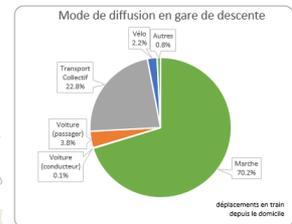
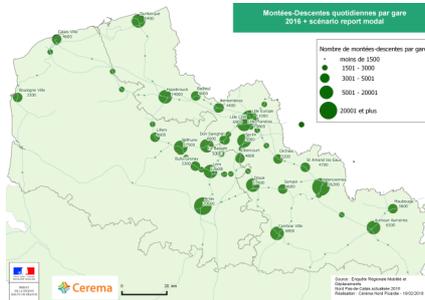
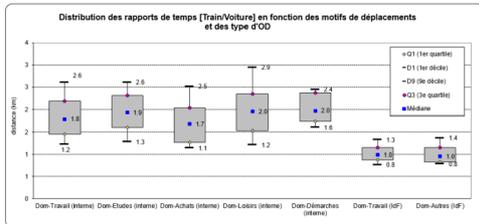
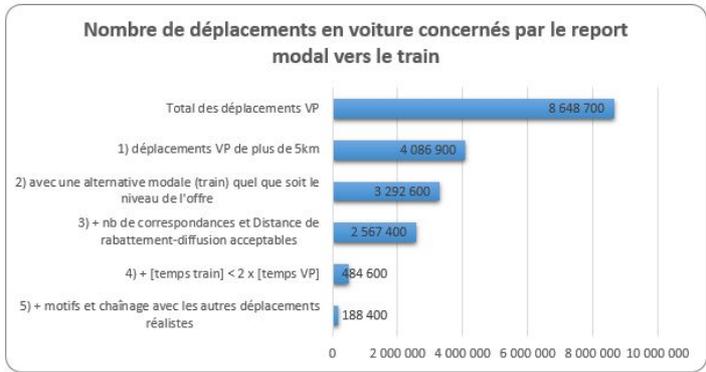


Estimation du report modal de la voiture vers l'offre de transport régionale



Application sur le territoire du Nord Pas-de-calais

Bordereau Documentaire

Informations du document

Titre : Estimation du report modal de la voiture vers l'offre de transport régionale

Sous-titre : Application sur le territoire du Nord-Pas-de-Calais

Date du document : 30/03/2018

Diffusion : Diffusion libre

Auteur(s)

Prénom : Fabrice

Nom : Hasiak

Rôle : Pilote de l'étude - Rédacteur

Qualité : Directeur d'études

Prénom : Arnaud

Nom : Lannoy

Rôle : Exploitations des données d'enquête

Qualité : Chargé d'études

Prénom : Géraldine

Nom : Bodard

Rôle : Exploitations des données d'enquête – modélisation Musliw

Qualité : Chargé d'études

Prénom : Patrick

Nom : Palmier

Rôle : développeur Musliw

Qualité : Directeur d'études

Organisme(s) Auteur(s)

Nom de l'organisme : CEREMA Nord Picardie

Sigle de l'organisme :

Nom de la division : Département Transport et Mobilités

Adresse : 44 Ter , rue Jean BART CS 20275 - 59019 LILLE CEDEX

Numéro de téléphone : 03 20 49 62 04

Adresse mail : fabrice.hasiak@cerema.fr

Adresse du site web : <http://www.nord-picardie.cerema.fr/>

Organisme commanditaire

Nom de l'organisme : DREAL des Hauts-de-France

Sigle de l'organisme :

Nom de la division :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Adresse mail :

Adresse du site web :

Informations contractuelles

Nature du rapport : Définitif

Numéro de contrat

Numéro d'affaire (SIGMA)

ISRN

Visas techniques

Le chargé d'affaire : Hasiak Fabrice	Le responsable de groupe : Nom Prénom

Historique des versions

version 1

Version 1	30/03/18	

Table des matières

1 - Objectifs et méthodologie.....	8
2 - « Portrait » des déplacements réalisés en train ?.....	11
2.1 - Des déplacements réalisés en train d'au moins 5km.....	11
2.2 - Des flux OD surtout circonscrits au Nord Pas-de-Calais.....	12
2.3 - Mode de rabattement vers les gares et mode de diffusion.....	15
2.3.1 - Voiture et marche, principaux modes en rabattement vers les gares.....	15
2.3.2 - La marche, principal mode utilisé en diffusion depuis les gares de descente.....	16
2.4 - La marche dans les déplacements en train : entre 4 et 25 minutes.....	16
2.4.1 - Au plus 20 minutes de marche pour aller jusqu'à la gare.....	17
2.4.2 - ... et 20 minutes de marche depuis la gare de descente jusqu'à la destination finale	17
2.5 - Plus de 7 déplacements en train sur 10 sont intermodaux.....	18
2.6 - Le train est surtout utilisé pour les motifs Travail et Etudes.....	19
.....	20
2.7 - Des boucles de déplacements en train plutôt « simples ».....	21
2.7.1 - Quel chaînage des modes ?.....	21
2.7.2 - Quel chaînage des motifs ?.....	23
2.8 - Des déplacements en train (beaucoup) plus longs qu'en voiture.....	24
2.8.1 - ... variable suivant le type de relation OD (Interne Nord Pas-de-Calais Vs. Echange Ile-de-France).....	24
2.8.2 - ... variable suivant le motif du déplacement.....	25
2.8.3 - ... variable suivant les distances de déplacement.....	25
2.9 - En résumé.....	26
3 - Estimation du report modal de la voiture vers le train.....	28
3.1 - Méthodologie et hypothèses.....	28
3.1.1 - Musliw, logiciel de calcul d'accessibilité multimodale.....	28
3.1.2 - Reconstitution de la situation actuelle.....	30
3.2 - Estimation du report modal de la voiture vers le train.....	34

3.2.1 - Chaque jour, plus de 4 millions de déplacements de plus de 5km sont réalisés en voiture.....	34
3.2.2 - ... dont 80 % (3.3 millions déplacements) dispose d'une offre de transport régionale (quelle que soit la qualité de cette offre).....	35
3.2.3 - ... mais, en réalité, « seulement » 188 000 déplacements en voiture sont a priori réellement transférables sur les trains ou les cars régionaux.....	35
3.2.4 - Des déplacements en voitures transférables sur l'offre de transport régionale aux caractéristiques différentes de ceux aujourd'hui faits en train.....	38
3.2.5 - Matrices des flux OD transférables sur l'offre régionale.....	38
3.2.6 - Matrices « Gare à Gare » des flux OD transférables sur l'offre ferroviaire.....	40
4 - Annexe.....	46
4.1 - Annexe 01 : L'Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais 2009 (ERMD).....	46

1 - Objectifs et méthodologie

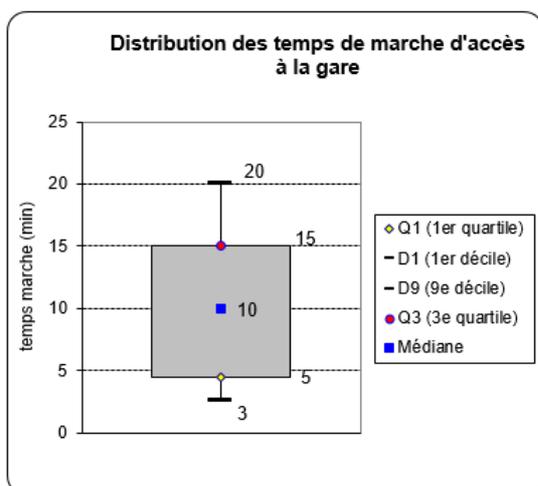
L'objectif de cette étude est d'estimer le potentiel de report modal de la voiture vers le train à partir de l'Enquête Régionale mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais. **Cette étude vient compléter une première étude réalisée en 2017 concernant l'estimation du report modal des Grands Mobiles picards.**

La prestation se déroulera en deux grandes étapes. **Dans un premier temps**, nous dresserons un « portrait » des déplacements réalisés en train par les habitants du Nord Pas-de-Calais (tous types de train et tous types de relation Origine-destination) qui permettra de bien cerner leurs caractéristiques :

- nombre de correspondances réalisées suivant le type de déplacement (déplacement interne au Nord Pas-de-Calais, déplacement d'échange ...) ;
- mode d'accès et de diffusion aux gares ;
- durée de marche des usagers en complément du déplacement réalisé en train ;
- distance de rabattement à la gare en voiture ;
- motif de déplacements en train (quels motifs sont sur-représentés ?) ;
- chaînage des déplacements réalisés par les usagers du train (domicile-travail-domicile ? ou autres types de chaînes ?).

Ce premier travail permettra ainsi de bien cadrer les déplacements réalisés aujourd'hui en train par les habitants du Nord Pas-de-Calais. Ces données permettront ensuite de cibler les déplacements réalisés aujourd'hui en voiture et qui pourraient être réalisés en train (sous réserve que l'alternative en train existe bien).

Dans la plupart des analyses, nous présenterons plusieurs indicateurs statistiques (moyenne, médiane, quartile et décile) permettant de voir notamment comment se distribuent les valeurs des différents paramètres analysés. En particulier, nous donnerons la valeur correspondant au 9^e décile (D9). L'intérêt du 9^e décile, pour caractériser les déplacements en train, est de donner une « sorte de valeur extrême » (valeur « seuil ») au-delà de laquelle l'usage du train devient « compliqué ». Par exemple, pour les usagers du train qui viennent à pied à la gare, le temps de marche (du 9^e décile) est de 20 minutes. Cela signifie que 90 % des personnes mettent moins de 20 minutes, et a contrario 10 % mettent plus de 20 minutes. On considérera que ces 10 % de personnes sont plutôt « atypiques » et reflètent des situations sortant de « l'ordinaire ».



Lecture des « boîtes à moustache »

Exemple ci-contre : Distribution des temps de marche pour rejoindre la première gare de montée

D1 (1^{er} décile) = 3 min : 10 % des usagers mettent moins de 3 min.

Q1 (1^{er} quartile) = 5 min. : 25 % des usagers mettent moins de 5 min.

Médiane = 10 min. : 50 % des usagers mettent moins de 10 min. (et donc 50 % mettent plus de 10 min.)

Q3 (3^e quartile) = 15 min. : 75 % des usagers mettent moins de 15 min.

D9 (9^e décile) = 20 min. : 90 % des usagers mettent moins de 20 min.

La deuxième étape consistera à calculer pour chaque OD réalisées en voiture son alternative en train. Pour cela, on utilisera le logiciel Musliw qui permet, à partir du maillage du réseau de voirie et des grilles horaires SNCF, de déterminer la meilleure offre train (en temps généralisé) pour chaque OD en fonction de plusieurs paramètres : heure d'arrivée souhaitée, temps de marche ou voiture pour accéder à la gare, temps de trajet en train, temps d'attente en cas de correspondance, temps de marche éventuelle entre correspondance et temps de marche à l'arrivée. L'offre train prise en compte dans Musliw est l'offre SNCF 2017. Elle comprend tous les trains circulant en France (TER, intercités, TGV, transiliens, RER,...). L'offre ferroviaire a été complétée avec l'offre de transport collectif urbain de façon à prendre en compte le rabattement vers les TCU depuis le réseau ferroviaire.

Quelques définitions préalables

L'Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais 2009 (ERMD)

La région Nord Pas-de-Calais a réalisé en 2009 une vaste enquête de mobilité de type Enquête Ménages Déplacements selon la méthodologie CERTU sur les territoires de la région non déjà couverts par une EMD. Pour disposer de données globalisées à l'échelle du Nord Pas-de-Calais sur la mobilité et les déplacements des habitants de la région, les données des EMD déjà réalisées (Lille, Dunkerque, Douai, Valenciennes, Maubeuge, Lens, Béthune, Calais, Boulogne sur Mer) ont été intégrées à cette vaste enquête. En 2013, cette base de données régionale (Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais 2009 (ERMD)) a été actualisée¹ :

- en intégrant les nouvelles enquêtes ménages réalisées depuis 2009 : celle de Valenciennes en 2010 et celle de Douai en 2012 (ces enquêtes viennent alors se substituer aux anciennes enquêtes de Valenciennes et Douai, datant respectivement de 1997 et 1996) ;

- et en actualisant les coefficients de redressement à partir des nouvelles données INSEE issues du recensement disponibles. L'année de référence de l'actualisation est 2010 (données INSEE disponibles et mises en ligne en octobre 2013).

Une nouvelle actualisation de la base d'enquête ERMD a été réalisée en 2016 (juillet 2016) pour tenir compte des nouvelles enquêtes réalisées depuis 2012. Ainsi les enquêtes d'Arras (2014), de Dunkerque (2015) et de Lille (2016) sont venues remplacer les données plus anciennes de l'ERMD. Une nouvelle actualisation des coefficients de redressement a été aussi réalisée pour tenir compte des évolutions de population entre 2010 et 2012 (+0.31 % de croissance de la population totale, croissance qui concerne plutôt sur les ménages de petites tailles et les personnes de plus de 55 ans).

Particularités de la base d'enquête :

- la base d'enquête étant l'agrégation de plusieurs enquêtes réalisées à des dates différentes, les méthodologies de recueil des déplacements peuvent différer quelque peu sur certains territoires. En effet, avant 2009-2010, lorsqu'une enquête ménage était réalisée sur un territoire donné, les déplacements dits « externes » à ce territoire n'étaient relevés (cas ici des enquêtes de Lens, Maubeuge, Boulogne-sur-Mer, Calais). Depuis 2010, ce principe n'existe plus et tous les déplacements sont désormais recueillis. De ce fait, pour certaines personnes la chaîne des déplacements réalisés au cours d'une journée complète peut être « partielle » (cas des personnes sortant de leur territoire de résidence enquêté).

- la base d'enquête comporte des enquêtes de type EMD (réalisées en face-à-face au domicile des personnes) et des enquêtes type EDVM (réalisées par téléphone). Les questionnaires EMD et EDVM diffèrent un peu et sont plus courts pour les enquêtes réalisées par téléphone. En particulier, le recueil des déplacements est « moins précis » car on ne relève pas les lieux

¹ Enquête Régionale Mobilité et Déplacements (ERMD) Nord Pas-de-Calais - Actualisation des données à 2010 (Cete Nord Picardie, décembre 2013)

géographiques de départ et d'arrivée des modes mécanisés et pour les déplacements intermodaux on ne relève pas non plus les lieux géographiques de changement de mode. De ce fait, un certain nombre d'indicateurs comme les distances de rabattement sur les gares ou les distances de diffusion ne peuvent être calculés.

Définitions

Un déplacement correspond au mouvement d'une personne utilisant **un ou plusieurs moyens de transport (marche incluse)** pour se rendre d'un point de départ à un point d'arrivée avec pour objectif la réalisation d'une activité (un motif) : se rendre à son domicile, se rendre à son travail, accompagner quelqu'un, aller faire des achats, etc. Tout changement de motif entraîne un nouveau déplacement.

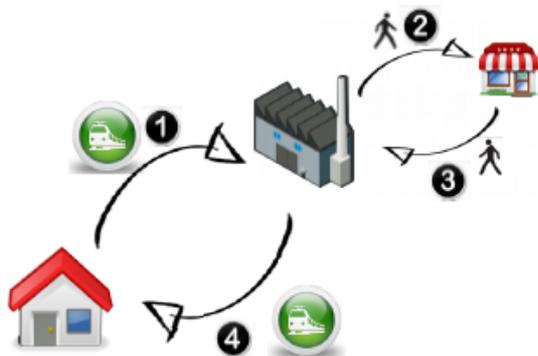
Un trajet correspond à l'utilisation d'un mode de transport mécanisé (voiture, transport collectif urbain, autocar, train, vélo...) au cours d'un déplacement. *Par exemple, un individu faisant un déplacement entre son domicile et son lieu de travail en utilisant tout d'abord sa voiture jusqu'à la gare puis le train puis enfin le bus aura fait 3 trajets pour ce déplacement.*

Un déplacement intermodal est un déplacement avec au moins deux trajets (mécanisés).

Dans le cas des déplacements intermodaux, un mode de transport principal est affecté au déplacement. Le mode principal affecté au déplacement tient compte de la hiérarchie élaborée dans le cadre de l'ERMD (cf. rapport d'actualisation 2010 de l'ERMD). Dans cette hiérarchie, le métro est le 1^{er} mode, vient ensuite le tramway, puis le bus urbain, puis seulement le train.... Ainsi, si une personne fait un déplacement intermodal en prenant successivement la voiture puis le train puis enfin le métro pour se rendre à sa destination finale le mode principal qui lui sera affecté sera le métro !. Pour éviter de trop « masquer » l'usage du train, en particulier pour ces individus qui combinent train et transports collectifs urbains, le mode train a été positionné en numéro 1 dans la hiérarchie des modes. Ainsi, à partir du moment où le train a été utilisé dans une chaîne intermodale, le mode de déplacement principal affecté au déplacement est le train. Ce principe diffère quelque peu du principe adopté dans le cadre de l'enquête sur les Grands Mobiles Picards (où le mode principal était celui utilisé sur la plus longue distance) car nous ne disposons pas du détail des distances pour chaque trajet de l'ERMD.

Une boucle de déplacements est un enchaînement de déplacements successifs depuis son domicile, au cours d'une journée, pour aller réaliser des activités (motifs de déplacement) et qui se termine par un retour au domicile. *Par exemple, un individu part le matin de son domicile pour aller travailler. Le midi, il sort déjeuner en ville puis retourne travailler. Le soir, après son travail, il rentre chez lui. Cet individu a réalisé une boucle du type : Domicile>>Travail>>Restauration hors du domicile>>Travail>>Domicile.*

Cet enchaînement d'activités peut être appréhendé aussi par les modes de transport (mode principal) utilisés au cours de la journée. Dans l'exemple ci-dessus, l'individu est parti de son domicile le matin en train pour rejoindre son lieu de travail. Le midi il sort déjeuner à pied. Le soir, il rentre chez lui en train. La boucle « modale » est la suivante : Train>>Marche>>Marche>>Train.



2 - « Portrait » des déplacements réalisés en train ?

2.1 - Des déplacements réalisés en train d'au moins 5km

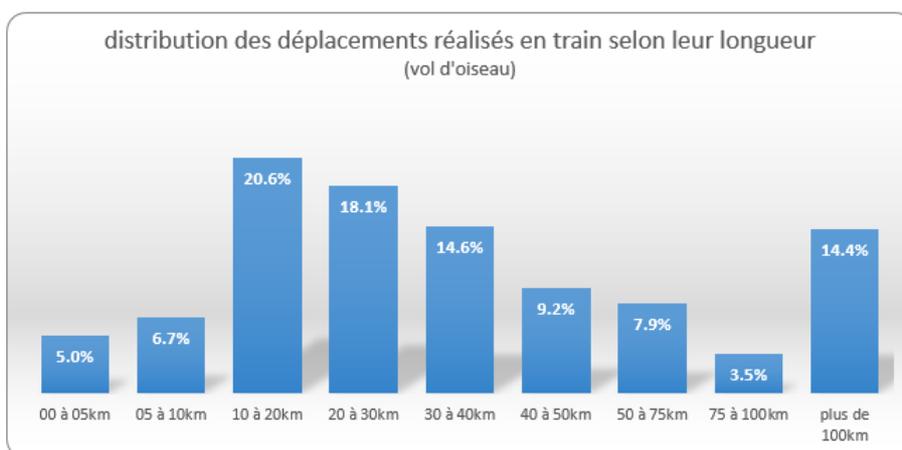
Un déplacement en train peut être la combinaison de plusieurs trajets faits avec différents modes de transports mécanisés (ex : voiture+train+RER). L'analyse des distances « train » porte sur l'intégralité du déplacement (y compris les distances de rabattement et de diffusion).

On dénombre environ 110 000 déplacements réalisés en train par les résidents du Nord Pas-de-Calais (source : ERMD).

En moyenne, les déplacements réalisés en train par les habitants du Nord Pas-de-Calais font 63km² (médiane à 30km). Cette moyenne plutôt élevée est notamment liée aux déplacements en TGV entre Lille et Paris. La médiane de 30km reflète plus les déplacements intra-régionaux.

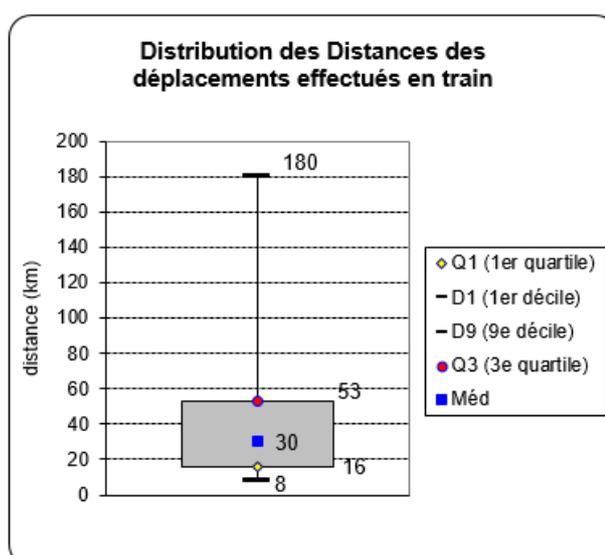
Rappel sur les Grands Mobiles Picards : Moyenne 82km (médiane 82km également)

Forte proportion de déplacements vers l'île-de-France



On peut préciser que la plus grosse majorité des déplacements en train font entre 10 et 50km et qu'une part non négligeable de déplacements (14.4%) font plus de 100km (en partie des déplacements en TGV vers Paris).

	Longueur (km)
D1 (1 ^{er} décile)	8
Q1 (premier quartile)	16
médiane	30
Q3 (troisième quartile)	53
D9 (9 ^e décile)	180
moyenne	63



2 Distance à vol d'oiseau

Précisons que la distance moyenne entre deux gares successives sur le réseau Nord Pas-de-Calais est de 5.6km, ce qui explique en partie et assez logiquement la très faible proportion de déplacements réalisés en train en deçà de 8km. (10%).

2.2 - Des flux OD surtout circonscrits au Nord Pas-de-Calais

La très grande majorité des déplacements en train sont des déplacements internes au Nord Pas-de-calais (82 % des flux OD soit plus de 88 700 déplacements) et en particulier des flux internes au département du Nord (plus de 55 000 déplacements). Notons que l'essentiel des flux sont dirigés vers Lille.

Les flux d'échanges (environ 19 000) concernent en très grande majorité l'Île-de-France (65 % des flux d'échange) et la Belgique (15%).

	Nord	PdC	Picardie	IdF	Belgique	Autres	Total général
Nord	55 200	9 600	200	4 100	1 400	500	71 300
PdC	9 300	14 300	100	1 300	200	0	25 500
Picardie	200	100	0	0	0	0	400
IdF	5 100	1 500	0	0	0	0	6 700
Belgique	1 200	0	0	0	0	0	1 200
Autres	2 100	200	0	0	0	0	2 400
Total général	73 400	25 900	300	5 600	1 600	600	107 700 ³

Données non significatives

	Nord	PdC	Picardie	IdF	Belgique	Autres	Total général
Nord	51%	9%	0%	4%	1%	1%	66%
PdC	9%	13%	0%	1%	0%	0%	24%
Picardie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
IdF	5%	1%	0%	0%	0%	0%	6%
Belgique	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Autres	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Total général	68%	24%	0%	5%	2%	1%	100%

Rappel sur les Grands Mobiles Picards : La très grande majorité des déplacements en train sont des déplacements d'échange (67 100 déplacements) entre la Picardie et une autre région (71%) et en particulier l'Île-de-France (97 % des flux d'échange concernent la seule région Île-de-France). Les flux internes représentent 27 300 déplacements quotidiens (29 % des déplacements totaux réalisés en train).

³ 2300 déplacements en train recensés dans l'ERMD ont une origine ou destination inconnue dans la base de données d'enquête. Ces déplacements « inconnus » ne sont pas repris dans la matrice.

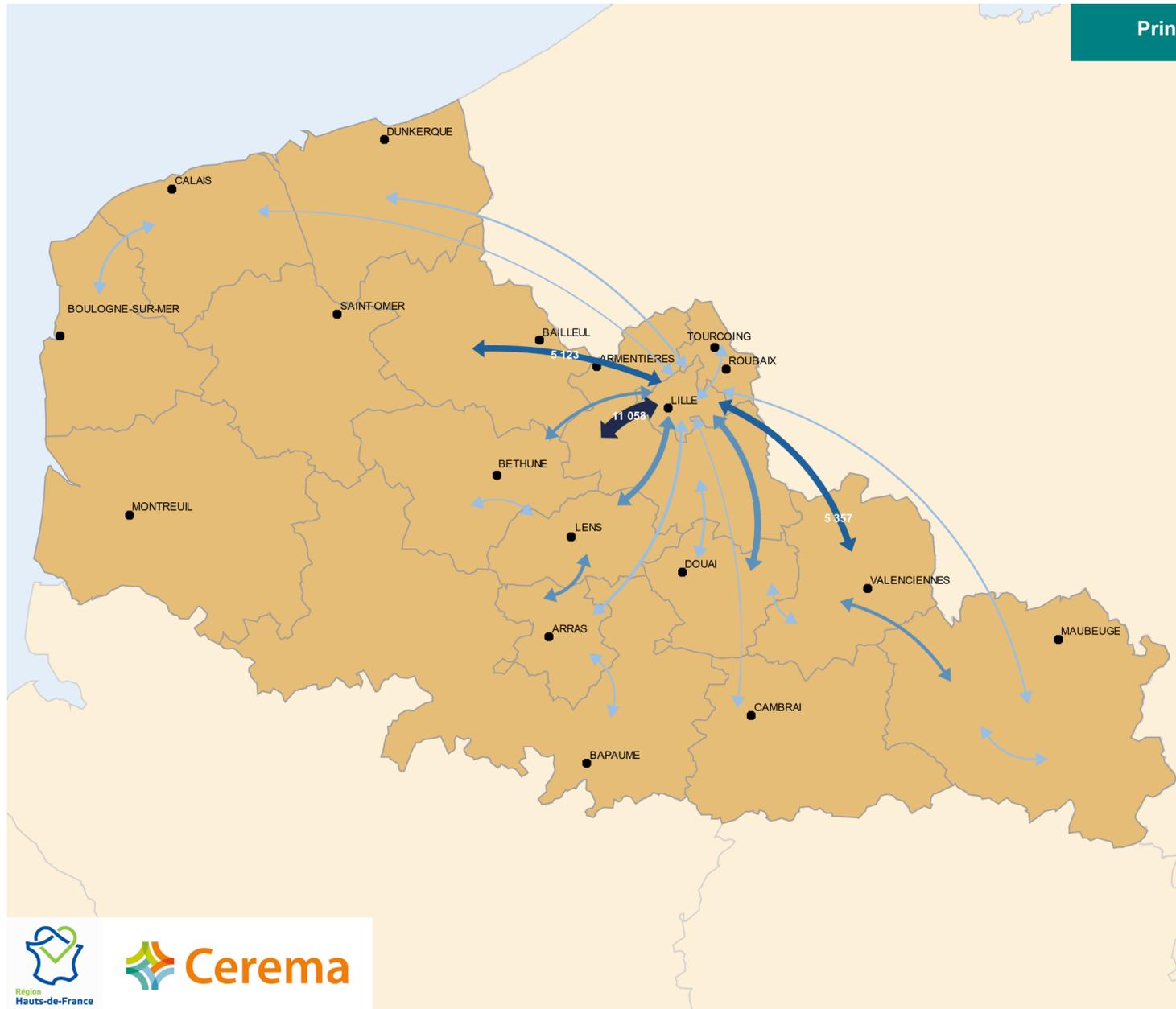
Principaux flux internes en train

Légende

 Déplacements entre zones (deux sens confondus)
Seuls les flux supérieurs à 1 000 sont représentés.
Ils représentent 73% des flux internes en train.

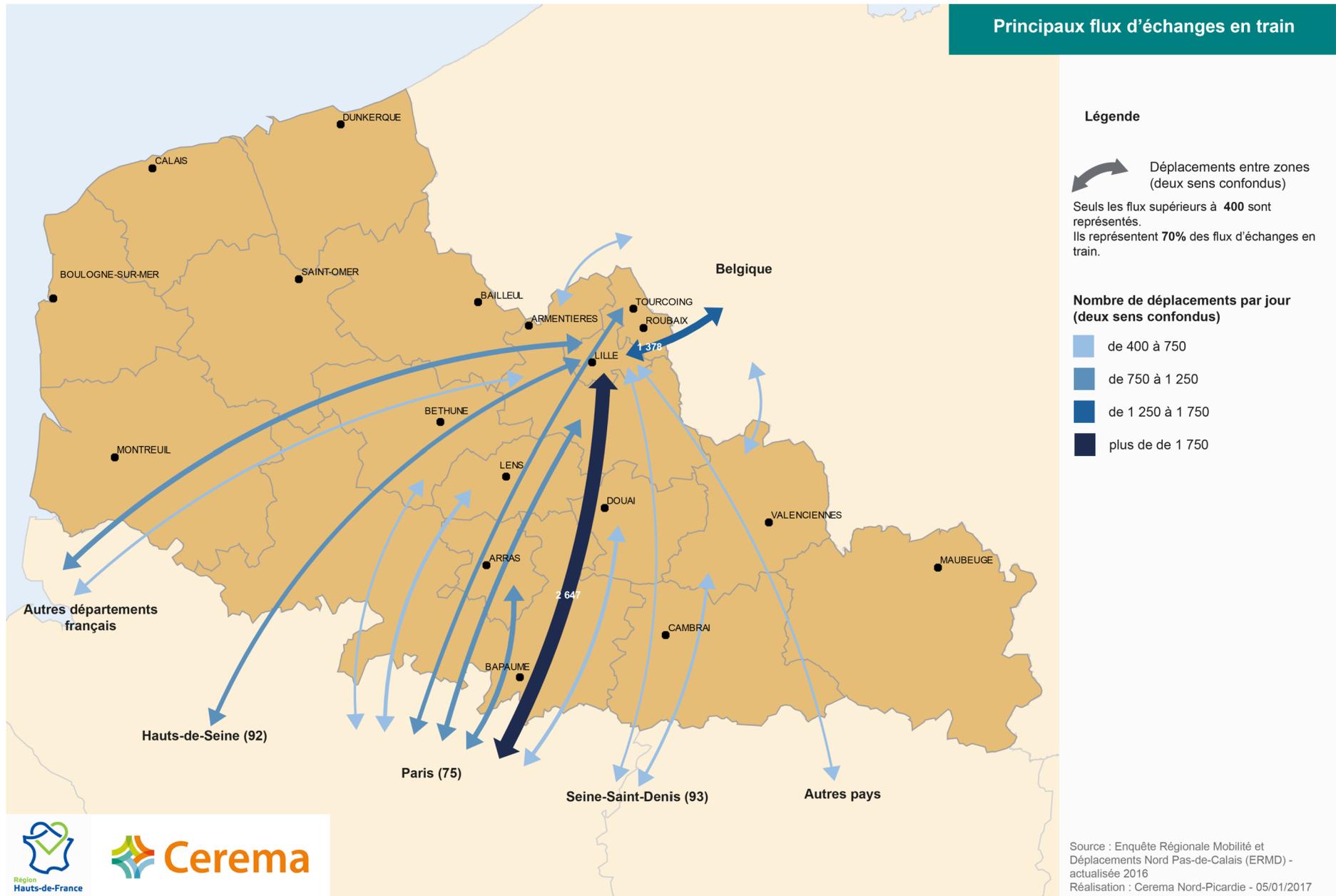
Nombre de déplacements par jour (deux sens confondus)

-  de 1 000 à 2 500
-  de 2 500 à 5 000
-  de 5 000 à 10 000
-  plus de 10 000



Source : Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais (ERMD) - actualisée 2016
Réalisation : Cerema Nord-Picardie - 05/01/2017

Principaux flux d'échanges en train



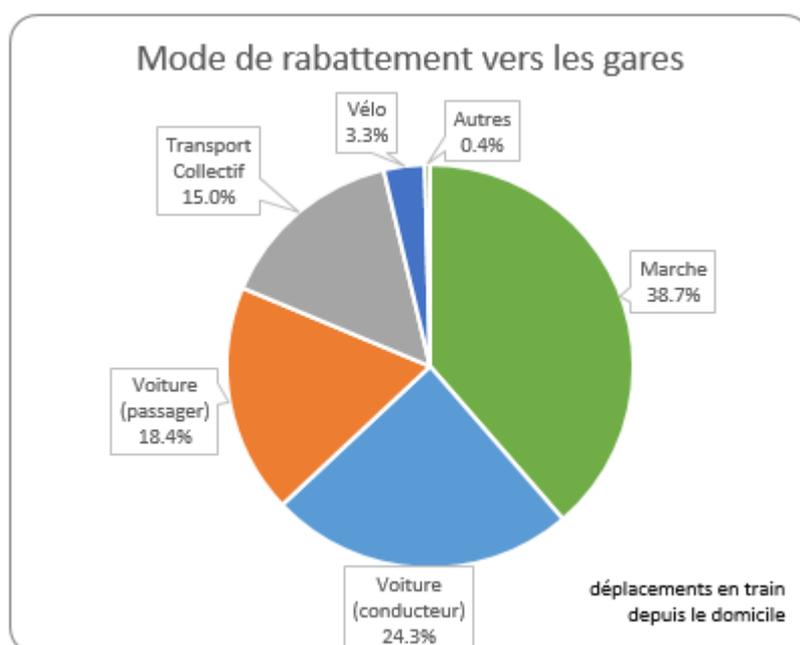
2.3 - Mode de rabattement vers les gares et mode de diffusion

Définition : Le trajet de « rabattement » à la gare correspond au(x) premier(s) mode(s) de déplacement utilisé(s) pour s'y rendre : il est réalisé entre le lieu d'origine du déplacement (le domicile le plus souvent) et la première gare de montée. Le trajet de diffusion correspond au(x) mode(s) de déplacement utilisé(s) après le trajet en train : il est réalisé entre la gare de descente et le lieu de destination finale. Les chiffres présentés ci-après sont issus d'une exploitation des déplacements réalisés depuis le domicile.

2.3.1 - Voiture et marche, principaux modes en rabattement vers les gares

Le rabattement vers les gares de montée depuis le domicile se fait essentiellement avec la voiture (42.7 %), et surtout en voiture en tant que conducteur (24.3%).

La marche vient en seconde position avec 38.7 % de part modale. Les transports collectifs (TCU et Cars départementaux) représentent quant à eux 15 %. L'utilisation du vélo est plus « anecdotique » : 3.3 %.



Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

Voiture conducteur + passager : 35.4 % + 14.4 % (soit 49.8%)

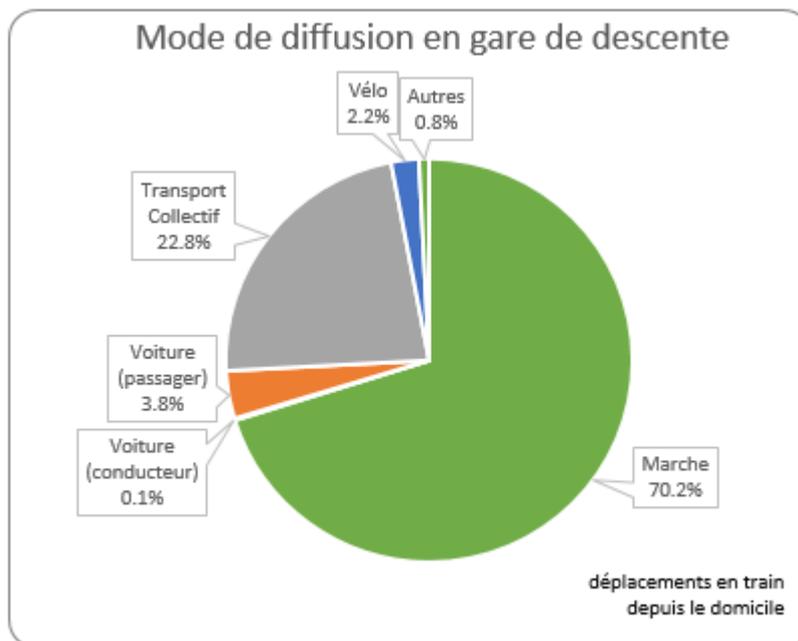
Marche : 37 %

Transports collectifs : 10 %

Vélo : 2.4 %

2.3.2 - La marche, principal mode utilisé en diffusion depuis les gares de descente

La diffusion depuis les gares de descente (depuis le domicile) se fait essentiellement à pied (70%). Les transports collectifs viennent en seconde position avec 22.8 % de part modale. Les autres modes sont plus anecdotiques : 3.8 % pour la voiture (passager), 2.2 % pour le vélo, 0.8 % pour les autres modes et 0.1 % pour la voiture (conducteur).



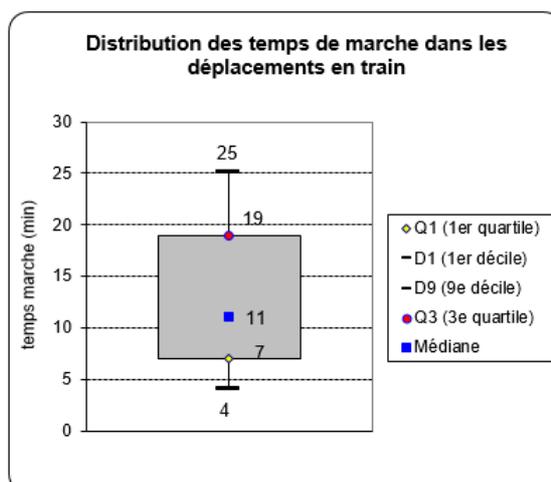
Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

La diffusion depuis les gares de descente se fait essentiellement en transports collectifs franciliens (57 %), métro et RER. La marche vient en seconde position avec 31 % de part modale. Les autres modes sont plus anecdotiques : 8 % pour les transports collectifs urbains picards, 1.5 % pour le vélo, 1 % pour les cars départementaux et 1.6 % pour la voiture (passager).

2.4 - La marche dans les déplacements en train : entre 4 et 25 minutes

En moyenne, les usagers du train consacrent dans leur déplacement en train 14 minutes de marche (marche pour accéder à la gare, marche entre deux gares, marche jusqu'à la destination finale). La valeur médiane est de 11 minutes et 90 % des usagers consacrent au maximum 25 minutes de marche dans leur déplacement en train.

	Temps de marche (min)
D1 (1 ^{er} décile)	4 min
Q1 (premier quartile)	7 min
médiane	11 min
Q3 (troisième quartile)	19 min
D9 (9 ^e décile)	25 min
moyenne	14 min



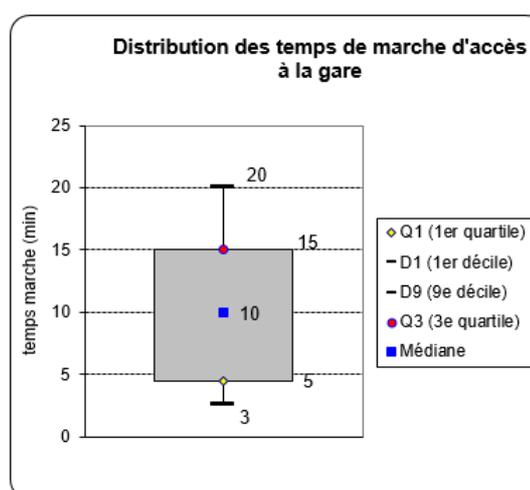
Le temps de marche total est assez indépendant de la longueur du déplacement réalisé en train. Quelle que soit la distance, en moyenne, le temps de marche total consacré par les usagers du train est autour des 15 minutes et le temps « seuil » (9^e décile) est de 25 minutes .

Distance du déplacement en train	temps marche moyen (min)	D9 (9 ^e décile)
0 à 30km	15	25
30 à 60km	14	25
60 à 90km	15	25
Plus de 90km	10	17

2.4.1 - Au plus 20 minutes de marche pour aller jusqu'à la gare...

En moyenne, les usagers du train qui viennent à pied consacrent 11 minutes de marche pour accéder à leur première gare de montée. La valeur « seuil » se situe autour des 20 minutes, puisque 90 % des usagers mettent moins de 20 minutes pour aller jusque-là leur gare d'origine à pied.

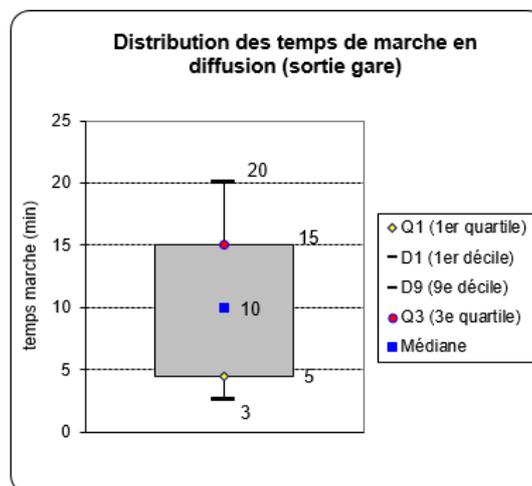
	Temps de marche (min)
D1 (1 ^{er} décile)	3 min
Q1 (premier quartile)	5 min
médiane	10 min
Q3 (troisième quartile)	15 min
D9 (9 ^e décile)	20 min
moyenne	11 min



2.4.2 - ... et 20 minutes de marche depuis la gare de descente jusqu'à la destination finale

En moyenne, les usagers du train consacrent 10 minutes de marche pour se rendre à leur destination finale depuis leur dernière gare de descente⁴. La valeur « seuil » se situe autour des 20 minutes (90 % des usagers mettent moins d'un quart d'heure à pied après être descendus du train pour rejoindre leur lieu de destination).

	Temps de marche (min)
D1 (1 ^{er} décile)	3 min
Q1 (premier quartile)	5 min
médiane	10 min
Q3 (troisième quartile)	15 min
D9 (9 ^e décile)	20 min
moyenne	10 min



⁴ Les gares de descente comprennent également toutes les stations de RER-métro en Ile-de-France. C'est la raison pour laquelle, un certain nombre de déplacements en train ont des temps de marche finaux très faibles.

2.5 - Plus de 7 déplacements en train sur 10 sont intermodaux

Définition de l'intermodalité : un déplacement qui utilise successivement plusieurs modes de transports mécanisés différents est considéré comme intermodal (ex : voiture puis train puis métro)

Seul 27 % des déplacements effectués en train n'utilise qu'un seul mode (= déplacement direct en train sans correspondance ni utilisation d'autres modes mécanisés). 73% des déplacements en train sont donc intermodaux soit avant de prendre le train (mode de rabattement vers les gares), soit après (mode de diffusion depuis les gares)), soit encore avant et après.

Le taux d'intermodalité moyen pour les usagers du train (nombre de modes mécanisés utilisés pour faire un déplacement comprenant au moins le mode train) est alors de 2.04, c'est-à-dire que pour réaliser un déplacement en train (comme mode principal) l'utilisateur *lambda* va en plus devoir utiliser 1.04 autre mode de transport mécanisé pour atteindre la destination souhaitée.

Nombre de modes mécanisés pour les déplacements effectués en train	Nb	%
1 seul mode = 1 seul trajet en train (combiné uniquement avec la marche)	29 910	27.3%
2 modes = 1 trajet en train + 1 autre trajet mécanisé (1 autre train, ou la voiture, ou les TC...)	50 379	46%
3 modes = 1 trajet en train + 2 autres trajets mécanisés	24 351	22.2%
4 modes	4 587	4.2%
5 modes	3 53	0.3%
Total	109 580	100%

Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

En Picardie, l'intermodalité est encore plus forte encore (9 déplacements sur 10), en particulier en raison du nombre importants de déplacements en train vers l'Ile-de-France qui engendrent quasi-systématiquement l'utilisation du RER ou du métro francilien en plus du train.

Concernant les seuls déplacements internes à la Picardie, on peut constater finalement que la distribution des déplacements en train selon le nombre de modes mécanisés utilisés est assez proche de celle observée en Nord Pas-de-Calais.

Nombre de modes mécanisés pour les déplacements effectués en train (enquête Grands Mobiles en Picardie)	OD internes Picardie	OD échange avec l'Ile-de-France
1 seul mode	33%	7%
2 modes	49%	30%
3 modes	18%	44%
4 modes	1%	17%
5 modes	0%	3%
Total	100%	100%

Pour les déplacements en train, les principales combinaisons intermodales, que l'on retrouve en Nord Pas-de-Calais, sont les suivantes :

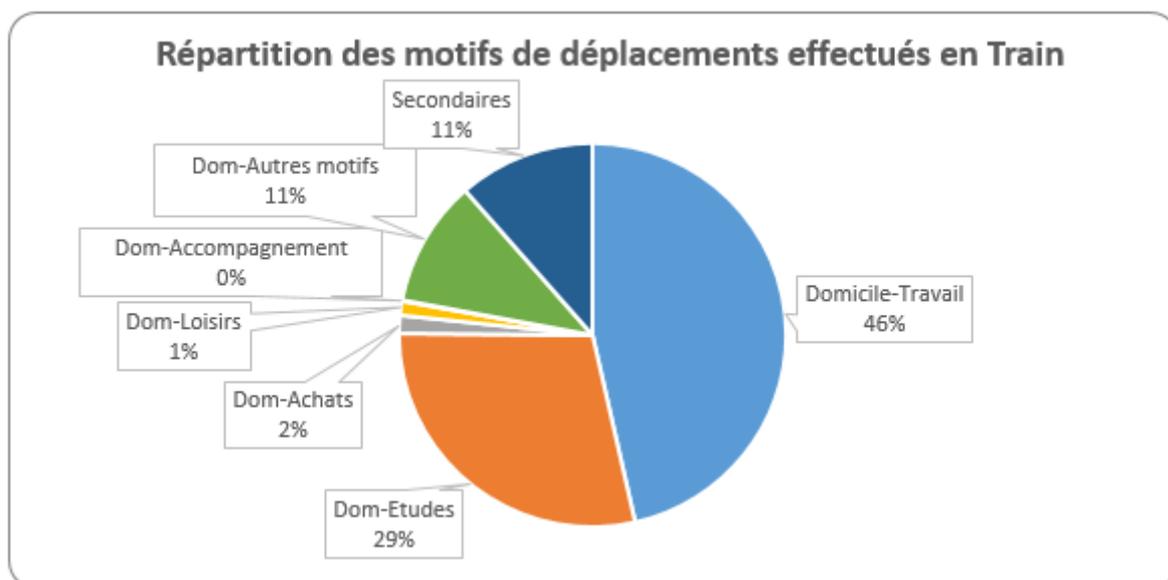
- (Marche) + Voiture + (Marche) + Train + (Marche) : 36%
- (Marche) + Train (seul) + (Marche) : 27%
- (Marche) + Bus/Métro/Tramway + (Marche) + Train + (Marche) : 14%
- (Marche) + Voiture + (Marche) + Train + (Marche) + Bus/Métro/Tramway + (Marche) : 11%

Ces 4 combinaisons représentent 87 % environ de l'ensemble des combinaisons.

2.6 - Le train est surtout utilisé pour les motifs Travail et Etudes

Les déplacements en train sont pour l'essentiel (89%) liés au domicile (une extrémité du déplacement est le domicile (au départ ou à destination du déplacement)). Les déplacements dits secondaires (sans lien avec le domicile) ne représentent que 11 % (12 500 déplacements).

Les motifs principaux sont plutôt des motifs dits obligés : domicile-travail (46%) et domicile-études (29%). Ces deux type de motifs représentent à eux seuls les trois quarts des déplacements.



Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

La répartition des motifs des déplacements effectués en train est très semblable en pour les Grands Mobiles Picards :

- les déplacements en train sont pour l'essentiel (89%) liés au domicile ;

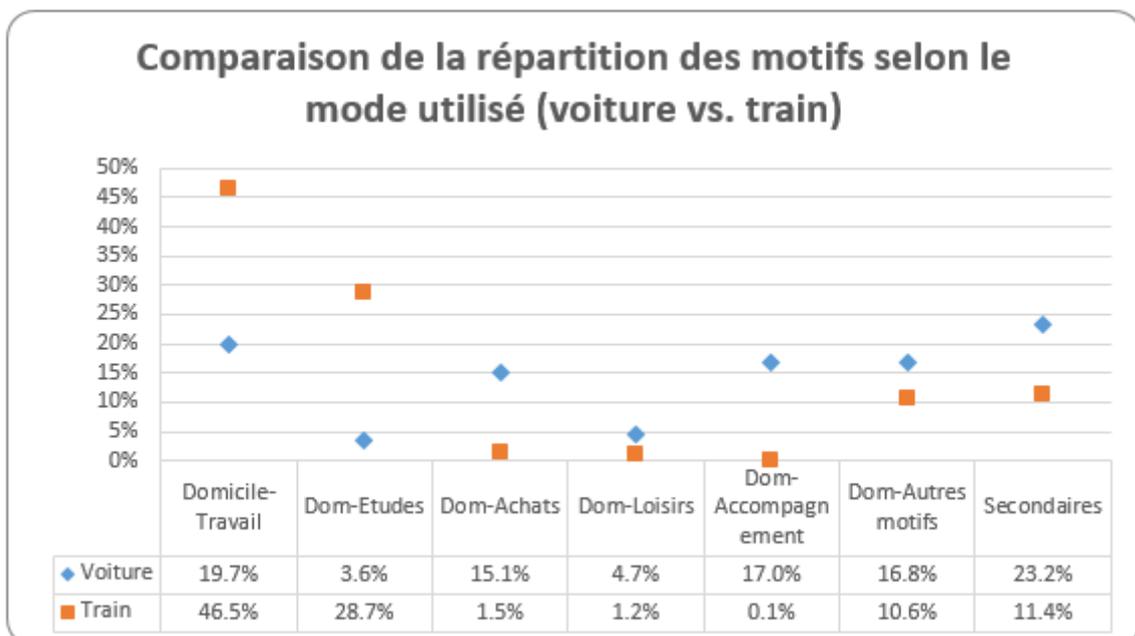
- les déplacements dits secondaires (sans lien avec le domicile) ne représentent que 11 %.

Les motifs principaux sont plutôt des motifs dits obligés : domicile-travail (56%) et domicile-études (19%).

Les déplacements secondaires réalisés en train concernent très souvent le travail (en origine ou en destination). Parmi les relations les plus significatives on trouve :

- Accompagnement – Travail (24 % des déplacements secondaires soit 2900 déplacements). Ce type de déplacement s'insère dans une chaîne de type : domicile-accompagnement (enfant à l'école) – travail... (dépose d'enfant à l'école avant d'aller prendre le train pour aller au travail);
- Travail – Achats (10%). Ce type de déplacement s'insère dans une chaîne de type : ... travail-achats-domicile (le soir en rentrant de son travail, la personne fait un achat avant de rentrer chez lui).

La comparaison des motifs de déplacement faits en train avec ceux faits en voiture (conducteur) montre clairement que le train est « adapté » à certain type de motif et « inadapté » pour d'autres. On peut, en effet, constater que les motifs domicile-travail ou études sont sur-représentés pour les déplacements en train (presque 2 à 3 fois plus nombreux en proportion pour le motif dom-travail) et inversement, les motifs domicile-accompagnement et domicile-achats sont sous-représentés voire quasi-nuls. De même, les déplacements secondaires en train (à peine 11%) sont 2 fois moins nombreux que les déplacements secondaires en voiture, preuve en est que le train est bien moins « flexible » que la voiture.



2.7 - Des boucles de déplacements en train plutôt « simples »

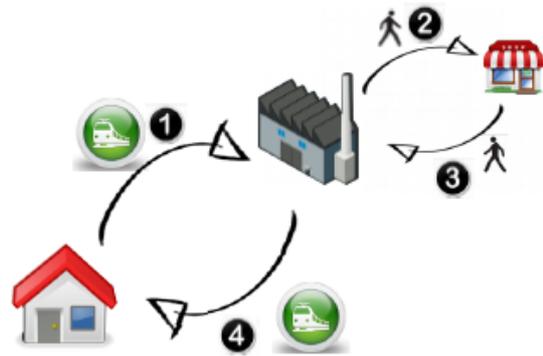
Définition d'une boucle de déplacements : Une boucle de déplacements est un enchaînement de déplacements successifs effectuée par un individu entre son domicile comme lieu de départ et son domicile comme lieu d'arrivée (à condition que le retour soit effectué le même jour), pour aller réaliser des activités (motifs de déplacement). Par exemple, un individu part le matin de son domicile pour aller travailler. Le midi, il sort déjeuner en ville puis retourne travailler. Le soir, après son travail, il rentre chez lui. Cet individu à réaliser une boucle du type :

Domicile>>Travail>>Restauration hors du domicile>>Travail>>Domicile.

Cet enchaînement d'activités peut être appréhendé aussi par les modes de transport (mode principal) utilisés au cours de la journée. Dans l'exemple ci-dessus, l'individu est parti de son domicile le matin en train pour rejoindre son lieu de travail. Le midi il sort déjeuner à pied. Le soir, il rentre chez lui en train. La boucle « modale » est la suivante :

Train>>Marche>>Marche>>Train.

Une **boucle « train »** est une boucle contenant au moins un déplacement réalisé en train.



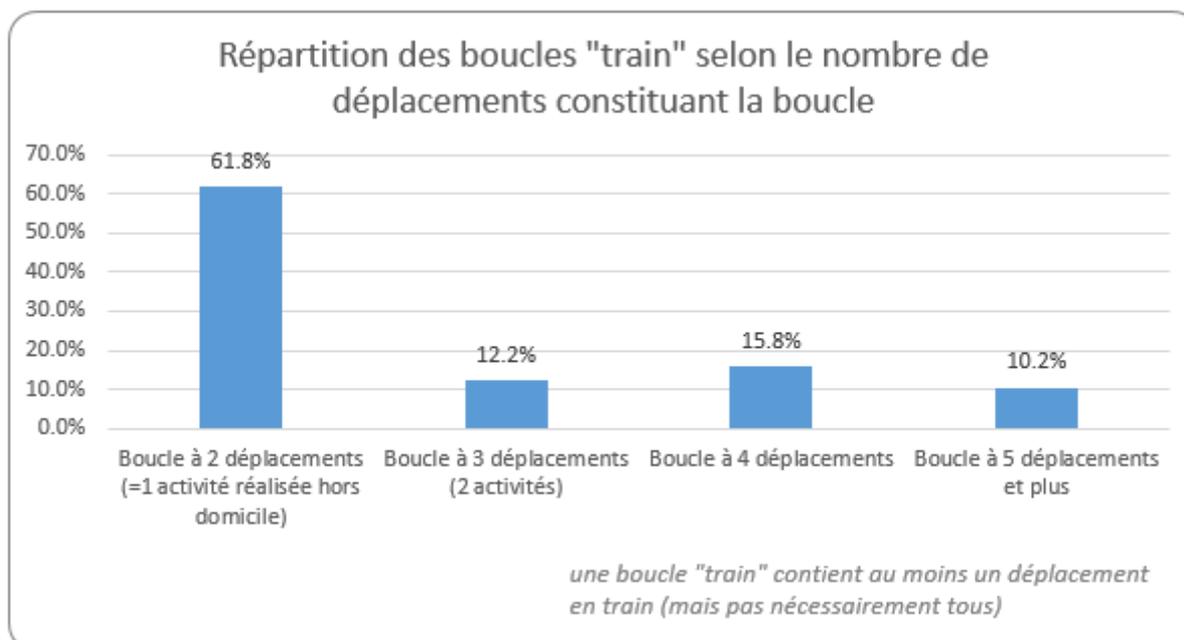
2.7.1 - Quel chaînage des modes ?

Les boucles de déplacements contenant au moins un déplacement en train sont au nombre de 42 000. Ces boucles « train » représentent 0.8 % de l'ensemble des boucles réalisées par les habitants du Nord Pas-de-Calais (avec ou sans train). Ces boucles « train » comptabilisent 118 550 déplacements, ce qui fait en moyenne 2.8 déplacements par boucle (soit la réalisation de deux activités en moyenne en dehors du domicile).

En moyenne, le nombre de déplacements réalisés en train dans ces boucles est de 1.81, donc quasiment 1 aller et un retour. Ce nombre est légèrement en dessous de 2 car, pour certaines boucles (quelques cas rares), le déplacement aller (ou retour) fait en train est associé avec un déplacement retour (ou aller) avec un autre mode que le train (par exemple, retour en voiture passager (covoiturage)).

Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

46 900 boucles « train » en Picardie. Ces boucles « train » comptabilisent 150 900 déplacements, ce qui fait en moyenne 3.2 déplacements par boucle (soit la réalisation de deux activités en moyenne en dehors du domicile). En moyenne, le nombre de déplacements réalisés en train dans ces boucles est de 1.93, donc quasiment 1 aller et un retour.



Le type de boucle « train » le plus rencontré est la boucle « train-train » (je pars de mon domicile en train pour aller faire une activité, et je rentre en train (2 déplacements et 1 seule activité)). Cette boucle représente 53 % de l'ensemble des boucles mettant en jeu le mode train. La deuxième boucle « train » combine train et marche avec 4 déplacements au total et la réalisation de 3 activités en dehors du domicile. Cette boucle « train-marche-marche-train » représente 8 % de l'ensemble des boucles. Les autres boucles, très diverses (124 boucles différentes), sont beaucoup moins nombreuses (3 % pour la plus importante jusqu'à 0.03 % pour la moins importante).

Le tableau ci-dessous liste les 10 premières boucles les plus souvent rencontrées.

Description des boucles « train »	Nombre de boucles	%
Train-Train	22 176	52.8%
Train-Map-Map-Train	3 259	7.8%
Train-Train-Vpc	1 275	3.0%
Train-Tcu	1 048	2.5%
Train-Vpp	930	2.2%
Vpc-Train-Train	791	1.9%
Vpp-Train	650	1.5%
Vpc-Train-Train-Vpc	582	1.4%
Train-Vpp-Vpp	559	1.3%
Train-Map-Train	474	1.1%
...
Ensemble	42 027	100 %

2.7.2 - Quel chaînage des motifs ?

L'analyse des boucles « train » suivant les motifs de déplacements met aussi en évidence une sur-représentation de certaines boucles par rapport aux boucles « sans train ». Ainsi les boucles « train » du type « domicile-travail-domicile » (28%) sont presque deux fois plus nombreuses que dans les boucles « sans train ». Parmi les autres boucles « train » sur-représentées on trouve aussi les boucles qui lient le domicile aux études (20.7%) et aux lieux de travail non habituels (8.2%). Viennent s'ajouter également des boucles un peu plus « complexes » qui ajoutent une activité supplémentaire, du type loisirs, au motif travail/études. Ces activités supplémentaires sont le plus souvent réalisées à pied durant la pause méridienne.

Boucles "train" sur-représentées	% boucles "train"	Part des boucles "sans-train"
Dom-Travail Habituel-Dom	28%	12.3%
Dom-Etudes-Dom	20.7%	7.9%
Dom-Travail lieu non Habituel-Dom	8.2%	3.1%
Dom-Travail Hab-Loisirs-Travail Hab-Dom	4.6%	0.6%
Dom-Etudes-Loisirs-Etudes-Dom	2.3%	0.4%

A l'opposé, certaines boucles semblent difficilement compatibles avec le train. Il s'agit des boucles qui relient le domicile aux activités de loisirs, d'achats, d'accompagnement ou de démarches. A peine 4 % de ces boucles sont réalisées en train alors que ces types de boucles représentent presque 46.5 % des boucles « sans train ».

Boucles "train" sous-représentées	% boucles "train"	Part des boucles "sans-train"
Dom-Loisirs-Dom	1.8%	17.1%
Dom-Achats-Dom	1.0%	11.7%
Dom-Accompagnement-Dom	0.1%	13.1%
Dom-Démarches-Dom	1.0%	3.8%

Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

Les principales boucles « train » réalisées par les Picards sont identiques à celles réalisées par les usagers du train résidant en Nord Pas-de-Calais. Les boucles « train » rares en train (sous-représentées) sont aussi les mêmes.

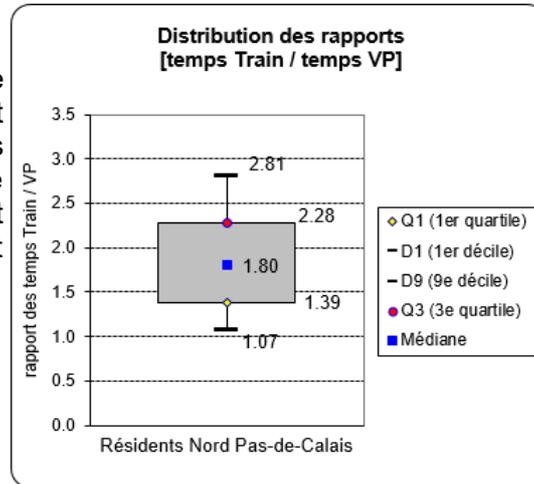
Enfin, on peut noter que la diversité des boucles « train » (suivant le chaînage des motifs) est moindre par rapport à celle des boucles « sans train » (144 type de boucles différentes contre 2663 soit presque 20 fois moins) ce qui montre que l'usage du train dans le chaînage des déplacements réduit considérablement le champ des possibles dans l'enchaînement des activités.

Type de boucles	% boucles "train"	Part des boucles "sans-train"
Boucles "train" sur-représentées (5 types de boucles)	63.8 %	24.3 %
Boucles "train" sous-représentées (4 types de boucles)	3.9%	46.5%
Autres boucles diverses (entre 0.001 % et 1.3% maximum pour les boucles « train » et 1.9% maximum pour les boucles « sans train »)	32.3% (135 types de boucles différentes)	29.2% (2654 boucles différentes)
Ensemble	100% (144 types de boucles différentes)	100% (2663 types de boucles différentes)

2.8 - Des déplacements en train (beaucoup) plus longs qu'en voiture

Méthodologie : La comparaison des temps de déplacement en train par rapport aux temps voiture se fait sur les seuls déplacements réalisés en train par les Grands Mobiles. Après avoir extrait ces déplacements, nous calculons pour chacune des OD le temps en train et le temps en voiture à l'aide du logiciel Musliw (chapitre 3.1.1). Le rapport des deux temps [train / voiture] peut ensuite être analysé par rapport à l'ensemble des variables décrivant les déplacements (motifs de déplacement, longueur...).

Globalement, pour les mêmes OD, on constate que les temps de déplacement en train sont quasi-systématiquement supérieurs aux temps voiture. La valeur médiane est de 1.80 (la moitié des usagers consacre un temps de déplacement en train 1.80 fois plus important qu'en voiture) et la valeur « extrême » (9^e décile) est de 2.28.

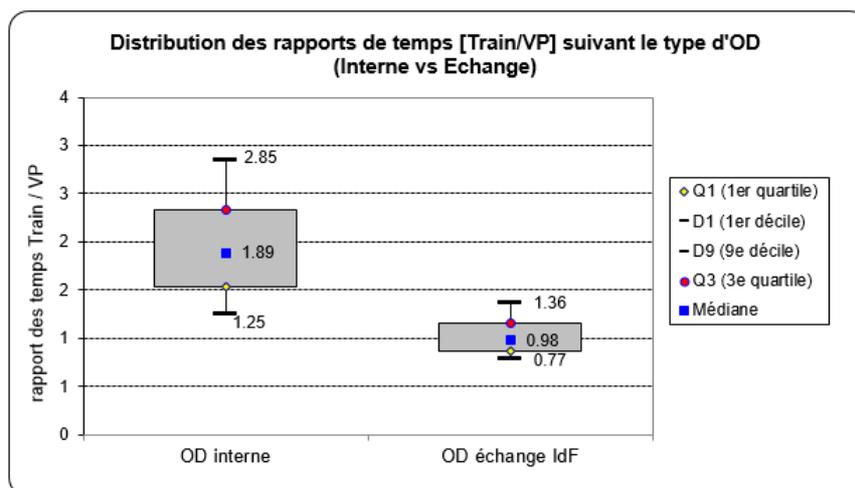


Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

En Picardie (comme en Nord Pas-de-Calais), on constate que les temps de déplacement en train sont quasi-systématiquement supérieurs aux temps voiture. La valeur médiane est de 1.47 et la valeur « extrême » (9^e décile) est de 2.14.

2.8.1 - ... variable suivant le type de relation OD (Interne Nord Pas-de-Calais Vs. Echange Ile-de-France)

Toutefois, cette distribution des rapports de temps [Train / Voiture] varie suivant le type de relation OD (échange Ile-de-France vs. Interne Nord Pas-de-Calais). Ainsi, pour les déplacements internes la valeur « extrême » atteint 2.3 alors qu'elle n'est que de 1.15 pour les déplacements d'échange avec l'Ile-de-France (grâce aux liaisons TGV).

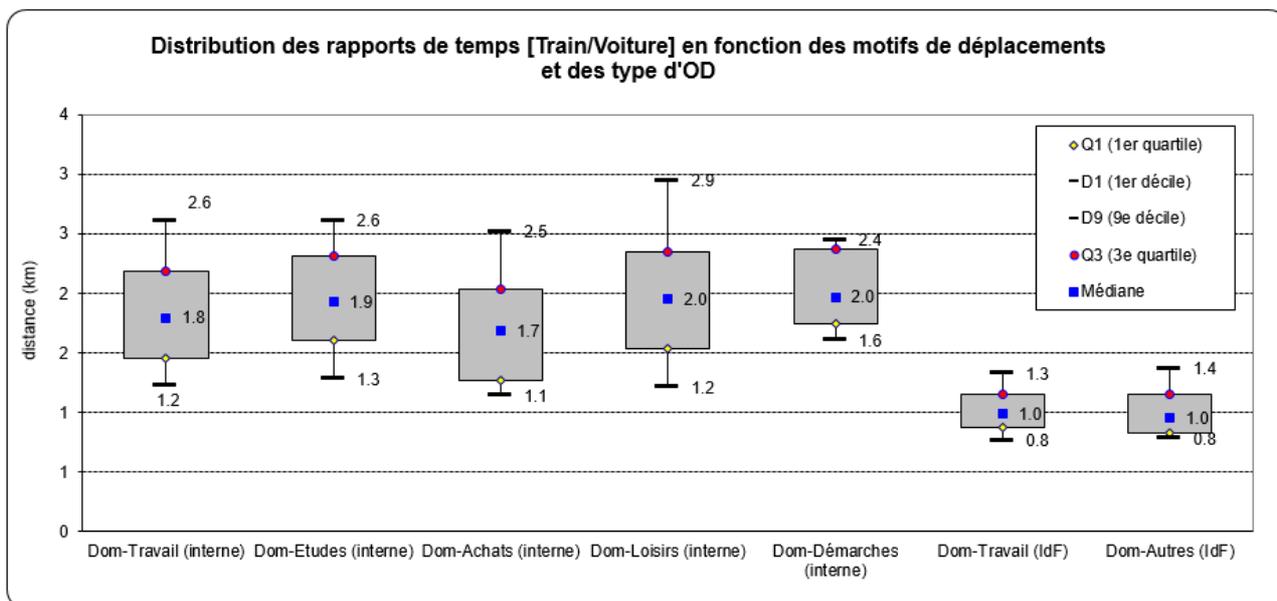


Rappel sur les Grands Mobiles Picards :

En Picardie, pour les déplacements internes la valeur « extrême » atteint 2.7 alors qu'elle n'est « que » de 2 pour les déplacements d'échange avec l'Ile-de-France.

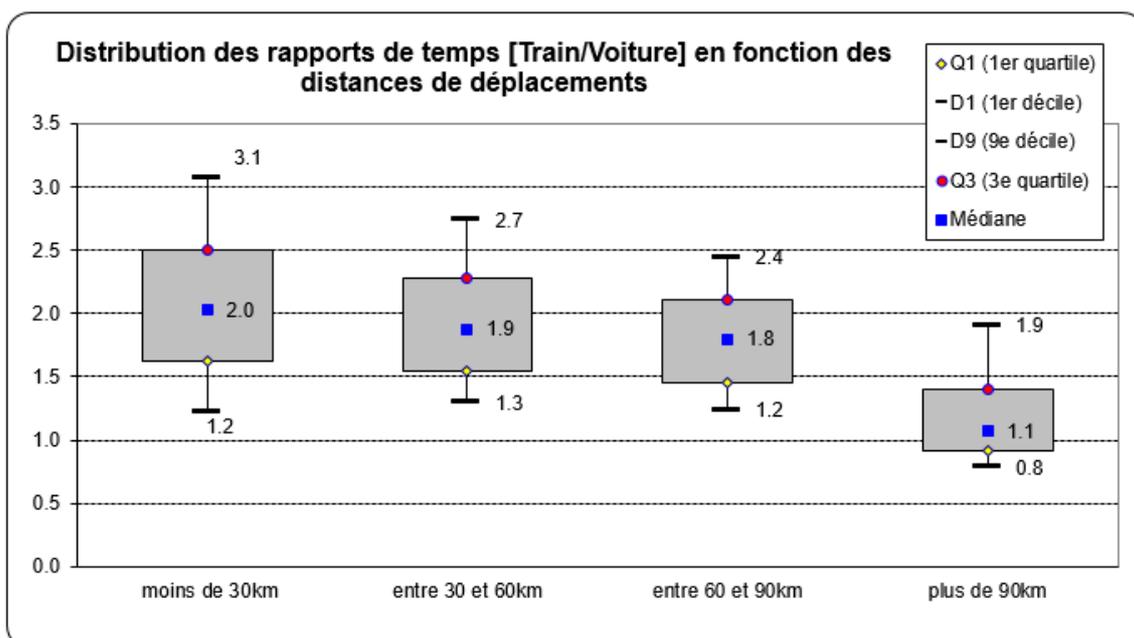
2.8.2 - ... variable suivant le motif du déplacement

L'analyse par motif de déplacement met également en évidence des différences dans la distribution des rapports [temps Train / temps Voiture], mais les valeurs extrêmes restent assez équivalentes selon que l'on considère les déplacements internes (entre 2.4 et 2.9) ou les déplacements d'échange avec l'Ile-de-France (autour de 1.3).



2.8.3 - ... variable suivant les distances de déplacement

L'analyse suivant les distances des déplacements montre aussi des différences dans la distribution des rapports de temps. On constate notamment que écarts de temps (entre le train et la voiture) diminuent avec la distance : 3.1 pour les déplacements courts (moins de 30km), puis 2.7 pour les déplacements compris entre 30 et 60km, puis 2.4 pour les déplacements entre 60 et 90km, et enfin 1.9 pour les déplacements plus lointains (notamment vers l'Ile-de-France). La valeur médiane est quant à elle plutôt stable (autour de 2) pour les déplacements jusque 90km, puis chute au delà (valeur 1.1, lié aux déplacements vers l'Ile-de-France en TGV).



2.9 - En résumé

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des caractéristiques des déplacements réalisés en train.

	Domaine de pertinence	commentaires
Distance des déplacements réalisés en train	Au moins 5km (distance moyenne entre deux gares en Nord Pas-de-Calais) Pas de distance maxi	La distance minimale prise en considération en Picardie était de 10km.
Mode de rabattement vers la 1ère gare de montée	Voiture et marche en majorité (81%)	mais aussi les TCU (jusqu'à 15%)
Distance de rabattement vers la gare de montée	<i>Pas de donnée sur l'ERMD. On prendra les références de Picardie : jusqu'à 15.6km pour la voiture (conducteur), 9.7 pour la voiture en tant que passager, 4.6 pour les TCU, 2.9 pour le vélo, 1.3 pour la marche</i>	<i>Données Picardie</i>
Temps de marche initiale pour accéder à la gare (si accès en marche uniquement)	Maxi 20 minutes	
Mode de diffusion depuis la dernière gare de descente	Surtout la Marche (70%).	Les transports collectifs viennent en seconde position avec 22.8 % de part modale.
Distance de diffusion depuis la gare de descente	<i>Pas de donnée sur l'ERMD. On prendra les références de Picardie : 6.6km pour le vélo, 5.5km pour les TCU en Picardie, 1.3km pour la marche</i>	<i>Données Picardie</i>
Temps de marche final (depuis la gare de descente ou depuis le dernier mode mécanisé utilisé dans le déplacement en train)	Maxi 20 minutes	
Temps de marche total (marche de rabattement + marche entre deux modes mécanisés + marche finale)	Maxi 25 minutes	
Intermodalité : nombre de modes mécanisés (voiture, TC, train, vélo...) dans un déplacement réalisé en train	Maxi 3 modes pour les déplacements internes au Nord Pas-de-Calais et 5 modes pour les déplacements d'échange (avec IdF)	
Motifs de déplacements	Surtout des déplacements reliés directement au Domicile et en particulier des déplacements du type dom-travail ou dom-études	

	Domaine de pertinence	commentaires
Boucles modales « train » : chaînage des modes de déplacement utilisés pour aller sur les différents lieux d'activités au cours d'une journée (départ domicile et retour domicile)	Surtout des boucles uniquement faites en utilisant le train* ou en combinant train et marche. <i>* train en tant que mode principal dans les déplacements (un déplacement en train peut être composé de plusieurs trajets mécanisés : voiture+train+RER par exemple) voir définition plus précise en chapitre 1 page 8</i>	Exemple : domicile (train) travail (marche) achats (marche) travail (train) domicile
Boucles « motifs train »	Surtout des boucles simples de type domicile-travail (ou études)-domicile mais aussi des boucles qui vont intercaler avec le travail un achat (ou des loisirs) souvent entre les midis (activité le plus souvent atteinte à pied)	Exemple : domicile (train) travail (marche) achats (marche) travail (train) domicile
Durée des déplacements en train	Les durées de déplacement en train sont plus longues que celles en voiture (rapport d'environ 1 à 2.8 voire plus en fonction des types d'OD).	Pour les OD internes, les temps « train » acceptés (ou supportés) peuvent être jusqu'à 3.1 fois plus importants que les temps voiture (ex pour les OD de moins de 30km) Pour les OD d'échange avec l'Île-de-France, les temps de déplacement en train sont 0.8 à 1.4 plus importants que les temps voiture.

3 - Estimation du report modal de la voiture vers le train

3.1 - Méthodologie et hypothèses

Pour estimer le report modal de la voiture vers le train, à partir de l'Enquête Régionale mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais, on procédera en deux grandes étapes. Dans un premier temps, on calculera pour chaque déplacement de plus de 5km (de l'enquête) réalisé en voiture son alternative en train et/ou en transport collectif (type bus, métro, tramway urbain), et ce, quelle que soit la qualité de cette alternative. Pour cela, on utilisera l'outil Musliw⁵ développé par le Cerema Nord Picardie et qui permet, à partir des grilles horaires réelles des trains et des bus urbains circulant notamment en région Hauts-de-France et en Ile-de-France, de déterminer l'alternative ferrée/tc répondant à un certain nombre de critères dont notamment l'heure d'arrivée souhaitée. A l'issue de cette première étape, chaque déplacement voiture se verra affecter de la meilleure alternative en train/tc (si elle existe !) avec tout le détail du déplacement : distance de rabattement à la gare de montée, temps de marche total, temps de marche final, nombre de correspondances, temps d'attente, durée du déplacement, gare de montée-descente. L'ensemble de ces données permettront de juger de la pertinence ou non de l'alternative train vis-à-vis du même déplacement réalisé en voiture. En particulier, on s'appuiera sur les caractéristiques actuelles des déplacements en train observés par les résidents du Nord Pas-de-Calais et des « seuils » fixés dans la partie 2.9 pour mesurer le potentiel de report modal.

3.1.1 - Musliw, logiciel de calcul d'accessibilité multimodale

MUSLIW est un outil qui a été développé par le Cerema Nord Picardie [PALMIER, 2011]. Il permet notamment de calculer les plus courts chemins entre OD en temps généralisé dans un réseau multimodal en tenant compte des horaires et du calendrier des services et d'affecter la demande correspondante en choisissant un jour et une heure soit de départ, soit d'arrivée. MUSLIW permet également de tenir compte de temps « connexes » au temps de transport : temps d'accès aux nœuds de transports collectifs, temps de diffusion et des temps de correspondance entre deux trains par exemple. Le choix de l'itinéraire en train/tc s'appuie sur le calcul d'un temps généralisé pour aller d'un point A à un point B. Le temps généralisé pondère les différents éléments constitutifs du temps de parcours global pour tenir compte de leur perception par l'utilisateur. Le calage de ces pondérations s'appuie sur la littérature existante et sur les expérimentations déjà réalisées par le Cerema notamment dans le cadre de l'estimation du report modal de la voiture vers le train pour les Grands Mobiles Picards. Le tableau ci-dessous détaille les différentes pondérations appliquées pour le calcul du temps généralisé.

Nature du coefficient	Pondération	Commentaires
Coefficient de pénibilité du temps d'accès en voiture au réseau ferré	5	Une trop faible valeur de ce coefficient a tendance à minimiser les itinéraires en train (faible affectation des OD sur le réseau ferré). Une trop forte valeur, à l'opposé, conduit à choisir des itinéraires dont la gare de montée est proche du point de départ du déplacement même si l'offre ferroviaire est plutôt « faible », au détriment des gares un peu plus éloignées mais mieux desservies. La pondération à 5 est un bon compromis.
Coefficient de pénibilité du temps d'accès à pied à la	2	Coefficient couramment utilisé dans les processus de calcul de choix d'itinéraire TC par coût

5 <http://prd59.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cete-np/c59ouv00124315.pdf>

Nature du coefficient	Pondération	Commentaires
gare		généralisé.
Coefficient de pénibilité du temps de transport « train »	1	Les trois pondérations sur les temps en fonction des modes ont été ajustés ensemble pour reconstituer au mieux les déplacements en train effectivement réalisés par les Grands Mobiles.
Coefficient de pénibilité du temps de correspondance et du temps d'attente	2 (et minimum 5 minutes pour effectuer une correspondance entre deux trains soit une pénalité minimale de 10 minutes affectée au déplacement nécessitant une correspondance)	Le temps de correspondance entre deux trains est composé d'un temps de marche entre la gare d'arrivée et la gare où l'usager attend sa correspondance puis d'un temps d'attente qui dépend de la plus ou moins bonne combinaison des horaires. Le temps minimal de correspondance en dessous duquel l'intermodalité est impossible est fixé à 5 minutes. Il est pondéré d'un facteur 2, ce qui implique que chaque rupture de charge équivaut à une pénalité d'au moins 10 minutes en temps généralisé. Ce paramétrage, indispensable pour éviter que la simulation du choix d'itinéraire privilégie de manière démesurée de nombreuses correspondances, est cohérent avec les travaux sur la valeur donnée au temps par les usagers des transports collectifs ([Bonnafous et al, 2009], [Masson 2000], [Litam 20008], [Richer et al, 2012], [Dobruszkes et al, 2011]): une correspondance est usuellement assimilée à une pénalité de 5 à 15 minutes d'équivalent du temps passé à bord (en sus du temps objectivement passé à attendre).

Avec ces paramètres, on arrive à reconstituer avec Musliw plus de 95 % des déplacements en train. En moyenne, les temps de déplacement (hors pondération) issus de Musliw sont légèrement inférieurs aux temps déclarés par les personnes enquêtées dans l'enquête (10 à 15 minutes en moins). Cet écart peut s'expliquer de différentes manières : les retards de train ne sont pas modélisés dans Musliw, les points de départ et d'arrivée sous Musliw correspondent à des centroïdes de zone (zonage fin de l'enquête) et non aux adresses réelles des individus, et enfin les personnes enquêtées ont tendance à arrondir leur temps de déplacement. Enfin, le nombre de correspondances moyen modélisé est légèrement plus important sous Musliw par rapport à la description des trajets par les enquêtés (2.4 contre 2). Cet écart peut s'expliquer par la « complexité » de l'enquête et par une sous-déclaration des correspondances par les enquêtés (plutôt que de décrire finement les déplacements en train avec toutes leurs correspondances, certaines personnes ont très probablement déclaré uniquement la première gare de montée et la dernière gare de descente).

3.1.2 - Reconstitution de la situation actuelle

Grâce au logiciel Musliw et aux données de l'enquête, nous pouvons reconstituer les itinéraires de gare à gare de chacun des déplacements déclarés par les enquêtés, et connaître en particulier les volumes de montées et de descentes. Le tableau ci-dessous dresse (par ordre décroissant) les volumes de montées-descentes par gare empruntée par les usagers du train résidant en Nord Pas-de-Calais un jour moyen de semaine⁶.

Nombre d'usagers quotidiens par gare de Montées-Descentes (source : ERMD 2016 – résidents Nord Pas-de-Calais)	Total	%
Lille Flandres	46 195	23%
Arras	13 609	7%
Paris Gare du Nord	12 288	6%
Valenciennes	12 164	6%
Douai	10 458	5%
Lille Europe	8 748	4%
Hazebrouck	5 800	3%
Béthune	5 523	3%
Lens	5 080	3%
Lille CHR	3 262	2%
Dunkerque	3 091	2%
Aulnoye-Aymeries	3 017	2%
Calais Ville	2 464	1%
Armentières	2 367	1%
Bailleul	2 306	1%
Orchies	2 147	1%
Somain	2 039	1%
Boulogne	1 970	1%

Gare Montées-Descentes des Grands Mobiles usagers du train en 2014	Total	%
Don - Sainghin	1 786	1%
Libercourt	1 627	1%
Saint-Amand-les-Eaux	1 548	1%
Saint-Omer	1 545	1%
Le Quesnoy	1 512	1%
Cambrai	1 486	1%
Les Fontinettes	1 464	1%
Calais - Fréthun	1 378	1%
Ronchin	1 155	1%
Lillers	1 145	1%
Maubeuge	1 087	1%
Roubaix	1 074	1%
Le Poirier Université	1 042	1%
Pont de la Deûle	1 020	1%
Templeuve	998	1%
<i>Autres gares (moins de 1000 montées-descentes par gare)</i>	36 343	18 %
Total	198 800	100 %

 Gare située en dehors du Nord Pas-de-Calais et fréquentée par les usagers du train résidant en NPDC

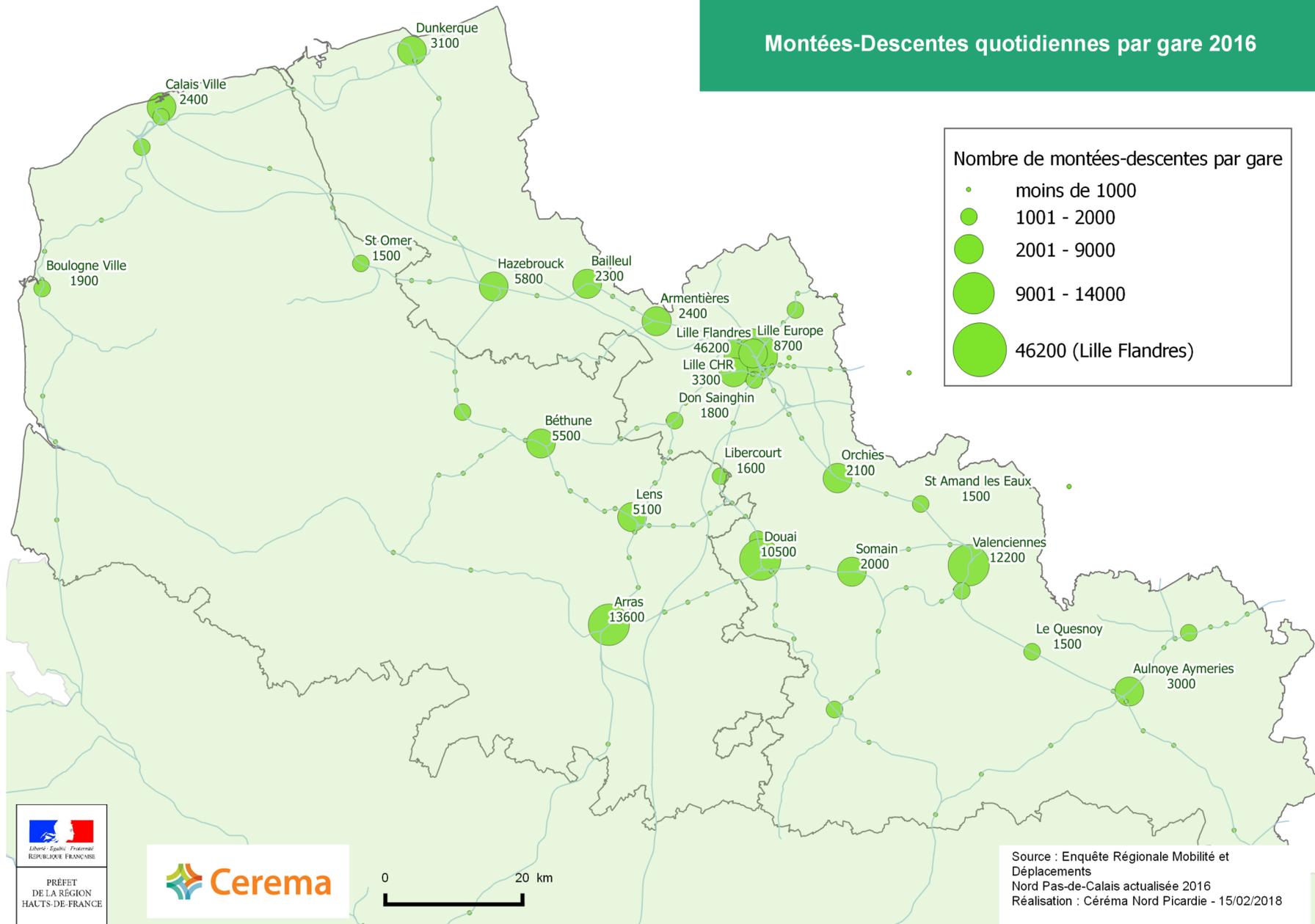
La première gare de montées-descentes est la gare de Lille Flandres qui accueillent près d'un quart des usagers du train quotidiennement. Viennent ensuite les gares d'Arras, Paris Gare du Nord (relation TGV avec Lille en particulier), Valenciennes et Douai.

⁶ Ne sont considérées ici que les relations internes au Nord Pas-de-Calais et les relations d'échange avec l'Île-de-France, la Picardie et la Belgique. Les données fournies ici sont issues des données de l'ERMD (jour moyen de semaine, période automne-hiver et ne concernent que les habitants du Nord Pas-de-Calais âgés de 11 ans ou plus).

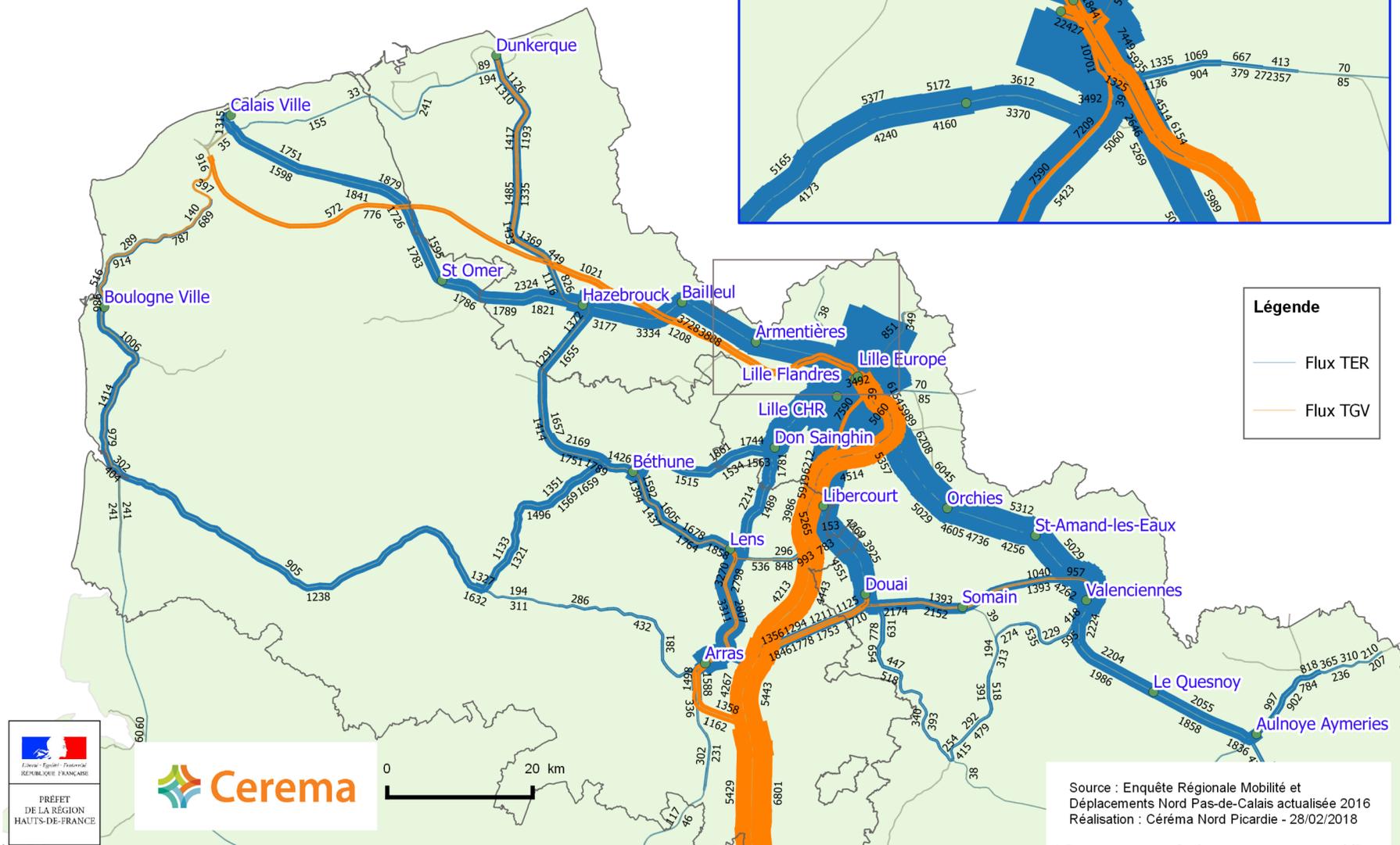


Les relations les plus importantes sont : Lille-Valenciennes, Lille-Paris, Lille-Douai, Lille-Arras, Lille-Hazebrouck.

Montées-Descentes quotidiennes par gare 2016



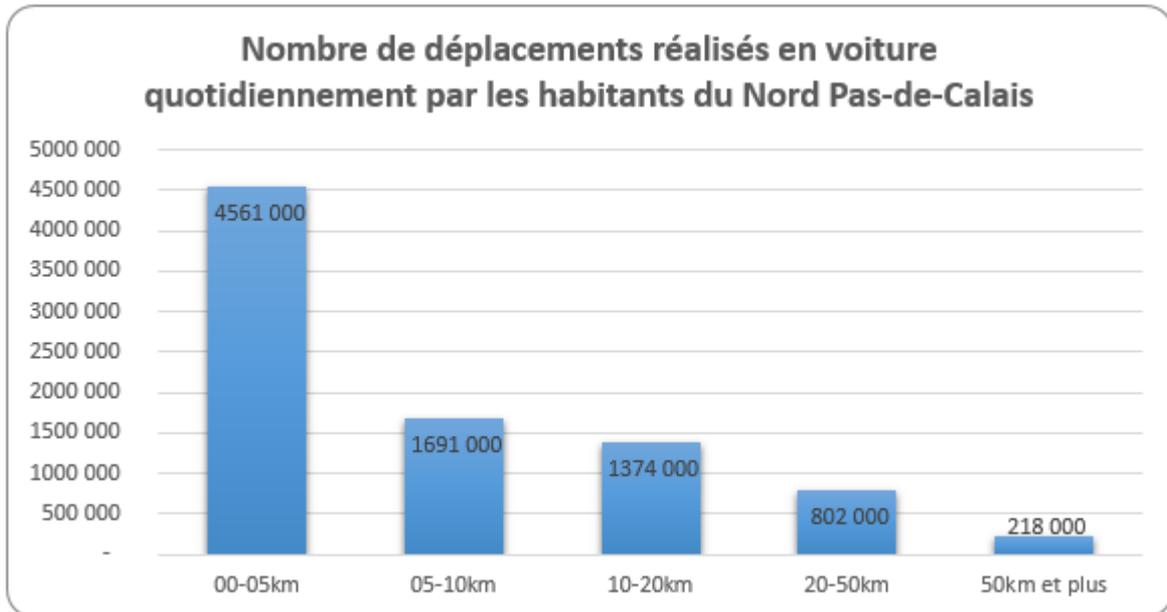
Trafic voyageur par ligne 2016



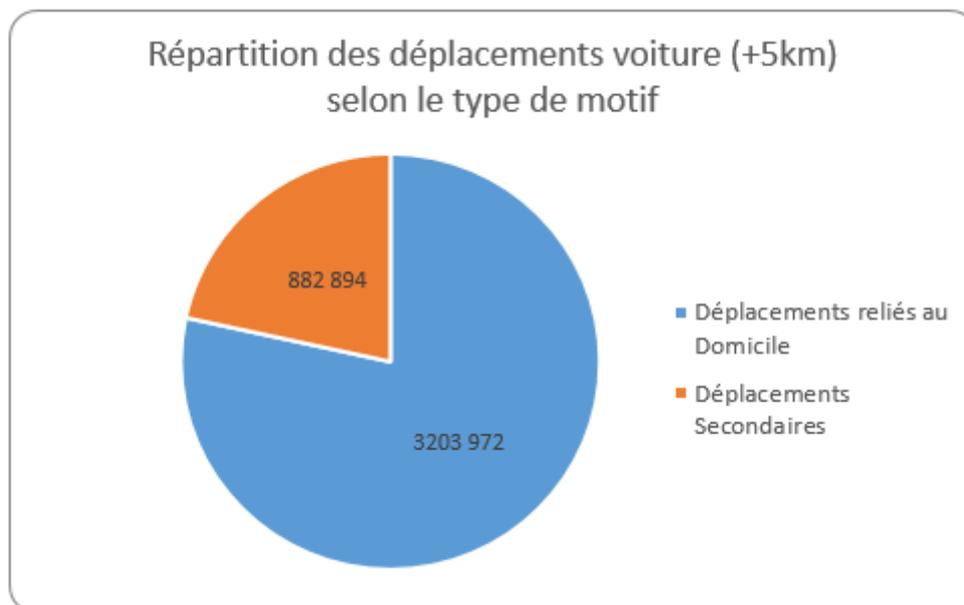
3.2 - Estimation du report modal de la voiture vers le train

3.2.1 - Chaque jour, plus de 4 millions de déplacements de plus de 5km sont réalisés en voiture...

Tout d'abord précisons que le nombre total de déplacements quotidiens en voiture (en tant que conducteur ou en tant que passager) réalisés par les habitants⁷ du Nord Pas-de-Calais est d'environ 8.6 millions (quelle que soit la distance des déplacements) dont un peu moins de la moitié font plus de 5km (4.1 millions).



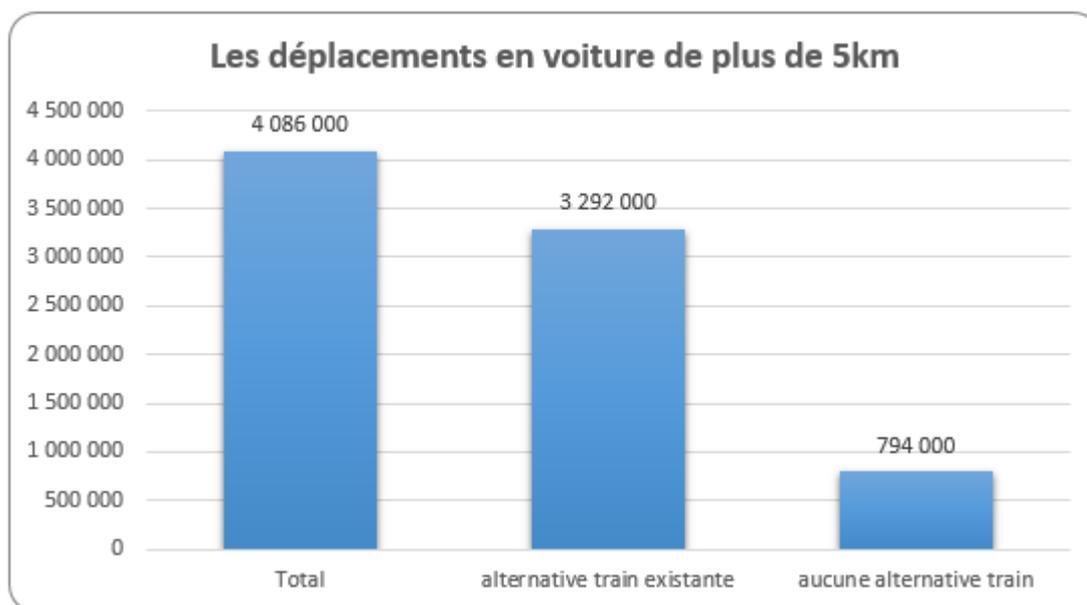
Parmi les déplacements en voiture de plus de 5km, 78 % (3.2 millions) sont des déplacements primaires, c'est-à-dire reliés au domicile, donc a priori plus facilement transférables sur le mode ferré (cf. partie 2.6 page 19).



⁷ Rappel : 11 ans et plus

3.2.2 - ... dont 80 % (3.3 millions déplacements) dispose d'une offre de transport régionale (quelle que soit la qualité de cette offre)⁸

La mise en regard de ces déplacements voiture de plus de 5km avec l'offre de transport régional (trains et cars routiers régionaux) montre que 80 % d'entre eux (environ 3.3 millions déplacements) dispose d'une alternative modale train-car régional permettant aux habitants du Nord Pas-de-Calais d'arriver sur leur lieu de destination à l'heure souhaitée... mais quel que soit la qualité de cette offre. Environ 800 000 déplacements faits en voiture, au contraire, ne disposent donc pas d'alternative modale régionale (éloignement trop important vis-à-vis du réseau ferré régional, incompatibilité des horaires de déplacements souhaités avec les grilles horaires des trains régionaux).



3.2.3 - ... mais, en réalité, « seulement » 188 000 déplacements en voiture sont a priori réellement transférables sur les trains ou les cars régionaux

L'offre alternative à la voiture, même si elle existe effectivement, n'est pas toujours réaliste au regard notamment des pratiques actuelles des usagers du train. En effet, la prise en compte notamment des « seuils » acceptables par les usagers du train actuels (cf partie « Portrait » des déplacements réalisés en train ? page 11) en termes de **nombre de correspondances**, en termes de **distance de rabattement et de diffusion** aux gares et en termes de **temps de marche**, conduit à « exclure » près de 3.1 millions de déplacements parmi les déplacements VP de plus de 5km avec alternatives ferroviaires.

Critère A : Nombre de correspondances TC (dont le train) par déplacement

Pour les OD interne au Nord Pas-de-Calais : entre 0 et 2 correspondances entre modes mécanisés (soit entre 1 et 3 modes mécanisés utilisés pour un même déplacement).

Pour les OD d'échange avec l'Ile-de-France : entre 0 et 4 correspondances (soit entre 1 et 5 modes mécanisés pour un même déplacement).

Pour les autres OD d'échange : entre 0 et 2 correspondances (soit entre 1 et 3 modes mécanisés utilisés pour un même déplacement).

⁸ Quelle que soit la qualité de l'offre régionale signifie qu'il y a bien une alternative train au déplacement en voiture à l'heure souhaité par l'utilisateur, mais que cette alternative peut ne pas être très concurrentielle à l'usage de l'automobile (temps de parcours en train trop important comparativement au temps de déplacement en voiture, nombre de correspondances élevé, éloignement important par rapport aux gares de montée-descente, temps de marche prohibitif)

Critère B1 : Distance de rabattement (depuis le domicile) vers le 1^{er} arrêt TC (dont les gares)

Quels que soient les déplacements, la distance maximale de rabattement en voiture est fixée à 15.6km (correspondant à la distance de rabattement observée aujourd'hui par les usagers du train se rendant à la gare en voiture). Sinon à pied, la distance de rabattement maximale est fixée à 1.3km.

Critère B2 : Distance de diffusion (départ domicile) depuis la dernière gare de descente ou le dernier arrêt TC

La distance de diffusion maximale est fixée à 1.3km (diffusion en mode marche).

Critère B3 : Temps de marche total intégré au déplacement réalisé en train-TC

Le temps de marche maximum acceptable (temps de marche au départ du déplacement + temps de marche entre deux gares éventuellement + temps de marche final pour atteindre sa destination) est fixé à 25 minutes.

Au regard des critères A, B1, B2 et B3 (critères liés au nombre de correspondance et au rabattement et diffusion vers et depuis les gares), il ne reste donc « plus que » 2 567 000 déplacements en voiture potentiellement transférables sur le mode train ou car régional.

3 292 000 déplacements voitures avec une offre de transport régionale (quelle que soit sa qualité)	Part des OD VP répondant au critère...	Part des OD VP ne répondant pas au critère...	Ensemble
Critère « Nombre de correspondances » (A)	96.2 %	3.8 %	100 %
Critère « Mode de rabattement, Mode de diffusion et temps de marche maxi » (B1, B2 et B3)	81.1 %	18.9 %	100 %
Critères (A) et (B) combinés	78.0 %	22.0 %	100 %
	2 567 000 déplacements	725 000 déplacements	3 292 000

Le **temps de transport** a aussi son importance (c'est peut être même le plus important des critères de choix des individus). En acceptant un temps de transport en train au maximum deux fois plus grand que celui en voiture (pour une même OD), en plus des critères A et B, on réduit encore le nombre de déplacements en voiture transférables sur le train-car régional (484 600 déplacements voiture).

Si, à cela, on ajoute la contrainte liée aux **motifs de déplacements** et au **chaînage des déplacements** des individus au cours d'une journée, on réduit également le nombre de déplacements en voiture répondant aux critères précédents et à ces nouvelles contraintes : il ne reste plus que 188 400 déplacements en voiture transférables sur le train et les TC.

Critère C : Temps du déplacement en train (et TC)

Le temps en train et TC (temps de rabattement + temps d'attente + temps de trajet + temps de diffusion) doit être inférieur à deux fois le temps voiture pour une même OD.

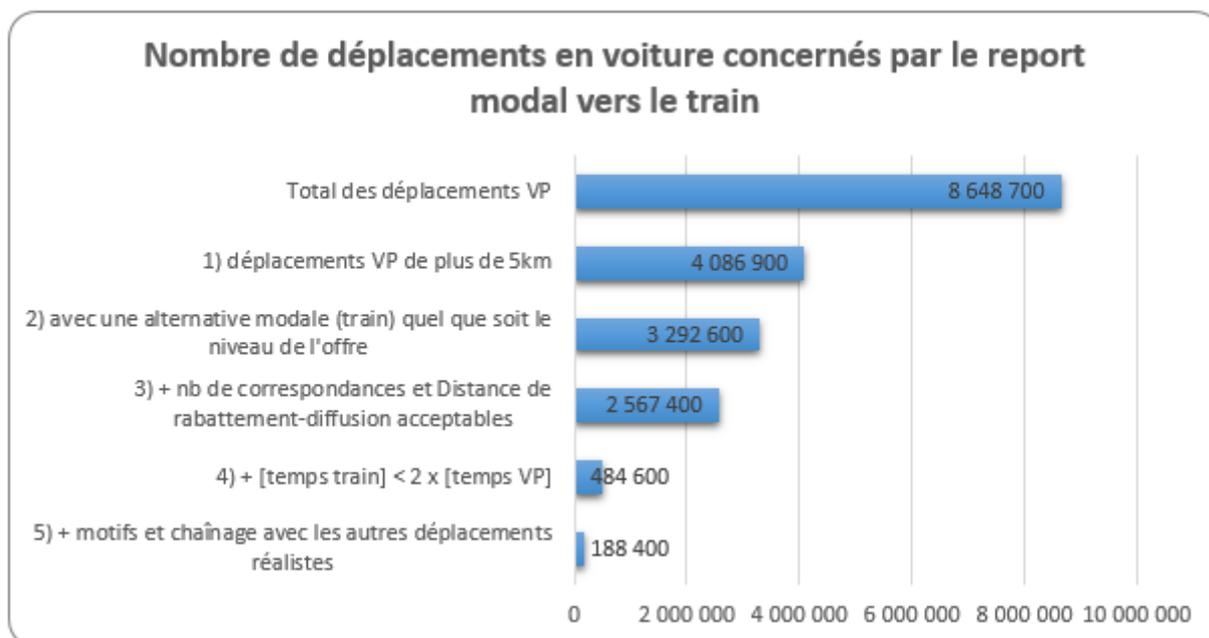
Critère D : Motif et chaînage des déplacements

Les déplacements en voiture potentiellement transférables sur le train appartiennent surtout à des boucles de déplacements simples de type domicile-travail (ou études)-domicile, ou domicile-loisirs-domicile. Sont aussi concernés les déplacements appartenant aux boucles de type domicile-travail-domicile mais qui vont aussi intercaler avec le travail un achat (ou des loisirs) souvent entre les midis (activité le plus souvent atteinte à pied).

Les déplacements en voiture dits secondaires (sans extrémité au domicile) de type travail habituel-travail non habituel sont également considérés comme potentiellement transférables.

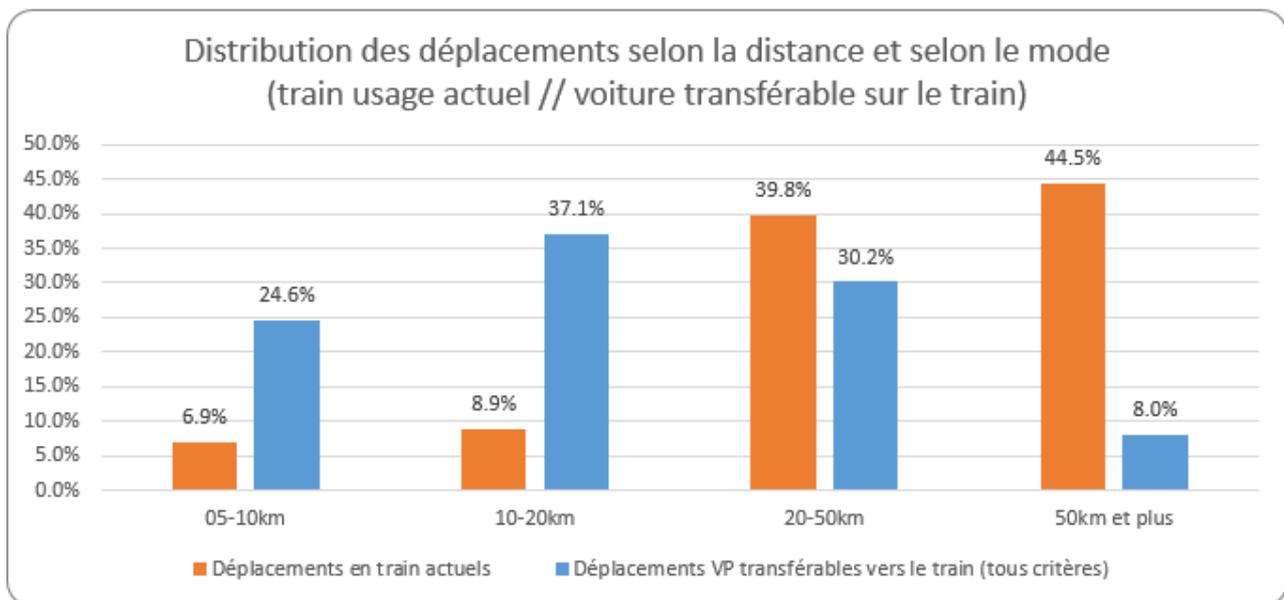
Déplacements voitures avec une offre de transport régionale (nb par jour)	3 292 000
... et répondant aux critères « nombre de correspondances (A) » et « mode de rabattement-diffusion (B) »	2 567 000
... et dont le temps en train-TC (pour la même OD) est au maximum 2 fois le temps en voiture (critère C)	484 600
... et dont le chaînage avec les autres déplacements au cours de la journée est compatible	188 400

Ainsi, on peut estimer que le nombre de déplacements aujourd'hui faits en voiture et réellement transférables sur le train et les TC (par rapport à l'offre régionale actuelle) est de l'ordre de 188 400 soit une diminution plutôt faible sur la route du volume de déplacements en voiture d'environ -2.2 % (par rapport à la totalité des déplacements en voiture). Par contre, l'augmentation du volume de déplacements dans les trains (TER et TGV) est très importante au regard du trafic actuel (110 000 déplacements quotidiens réalisés par les habitants du Nord Pas-de-Calais), de l'ordre de près de +170 %.



3.2.4 - Des déplacements en voitures transférables sur l'offre de transport régionale aux caractéristiques différentes de ceux aujourd'hui faits en train

Les déplacements en voiture transférables sur le train concernent en grande majorité des déplacements de moins de 20 km (environ 62%), donc plutôt des déplacements courts par rapport à la pratique actuelle des usagers du train (les moins de 20km ne représentant aujourd'hui que 16%). Les déplacements en voiture de [20-50km] transférables sur le train sont également importants avec 30.2 %.



L'analyse suivant le type de relation OD (OD internes au Nord Pas-de-Calais – OD en échange) montre également quelques différences entre les pratiques actuelles et les flux voiture potentiellement transférables sur le train. En effet, ces derniers concernent en majorité des flux interne au Nord Pas-de-Calais (96 %) alors qu'aujourd'hui ces flux ne représentent que 83 % de l'ensemble des déplacements en train. Une des raisons qui pourrait expliquer ce constat est que les marges de manœuvre sur les flux d'échange notamment vers l'Île-de-France transférables sur le train sont plutôt minces compte tenu déjà du fort usage du train pour ces types de relation. Les gains se situent donc au niveau des relations internes au Nord Pas-de-Calais.

3.2.5 - Matrices des flux OD transférables sur l'offre régionale

Parmi les flux OD internes au Nord Pas-de-Calais les plus importants (flux OD supérieurs à 1000 déplacements quotidiens) en termes de report modal, on trouve :

- des OD internes aux pôles urbains (Lille, Roubaix-Tourcoing, Valenciennes, Dunkerque, Douai, Lens, Cambrai, Boulogne-sur-Mer, Calais, Arras, Béthune...);
- des OD inter-pôles, comme entre Valenciennes et Douai, Valenciennes et Cambrai, Lille et Douai, Lille et Valenciennes, Lille et Lens, Lille et Béthune, Valenciennes et Maubeuge, Lens et Béthune,...

Les principaux flux d'échange en voiture transférables sur le train concernent :

- des OD entre Roubaix-Tourcoing et la Belgique ;
- et dans une moindre mesure, des OD entre Lille ou Valenciennes et la Belgique.

Matrice des flux OD en voiture **transférables** sur l'offre de transport ferroviaire

Flux interne au Nord Pas-de-Calais (au total : 181 100 déplacements)

	59-Cambrésis	59-Douaisis	59-Dunkerquois	59-Flandre	59-Lille	59-Roubaix-Tourcoing	59-Sambre-Avesnois	59-Valenciennois	62-Arrageois	62-Arras	62-Artois	62-Audomarois	62-Béthunois	62-Boulonnais	62-Calaisis	62-Flandre	62-Montreuillois	Total général
59-Cambrésis	3 283	761			321	136	587	829	84		101							6 103
59-Douaisis	730	4 820	32		1 313		36	1 240	514	396	925		116					10 122
59-		70	10 319	492	170					66	38	203	108		696			12 162
59-Flandre			444	4 120	1 285	38		46			208	185	537	65	32	108		7 068
59-Lille	346	1 272	512	1 679	26 111	7 020	336	1 615	48	670	3 223	234	3 554	149	307	524		47 602
59-Roubaix-Tourcoing	136			69	4 981	4 495		108		114	69							9 971
59-Sambre-Avesnois	691	71			374		8 145	1 345										10 626
59-Valenciennois	1 150	1 585			2 024	455	1 279	16 549	42	240	164		47					23 529
62-Arrageois		345						92	461	843	118		88					1 946
62-Arras		468	23		468	114		203	1 528	1 636	1 136		458					6 031
62-Artois	90	942		263	2 781	272		94	266	1 013	10 043	14	2 861		40			18 676
62-Audomarois			102	232	124						14	583						1 222
62-Béthunois		153	34	436	2 521	75	37	96	49	505	3 726	38	8 071			181		15 923
62-Boulonnais					211									2 869	400		341	3 814
62-Calaisis			317	89	216							172	41	509	3 700			5 044
62-Flandre				108	328													436
62-					120				67					166				809
Total général	6 427	10 487	11 783	7 488	43 347	12 604	10 416	22 218	3 056	5 481	19 764	1 430	15 880	3 752	5 341	813	798	181 085

 Flux OD supérieurs à 1000 déplacements quotidiens
 Flux OD supérieurs à 500

Flux d'échange (au total 7 300 déplacements)

	75-IDF	97-Bel	Total général
59-Cambrésis	196	-	196
59-Douaisis	108	-	108
59-Dunkerquois	-	-	-
59-Flandre	56	-	56
59-Lille	169	892	1 061
59-Roubaix-Tourcoing	681	3 694	4 375
59-Sambre-Avesnois	22	322	344
59-Valenciennois	-	990	990
62-Arrageois	-	-	-
62-Arras	-	-	-
62-Artois	91	-	91
62-Audomarois	-	-	-
62-Béthunois	50	-	50
62-Boulonnais	-	-	-
62-Calaisis	22	-	22
62-Flandre	-	-	-
62-Montreuillois	36	-	36
Total général	1 429	5 899	7 328

3.2.6 - Matrices « Gare à Gare » des flux OD transférables sur l'offre ferroviaire

Parmi les flux « gare à gare » les plus importants (plus de 1000 usagers quotidiens) on trouve les flux suivants :

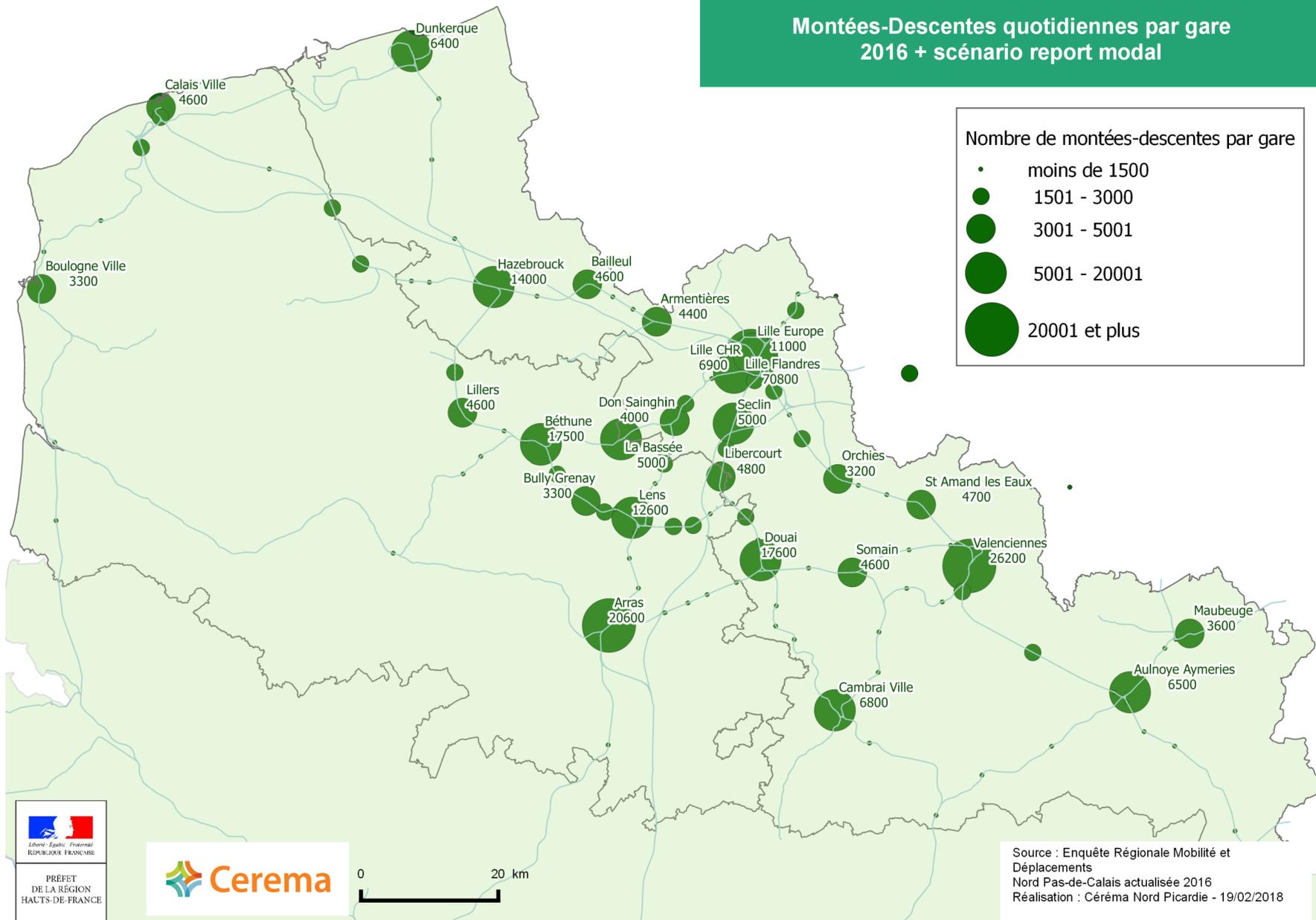
- St-Amand-les-Eaux // Valenciennes
- Lillers // Béthune
- Valenciennes // Lille Flandres
- Caudry // Cambrai Ville
- Hazebrouck // Bailleul
- Lille Flandres // Roubaix
- Béthune // Lens
- La Bassée // Béthune

Le tableau ci-dessous dresse les principales relations de gare à gare (flux quotidiens transférables de la voiture vers le train).

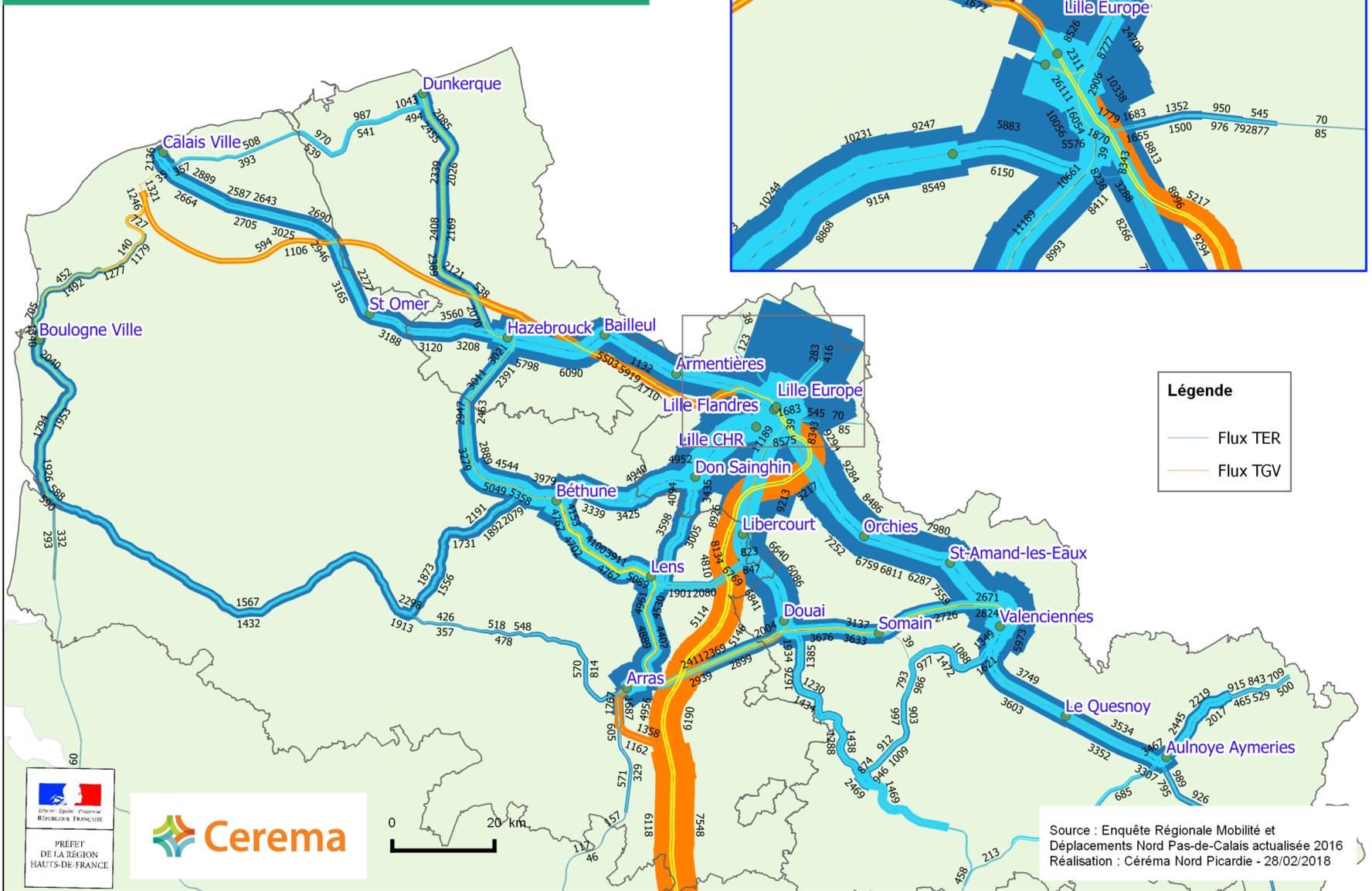
Gare Montée // Gare Descente (2 sens)	Flux (/jour)	%	% cumulé
St-Amand-les-Eaux // Valenciennes	2 237	2.1%	2.1%
Lillers // Béthune	2 132	2.0%	4.1%
Caudry // Cambrai Ville	2 078	2.0%	6.1%
Valenciennes // Lille Flandres	2 053	1.9%	8.0%
Hazebrouck // Bailleul (Nord)	1 910	1.8%	9.8%
Lille Flandres // Roubaix	1 776	1.7%	11.4%
Béthune // Lens	1 740	1.6%	13.1%
La Bassée // Béthune	1 589	1.5%	14.6%
Seclin // Lille Flandres	1 288	1.2%	15.8%
La Bassée // Lille Flandres	1 235	1.2%	16.9%
Seclin // Libercourt	1 184	1.1%	18.1%
Lille Flandres // Phalempin	1 157	1.1%	19.1%
Lille Flandres // Hazebrouck	1 076	1.0%	20.2%
Douai // Lille Flandres	1 076	1.0%	21.2%
Valenciennes // Le Poirier Université	1 032	1.0%	22.1%
Somain // Douai	1 029	1.0%	23.1%
Templeuve // Lille Flandres	969	0.9%	24.0%
Lille Flandres // Arras	895	0.8%	24.9%
Lille Europe // Paris-Nord	890	0.8%	25.7%
Lens // Arras	866	0.8%	26.5%
Lille Flandres // Armentières	844	0.8%	27.3%
La Bassée // Lille CHR	844	0.8%	28.1%

Gare Montée // Gare Descente (2 sens)	Flux (/jour)	%	% cumulé
Lille Flandres // Béthune	824	0.8%	28.9%
Valenciennes // Aulnoye Avmeries	791	0.7%	29.6%
Béthune // Bully Grenay	761	0.7%	30.3%
Arras // Douai	760	0.7%	31.0%
Hénin Beaumont // Lille Flandres	751	0.7%	31.7%
Libercourt // Lille Flandres	743	0.7%	32.4%
Lille Flandres // Lesquin	666	0.6%	33.1%
Denain // Valenciennes	661	0.6%	33.7%
Strazeele // Hazebrouck	657	0.6%	34.3%
Lille Flandres // Asca	651	0.6%	34.9%
Valenciennes // Somain	645	0.6%	35.5%
Lille CHR // Béthune	635	0.6%	36.1%
Béthune // Beuvry (Pas de Calais)	633	0.6%	36.7%
Aulnoye Avmeries // Maubeuge	621	0.6%	37.3%
Lens // Hénin Beaumont	618	0.6%	37.9%
Wallers // Valenciennes	613	0.6%	38.5%
Landrecies // Le Cateau	612	0.6%	39.0%
Valenciennes // Beuvrages	603	0.6%	39.6%
Lille Europe // Arras	590	0.6%	40.1%
Cambrai Ville // Aubigny au Bac	587	0.6%	40.7%
Dunkerque // Hazebrouck	562	0.5%	41.2%
Tournai // Callenelle	557	0.5%	41.7%
Santes // Lille CHR	545	0.5%	42.3%
Béthune // Arras	520	0.5%	42.7%
Loos lès Lille // Wavrin	512	0.5%	43.2%
Lille Flandres // Cambrai Ville	499	0.5%	43.7%
Don Sainghin // Lille CHR	490	0.5%	44.2%
Valenciennes // Douai	451	0.4%	44.6%
Valenciennes // Cambrai Ville	442	0.4%	45.0%
Valenciennes // Le Quesnoy (Nord)	437	0.4%	45.4%
Libercourt // Douai	431	0.4%	45.8%
Dunkerque // Bergues	429	0.4%	46.2%
Lille Flandres // Lens	426	0.4%	46.6%
Don Sainghin // Lille Flandres	423	0.4%	47.0%
Béthune // Noeux	419	0.4%	47.4%
Béthune // Isbergues	415	0.4%	47.8%
...

Montées-Descentes quotidiennes par gare 2016 + scénario report modal



Trafic quotidien par ligne 2016 et Scénario report modal



Bibliographie

- [Bonnafous et al, 2009] A. Bonnafous, Y. Crozet, A. Mercier, N. Ovtracht, V. Thiébaud, *MOSART (MOdélisation et Simulation de l'Accessibilité aux Réseaux et aux Territoires) : un prototype d'outil d'aide à la décision individuelle et collective pour une mobilité durable*. Rapport final pour le compte du PREDIT, 2009.
- [Dobruszkes et al, 2011], F. Dobruszkes, M. Hubert, F. Laporte, C. Veiders, 2011. *Réorganisation d'un réseau de transport collectif urbain, ruptures de charge et mobilités éprouvantes à Bruxelles*
- [Litman 2008] Litman T., 2008. *Valuing Transit Service Quality Improvements*, Journal of Public Transportation, vol. 11, n° 2, p. 43-63.
- [Masson 2000] Masson S. *Les interactions entre système de transport et système de localisation en milieu urbain et leur modélisation*, Lyon-II, disponible sur : <http://www.theses.fr/2000LYO22027>
- [Palmier 2011] Palmier P., 2011, *MUSLIW Logiciel de calcul d'accessibilité multimodale – Notion et représentation*, SETRA, mars 2011
- [Richer et al, 2012] Richer C. et Palmier P., 2012. *Mesurer l'accessibilité territoriale par les transports collectifs. Proposition méthodologique appliquée aux pôles d'excellence de Lille Métropole*, Cahiers de géographie du Québec, vol. 56, n° 158, disponible sur : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00798642>

Glossaire

VPC

Voiture particulière conducteur

VPP

Voiture particulière passager

4 - Annexe

4.1 - Annexe 01 : L'Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais 2009 (ERMD)

La région Nord Pas-de-Calais a réalisé en 2009 une vaste enquête de mobilité de type Enquête Ménages Déplacements selon la méthodologie CERTU sur les territoires de la région non déjà couverts par une EMD. Pour disposer de données globalisées à l'échelle du Nord Pas-de-Calais sur la mobilité et les déplacements des habitants de la région, les données des EMD déjà réalisées (Lille, Dunkerque, Douai, Valenciennes, Maubeuge, Lens, Béthune, Calais, Boulogne sur Mer) ont été intégrées à cette vaste enquête. En 2013, cette base de données régionale (Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais 2009 (ERMD)) a été actualisée⁹ :

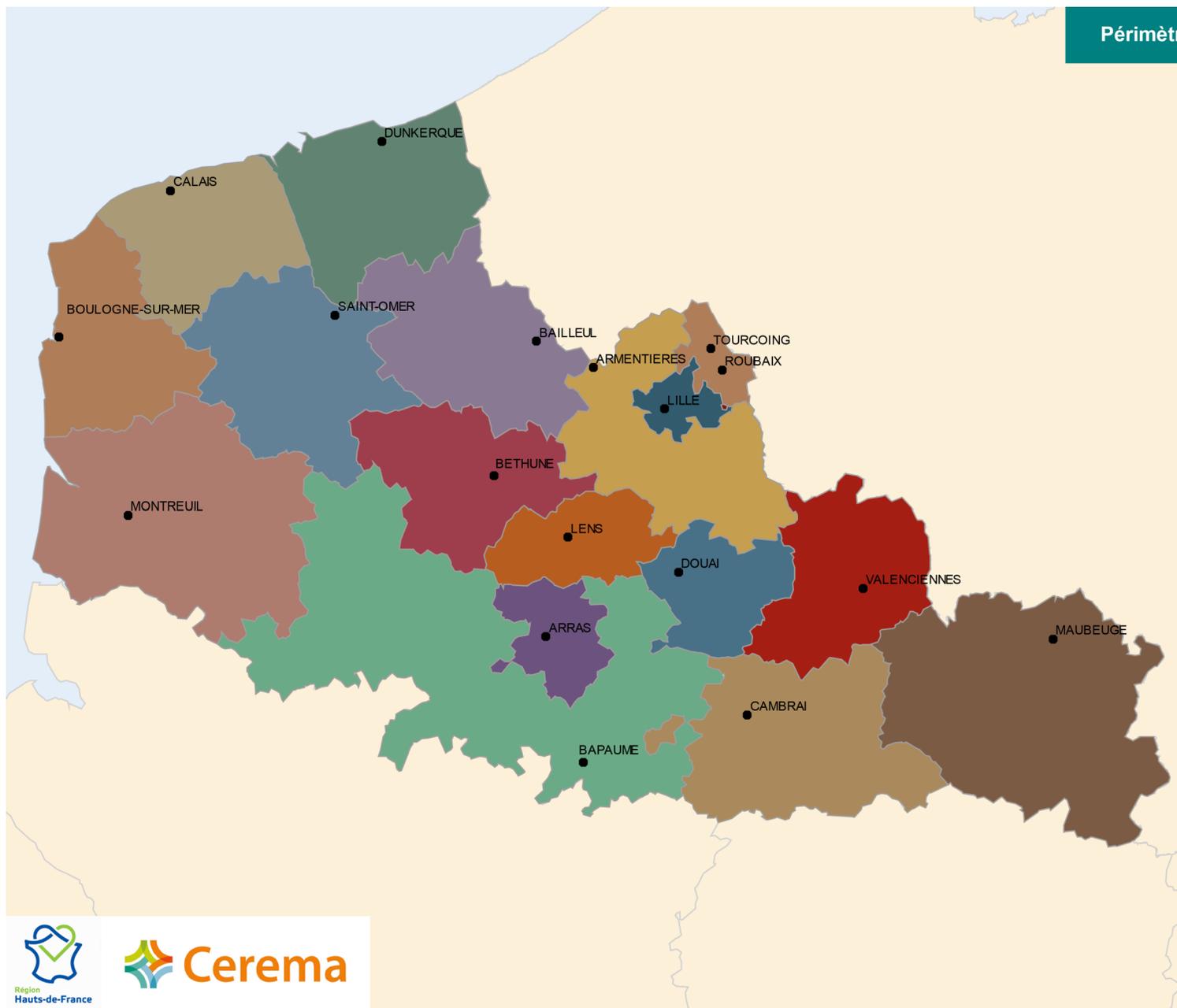
- en intégrant les nouvelles enquêtes ménages réalisées depuis 2009 : celle de Valenciennes en 2010 et celle de Douai en 2012 (ces enquêtes viennent alors se substituer aux anciennes enquêtes de Valenciennes et Douai, datant respectivement de 1997 et 1996) ;

- et en actualisant les coefficients de redressement à partir des nouvelles données INSEE issues du recensement disponibles. L'année de référence de l'actualisation est 2010 (données INSEE disponibles et mises en ligne en octobre 2013).

Une nouvelle actualisation de la base d'enquête ERMD a été réalisée en 2016 (juillet 2016) pour tenir compte des nouvelles enquêtes réalisées depuis 2012. Ainsi les enquêtes d'Arras (2014), de Dunkerque (2015) et de Lille (2016) sont venues remplacer les données plus anciennes de l'ERMD. Une nouvelle actualisation des coefficients de redressement a été aussi réalisée pour tenir compte des évolutions de population entre 2010 et 2012 (+0.31 % de croissance de la population totale, croissance qui concerne plutôt sur les ménages de petites tailles et les personnes de plus de 55 ans).

9 Enquête Régionale Mobilité et Déplacements (ERMD) Nord Pas-de-Calais - Actualisation des données à 2010 (Cete Nord Picardie, décembre 2013)

Périmètre et découpages de l'enquête



Source : Enquête Régionale Mobilité et Déplacements Nord Pas-de-Calais (ERMD) - actualisée 2016
Réalisation : Cerema Nord-Picardie - 16/12/2016

Connaissance et prévention des risques – Développement des infrastructures – Énergie et climat – Gestion du patrimoine d'infrastructures – Impacts sur la santé – Mobilités et transports – Territoires durables et ressources naturelles – Ville et bâtiments durables

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction territoriale Nord-Picardie : 2, rue de Bruxelles - CS 20 275 - 59019 Lille Cedex

Tél : +33 (0)3 20 49 60 00 – fax : +33 (0)3 20 53 15 25

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130018310 00016 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 www.cerema.fr