" start_time="09:00:00" end_time="11:00:00"/>
      <leg mode="pt"></leg>
      <act type="leisure" x="674559.22410" y="7038731.15700" start_time="11:10:00" end_time="12:15:00"/>
      <leg mode="pt"></leg>
      <act type="work" x="674559.22410" y="7038731.15700" start_time="12:25:00" end_time="13:45:00"/>
      <leg mode="pt"></leg>
      <act type="home" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="14:00:00" end_time="15:00:00"/>
      <leg mode="walk"></leg>
      <act type="leisure" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="15:02:00" end_time="15:35:00"/>
      <leg mode="walk"></leg>
      <act type="leisure" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="15:40:00" end_time="18:00:00"/>
      <leg mode="walk"></leg>
      <act type="home" x="667045.62600" y="7039803.07500" start_time="18:05:00"/>
    </plan>
  </person>

```

Figure 11: population MATSim synthétique du NPdC basée sur l'ERMD 2016.

à la Fig. 12.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE plans SYSTEM "http://www.matsim.org/files/dtd/plans_v4.dtd">

<plans>
  <person id="200400010408203_0001">
    <plan>
      <act type="home" x="674514.93021" y="7047657.98572" start_time="00:00:00" end_time="06:45:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="work" x="712381.26609" y="7048154.48422" start_time="07:20:00" end_time="17:10:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="home" x="674514.93021" y="7047657.98572" start_time="17:50:00" end_time="18:30:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="work" x="712381.26609" y="7048154.48422" start_time="19:00:00" end_time="20:10:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="home" x="674514.93021" y="7047657.98572" start_time="20:40:00"/>
    </plan>
  </person>
  <person id="200400010408203_0002">
    <plan>
      <act type="home" x="674594.67812" y="7047980.19650" start_time="00:00:00" end_time="06:45:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="work" x="712777.46269" y="7048028.38868" start_time="07:20:00" end_time="17:10:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="home" x="674594.67812" y="7047980.19650" start_time="17:50:00" end_time="18:30:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="work" x="712777.46269" y="7048028.38868" start_time="19:00:00" end_time="20:10:00"/>
      <leg mode="car"></leg>
      <act type="home" x="674594.67812" y="7047980.19650" start_time="20:40:00"/>
    </plan>
  </person>
</plans>
```

Figure 12: Extrait de 1% de la Population MATSim du NPdC basée sur l'ERMD 2016.

La représentation des agents (10%) dans le Nord-Pas-de-Calais est illustrée à la Fig. 13.

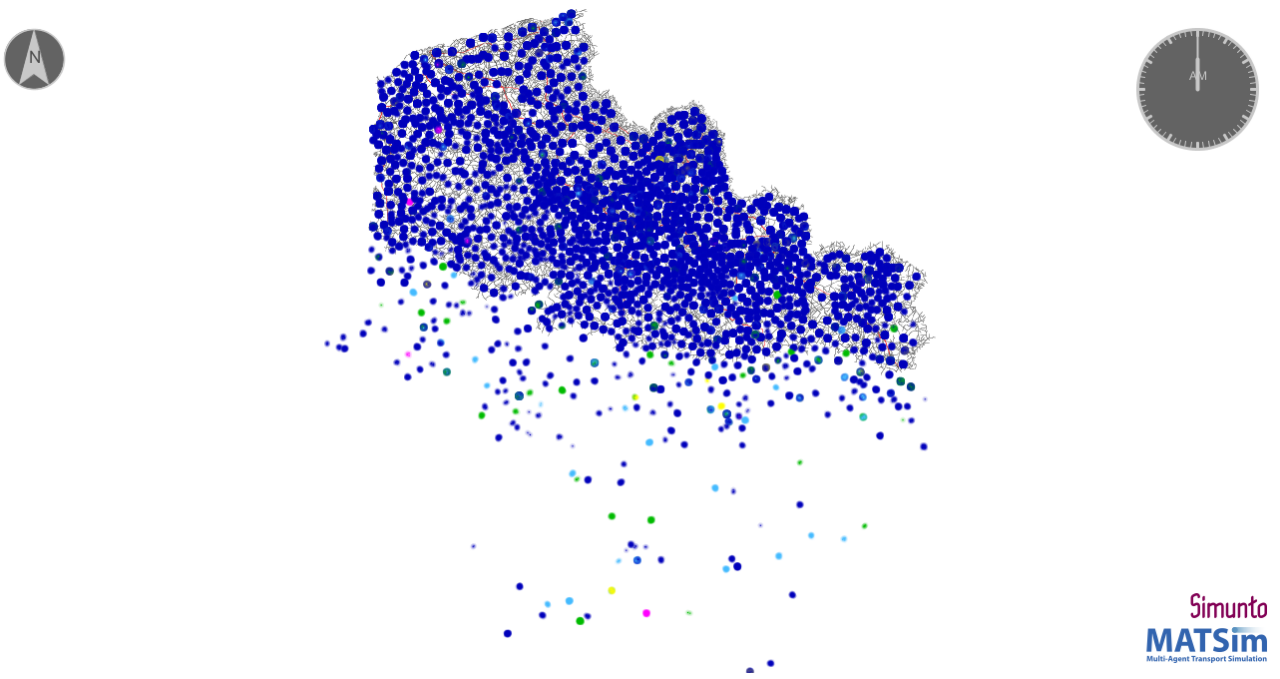


Figure 13: Représentation de 10% de la Population MATSim du NPdC basée sur l'ERMD 2016.