

DOSSIER D'ENQUÊTE PRÉALABLE :

- À LA DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE DU PROJET,
- À LA MISE EN COMPATIBILITÉ DES PLANS LOCAUX D'URBANISME,
- AU CLASSEMENT DES VOIES.

Mai 2026

PIÈCE F

Évaluation socio-économique

A31 Bis

Au cœur du sillon lorrain

SECTEUR NORD

RICHEMONT – FRONTIÈRE
LUXEMBOURGEOISE

Révision du document

Indice du document	Date du document	Modifications apportées
Indice A	Mai 2025	Consultations interservices
Indice B	Août 2025	Saisine de l'Autorité environnementale
Indice C	Mars 2026	Enquête publique

Trame du dossier d'enquête préalable à la DUP

- Préambule
- Notice de présentation non-technique du projet
- Guide de lecture du dossier
- PIÈCE A – Objet de l'enquête, informations juridiques et administratives
- PIÈCE B – Notice explicative du projet soumis à l'enquête publique
- PIÈCE C – Plans
- PIÈCE D – Estimation sommaire des dépenses et des acquisitions à réaliser
- PIÈCE E – Étude d'impact
- **PIÈCE F – Evaluation socio-économique**
- PIÈCE G – Mise en compatibilité des documents d'urbanisme
- PIÈCE H – Bilan de la concertation publique
- PIÈCE I – Classement des voies
- PIÈCE J – Avis sur le dossier
- ANNEXES

Sommaire

1. INTRODUCTION	8
1.1. Objet du document	8
1.2. Objectifs d'une évaluation socio-économique	8
1.3. Cadrage réglementaire	8
1.4. Cadrage méthodologique	9
1.4.1. Documents de cadrage méthodologique	9
1.4.2. Quelques définitions	9
1.5. Présentation du projet	11
1.5.1. Localisation du projet global et secteurs	11
1.5.2. Historique du projet	12
1.5.3. Coût et financement du projet.....	16
1.7. Présentation des modèles de trafic	17
1.8. Périmètres d'étude	18
1.8.1. Périmètre d'étude du modèle élargi.....	18
1.8.2. Périmètre d'étude du modèle local	19
1.8.3. Périmètres d'étude considérés pour les différentes parties de l'évaluation socio-économique.....	20
1.8.4. Cohérence avec les périmètres considérés dans l'étude d'impact	20
2. ANALYSE STRATEGIQUE	21
2.1. Description du contenu	21
2.1.1. Situation existante	21
2.1.2. Scénario de référence	21
2.1.3. Option de référence.....	21
2.1.4. Objectifs hiérarchisés du projet	21
2.1.5. Options de projet.....	21
2.2. Situation existante	22
2.2.1. Analyse territoriale	22
2.2.2. Analyse fonctionnelle.....	28
2.2.3. Synthèse de la situation actuelle	57
2.3. Scénario de référence	58
2.3.1. Population	58
2.3.2. Emplois	60
2.3.3. Analyse de la dynamique transfrontalière.....	62
2.3.4. Projets urbains.....	64
2.3.5. Projets de transport	67
2.3.6. Cadrage général de l'évolution des déplacements : évolutions macro-économiques et sociétales	72

2.3.7. Evolution de la demande de déplacements.....	75	3.3.2. Hypothèses générales considérées	123
2.3.8. Contexte environnemental	75	3.3.3. Effets monétarisés et paramètres de monétarisation	125
2.4. Option de référence.....	76	3.3.4. Bilan socio-économique monétarisé du projet	138
2.4.1. Description de l'option de référence	76	3.3.5. Test de stress macro-économique.....	141
2.4.2. Analyse fonctionnelle.....	76	3.3.6. Prise en compte des risques non systémiques : tests de sensibilité	142
2.4.3. Synthèse de l'option de référence.....	89	3.3.7. Conclusions de l'analyse monétarisée	149
2.5. Objectifs hiérarchisés du projet.....	90	3.4. Analyse financière	149
2.5.1. Objectifs principaux	90	3.4.1. Principe de la concession et notion de subvention d'équilibre.....	149
2.5.2. Objectifs secondaires.....	90	3.4.2. Soutenabilité financière de la mise en concession de l'A31bis	149
2.5.3. Cohérence avec les orientations nationales et internationales	90	3.4.3. Analyse des risques	150
2.5.4. Indicateurs de suivi	90	3.4.4. Conclusions	150
2.6. Option de projet.....	91	4. SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION	151
2.6.1. Secteur Nord	91	4.1. Description du contenu	151
2.6.2. Secteur Centre.....	94	4.2. Évaluation de l'atteinte des objectifs.....	151
2.6.3. Secteur Sud	94	4.2.1. Rappel des objectifs du projet	151
2.6.4. Inscription du projet au sein des projets de territoire	95	4.2.2. Niveau d'atteinte des objectifs et indicateurs de suivi	151
2.7. Risques	96	4.3. Présentation synthétique des effets du projet	152
3. ANALYSE DES EFFETS DES OPTIONS DE PROJET	97	4.3.1. Effets qualitatifs et quantitatifs	152
3.1. Description du contenu.....	97	4.3.2. Analyse monétarisée	157
3.1.1. Analyse qualitative et quantitative des effets	97	4.4. Synthèse des risques et des incertitudes liés au projet	158
3.1.2. Analyse monétarisée	97	4.5. Conclusion générale.....	161
3.2. Analyse qualitative et quantitative	98	5. ANNEXES	162
3.2.1. Effet sur les déplacements et les parts modales.....	98	5.1. Modèles emboîtés utilisés pour l'étude de trafic.....	162
3.2.2. Effets sur les niveaux de trafic	101	5.2. Induction	163
3.2.3. Effets sur la congestion et les gains de temps.....	108	5.3. Fréquentation des réseaux de transports urbains.....	163
3.2.4. Effets sur les consommations de carburants et coûts d'usage des véhicules	115	5.4. Évolution du trafic sur la période COVID et post-COVID	164
3.2.5. Effets sur la sécurité des déplacements	115	5.5. Analyse de la dynamique transfrontalière.....	166
3.2.6. Effets sur le confort	116	5.6. Projets urbains pris en compte sur le territoire	167
3.2.7. Effets sur l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique	116	5.6.1. Secteur frontalier.....	168
3.2.8. Effets sur l'exposition des riverains aux nuisances sonores	116	5.6.2. Secteur nord	169
3.2.9. Effets sur les émissions de gaz à effet de serre	117	5.6.3. Secteur centre	171
3.2.10. Effets sur l'accessibilité aux emplois, le développement économique de la zone et l'emploi.....	118	5.6.4. Secteur sud	173
3.2.11. Effets sur les péages.....	120	5.7. Hypothèses de contexte macroéconomique	175
3.2.12. Effets sur les taxes.....	120	5.9. Valeurs du temps utilisées dans le modèle	176
3.2.13. Effets sur l'environnement.....	120	5.10. Usagers captifs	177
3.3. Analyse monétarisée	121	5.12. Compléments sur l'étude d'accidentologie	179
3.3.1. Principes méthodologiques.....	121		

Table des illustrations

Figure 1 Définition des options de référence et de projet (source : note technique du 27 juin 2014)	9	Figure 25 Parts modales des déplacements transfrontaliers sur le périmètre local (Source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP).....	36
Figure 2 Localisation et secteurs du projet (source : dossier de concertation, novembre 2022)	11	Figure 26 Part modale VP à la commune d'origine (source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP).....	37
Figure 3 Secteurs de projet (source : réalisation INGEROP)	12	Figure 27 Déplacements en PPM entre bassins de mobilité (source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)	38
Figure 4 Variantes de projet présentées à la concertation de 2022-2023 (source : dossier de concertation, novembre 2022)	14	Figure 28 Déplacements en PPM entre bassins de mobilité, zoom secteur frontalier (source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP).....	38
Figure 5 Vue d'ensemble du projet et de ses options de projet (source : a31bis.fr).....	14	Figure 29 Répartition des frontaliers de la Grande Région en 2022 (source : IBA-OIE, https://www.iba-oie.eu/fr/themes/mobilite-des-frontaliers/grande-region/les-flux-de-frontaliers-en-grande-region)	39
Figure 6 Périmètre et zonage du modèle élargi.....	18	Figure 30 Flux de travailleurs frontaliers entre les pôles de la Grande Région en 2022 (source : IBA-OIE, https://www.iba-oie.eu/fr/themes/mobilite-des-frontaliers/grande-region/les-flux-de-frontaliers-en-grande-region).....	39
Figure 7 Périmètre et zonage du modèle local	19	Figure 31 Flux domicile-travail de plus de 2000 personnes (sources : INSEE 2016, STATEC 2011, data.public.lu 2017 - exploitation INGEROP).....	41
Figure 8 Occupation du sol sur le périmètre local (source : Corine land cover 2018 – exploitation INGEROP).....	22	Figure 32 Trafics moyens journaliers annuels pour l'année 2018 (source : calage INGEROP)	42
Figure 9 Répartition de la population sur le périmètre local (sources : INSEE 2016, STATEC 2019, IWEPS 2019 - exploitation INGEROP)	23	Figure 33 Arborescence à la frontière sur A31, en 2018, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés)	43
Figure 10 Évolution de la population communale entre 2011 et 2021 sur le périmètre local (sources : INSEE, STATEC, STATBEL– exploitation INGEROP)	24	Figure 34 Arborescence en traversée de Thionville sur A31, en 2018, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés).....	43
Figure 11 Taux de motorisation des ménages français sur le périmètre d'étude (source : INSEE 2022 – exploitation INGEROP)	25	Figure 35 TMJO pour le secteur nord sur l'autoroute A31 à 2x2 voies, vers le Nord (en rouge) et vers le Sud (en bleu) (source : SIREDO 2018)	44
Figure 12 Répartition des emplois sur le périmètre local (sources : INSEE 2016, STATEC 2019, WALSTAT 2019 - exploitation INGEROP)	26	Figure 36 TMJO pour les stations situées aux environs de Thionville et entre Thionville et Metz, sachant l'autoroute A31 à 2x3 voies entre Metz, Hagondange et Richemont, vers le Nord (en rouge) et vers le Sud (en bleu) (source : SIREDO 2018).....	44
Figure 13 Part de frontaliers au Luxembourg dans la population communale de résidence, en France et en Belgique (source : Grand-Duché du Luxembourg 2019 – exploitation INGEROP)	27	Figure 37 Demande horaire le long de l'A31 : TMJA en bleu, TMJO en rouge (source : SIREDO 2018).....	45
Figure 14 Réseau viaire dans le périmètre local (source : OSM – exploitation INGEROP).....	29	Figure 38 Évolution de la demande sur l'A31 depuis 2010 (source : SIREDO 2010-2018 - exploitation INGEROP)	46
Figure 15 Lignes de car transfrontaliers dans le périmètre d'étude (source : data.public.lu 2024, exploitation INGEROP)	30	Figure 39 Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'année 2018 (source : calage INGEROP)	47
Figure 16 Réseau ferroviaire français dans le périmètre local (en marron) (source : SNCF Réseau, mai 2018 - exploitation INGEROP)	30	Figure 40 Arborescence PL sur A31 à Maizières-lès-Metz vers le Nord, en 2018, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 5 véhicules sont affichés).....	48
Figure 17 Réseau TER en Moselle, 2025 (source : ter.sncf.com).....	31	Figure 41 Evolution du trafic routier dans la Région Grand Est et France (source : Observatoire des trafics, CEREMA)	48
Figure 18 Aires de covoiturage dans le périmètre local (sources : data.gouv, moselleinfogeo, copilote.lu - exploitation INGEROP)	32	Figure 42 Taux de saturation sur le réseau ferroviaire en heure de pointe du matin (7h-8h) (source : SDIM de Lorraine, rapport phase 1)	49
Figure 19 Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Luxembourg.....	33	Figure 43 Taux de saturation des trains par axe en HPM (source : base de données CELEC BVA)	50
Figure 20 Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Thionville	33	Figure 44 Tracé des lignes de cars transfrontaliers les plus fréquentées (source : Mobilités Zentral 2020)	51
Figure 21 Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Metz.....	33	Figure 45 Vitesses de circulation moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en 2018.....	52
Figure 22 Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Nancy	34	Figure 46 Vitesses de circulation moyennes sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en 2018.....	52
Figure 23 Répartition horaire des motifs de déplacements sur le périmètre local (Source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)	35	Figure 47 Niveaux de saturation moyens sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en 2018.....	53
Figure 24 Parts modales des déplacements sur le périmètre local (Source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP).....	36		

Figure 48 Niveaux de saturation moyens sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en 2018.....	53	Figure 76 Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2030.....	79
Figure 49 Carte isochrone vers les pôles d'emplois en PPM 2018.....	54	Figure 77 Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2050.....	79
Figure 50 Carte isochrone depuis les pôles d'emplois en PPS 2018.....	54	Figure 78 Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2050.....	80
Figure 51 Carte isochrone vers les pôles d'emplois en PC 2018.....	55	Figure 79 Secteur nord - Evolution du TMJA entre 2018 et 2030 en option de référence.....	81
Figure 52 Résultats de l'étude d'accidentologie entre 2015 et 2019 (source : fichiers BAAC, traitement INGEROP).....	55	Figure 80 Secteur centre - Evolution du TMJA entre 2018 et 2030 en option de référence.....	81
Figure 53 Nombre moyen d'accidents pour 10 ⁸ veh.km, sur la période 2015-2019, sur le réseau structurant (source : fichiers BAAC, traitement INGEROP).....	56	Figure 81 Secteur nord - Evolution du TMJA entre 2030 et 2050 en option de référence.....	82
Figure 54 Projection de population sur le périmètre local à l'horizon 2030 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER - exploitation INGEROP).....	59	Figure 82 Secteur centre - Evolution du TMJA entre 2030 et 2050 en option de référence.....	82
Figure 55 Projection de population sur le périmètre local à l'horizon 2050 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER - exploitation INGEROP).....	59	Figure 83 Arborescence à la frontière sur A31, en option de référence en 2030, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés).....	83
Figure 56 Projection des emplois sur le périmètre local à l'horizon 2030 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER, CTIE - exploitation INGEROP).....	61	Figure 84 Repérage des itinéraires frontaliers sur lesquels les temps de parcours sont analysés.....	84
Figure 57 Projection des emplois sur le périmètre local à l'horizon 2050 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER, CTIE - exploitation INGEROP).....	61	Figure 85 Temps de parcours frontaliers en PPM, aux 3 horizons, en option de référence.....	84
Figure 58 Evolution des emplois entre 2030 et 2050 dans le scénario de référence (sources : INSEE, LISER, CTIE - exploitation INGEROP).....	62	Figure 86 Temps de parcours frontaliers en PPS, aux 3 horizons, en option de référence.....	84
Figure 59 Evolution du nombre de transfrontaliers dans les scénarios de l'AGAPE.....	62	Figure 87 Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPM, aux 3 horizons, en option de référence.....	85
Figure 60 Evolution de la dynamique transfrontalière à 2035 (AGAPE, InfObservatoire <i>Horizon 2035: le transfrontalier dans tous ses états</i> ?, 2018).....	63	Figure 88 Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPS, aux 3 horizons, en option de référence.....	85
Figure 61 Part des frontaliers français dans les emplois luxembourgeois (STATEC 2018).....	63	Figure 89 Vitesses moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de référence 2030.....	85
Figure 62 Localisation des projets urbains pris en compte dans le périmètre local (exploitation INGEROP).....	64	Figure 90 Vitesses moyennes sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en option de référence 2030.....	86
Figure 63 Localisation des projets dans le secteur transfrontalier (exploitation INGEROP).....	65	Figure 91 Niveaux de saturation moyens sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de référence 2030.....	86
Figure 64 : Localisation des projets considérés sur le secteur Nord (exploitation INGEROP).....	65	Figure 92 Niveaux de saturation moyens sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en option de référence 2030.....	87
Figure 65 Localisation des projets considérés dans le secteur centre (exploitation INGEROP).....	66	Figure 93 Carte isochrone vers les pôles d'emplois en PPM, option de référence 2030.....	88
Figure 66 Localisation des projets considérés entre Nancy et Toul (exploitation INGEROP).....	66	Figure 94 Carte isochrone depuis les pôles d'emplois en PPS, option de référence 2030.....	88
Figure 67 Localisation des projets de P+R sur le périmètre d'étude.....	68	Figure 95 Schématisation de la section en tracé neuf – variante F4 (source : dossier de concertation, novembre 2022).....	91
Figure 68 Localisation des projets routiers pris en compte dans modèle local.....	69	Figure 96 Aménagements projetés du secteur Nord (source : dossier de concertation, novembre 2022).....	92
Figure 69 Localisation des 12 projets autoroutiers intégrés dans le modèle élargi.....	70	Figure 97 Aménagements projetés du secteur Centre (source : dossier de concertation, novembre 2022).....	94
Figure 70 Localisation des projets routiers intégrés dans le modèle élargi.....	71	Figure 98 Parts modales journalières modélisées, en option de projet 2030.....	99
Figure 71 Évolution de la motorisation des parcs VL et PL, scénario AMS (source : FO 2019, DGITM).....	74	Figure 99 Parts modales journalières en option de référence et de projet en 2030.....	99
Figure 72 : Parts modales journalières modélisées, en option de référence 2030.....	76	Figure 100 Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2030.....	102
Figure 73 Évolution des parts modales journalières modélisées, en option de référence.....	76	Figure 101 Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2030.....	102
Figure 74 Évolution des parts modales journalières modélisées pour les déplacements transfrontaliers, en option de référence.....	77	Figure 102 Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2050.....	103
Figure 75 Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2030.....	78	Figure 103 Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2050.....	103
		Figure 104 Secteur nord - Evolution du TMJA en option de projet en 2030, comparé à l'option de référence.....	104
		Figure 105 Secteur Centre - Evolution du TMJA en option de projet en 2030, comparé à l'option de référence.....	105
		Figure 106 Secteur nord - Evolution du TMJA en option de projet en 2050, comparé à l'option de référence.....	105

Figure 107 Secteur centre - Evolution du TMJA en option de projet en 2050, comparé à l'option de référence	106	Figure 135 Tracés des options de projet envisagées au stade de la concertation.....	140
Figure 108 Secteur nord - Evolution du trafic en option de projet, en PPM en 2030, comparé à l'option de référence	106	Figure 136 Architecture générale des modèles imbriqués pour le projet A31bis (source : INGEROP).....	162
Figure 109 Secteur nord - Evolution du trafic en option de projet, en PPS en 2030, comparé à l'option de référence	107	Figure 137 Cartes de trafic routier 2022 et 2023 sur le sillon lorrain (source : Observatoire des trafics 2022 et 2023, DIR EST)	165
Figure 110 Secteur nord - Evolution du trafic en option de projet, en PC en 2030, comparé à l'option de référence	107	Figure 138 Evolution du nombre de transfrontaliers (source : AGAPE, InfObservatoire <i>Horizon 2035 : le transfrontalier dans tous ses états ?</i> , 2018)	166
Figure 111 Arborescences à la frontière sur A31, en options de référence et de projet en 2030, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés)	108	Figure 139 Evolution du nombre de transfrontaliers dans les scénarios de l'AGAPE	166
Figure 112 Repérage des itinéraires frontaliers sur lesquels les temps de parcours sont analysés.....	108	Figure 140 Marché du travail au Luxembourg (STATEC 2022)	166
Figure 113 Temps de parcours frontaliers en PPM, aux 3 horizons, en option de référence et de projet	109	Figure 141 Localisation des projets urbains pris en compte dans le périmètre local (exploitation INGEROP).....	167
Figure 114 Temps de parcours frontaliers en PPS, aux 3 horizons, en option de référence et de projet.....	109	Figure 142 Localisation des projets dans le secteur transfrontalier (exploitation INGEROP)	168
Figure 115 Temps de parcours frontaliers en PC, aux 3 horizons, en option de référence et de projet.....	109	Figure 143 : Localisation des projets considérés sur le secteur Nord (exploitation INGEROP).....	169
Figure 116 Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPM, aux 3 horizons, en option de référence et de projet.....	110	Figure 144 Activités proposées au centre thermal d'Amnéville (source : Zoo d'Amnéville)	170
Figure 117 : Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPS, aux 3 horizons, en option de référence et de projet.....	110	Figure 145 Localisation des projets considérés dans le secteur centre (exploitation INGEROP).....	171
Figure 118 Localisation des points de départ et d'arrivée des itinéraires	111	Figure 146 Illustration du projet du plateau de Frescaty, (source : Metz Métropole)	172
Figure 119 Temps de parcours en PPM sur des OD représentatives à horizon 2018 et 2030	111	Figure 147 Projet du Parc du Technopôle à Metz (source : Notice de présentation du projet, Metz Métropole).....	173
Figure 120 Temps de parcours en PPS sur des OD représentatives à horizon 2018 et 2030.....	111	Figure 148 : Localisation des projets considérés entre Nancy et Toul (exploitation INGEROP).....	173
Figure 121 Vitesses moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de projet 2030	112	Figure 149 Plan du technopôle (source : SCALEN).....	174
Figure 122 Vitesses moyennes sur le périmètre Centre, en PPM et PPS, en option de projet 2050.....	113	Figure 150 Périmètre de l'étude d'accidentologie	179
Figure 123 Vitesses moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de référence 2030.....	113	Figure 151 Numérotation des tronçons utilisés pour l'étude d'accidentologie	180
Figure 124 Taux de saturation sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de projet 2030.....	114		
Figure 125 Taux de saturation sur le périmètre Centre, en PPM et PPS, en option de projet 2050	114		
Figure 126 Cartes isochrones vers le pôle d'emplois de Luxembourg en PPM, options de référence et de projet 2030	118		
Figure 127 Cartes isochrones depuis le pôle d'emplois de Luxembourg en PPS, options de référence et de projet 2030	119		
Figure 128 : Cartes isochrones vers le pôle d'emplois de Metz en PPM, options de référence et de projet 2050.....	119		
Figure 129 : Cartes isochrones depuis le pôle d'emplois de Metz en PPS, options de référence et de projet 2050	119		
Figure 130 Évolution de la motorisation des parcs VL et PL, scénario AMS (source : FO 2019, DGITM)	125		
Figure 131 Valeurs du temps utilisées dans le modèle local.....	126		
Figure 132 Coûts de grosses réparations, entretien et exploitation (source : FO 2019, DGITM).....	126		
Figure 133 Coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores (source : FO 2019, DGITM).....	134		
Figure 134 Évolution du coût de la tonne équivalent CO ₂ (source : FO 2019, DGITM - exploitation INGEROP).....	135		

Glossaire

EPCI	Etablissement public à caractère intercommunal
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
GTFS	Google Transit Feed Service
RGTR	Régime Général des Transports Routiers
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (France)
STATEC	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (Luxembourg)
LISER	Luxembourg Institute of Socio-Economic Research
GDL	Grand-Duché du Luxembourg
IWEPS	Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités
PPM	Période de pointe du matin
PPS	Période de pointe du soir
PC	Période creuse
HPM	Heure de pointe du matin
HPS	Heure de pointe du soir
HC	Heure creuse
VL	Véhicule léger
PL	Poids Lourd
TC	Transports en commun
VDT	Valeur du temps
VAN-SE	Valeur actualisée nette socio-économique
FO	Fiches-Outils (DGITM, 2019) complétant l'instruction gouvernementale du 16 juin 2014, du ministère en charge des transports, sur l'évaluation socio-économique des projets

1. INTRODUCTION

1.1. Objet du document

Le présent document constitue la pièce F « Evaluation socio-économique » du dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) du secteur Nord du projet A31bis.

Ce document, articulé en cinq parties, comporte :

- Une **introduction**, présentant le projet, le périmètre de l'étude, ainsi que le cadre réglementaire et méthodologique dans lequel s'inscrit l'évaluation socio-économique ;
- Une **analyse stratégique**, qui expose le contexte de l'intervention, précise les objectifs par rapport auxquels l'évaluation est conduite, justifie la démarche de projet et identifie et qualifie l'option de référence et les options de projet ;
- Une **analyse des effets des options de projet**, qui combine une analyse qualitative et quantitative, une analyse monétarisée et une analyse financière, chacune d'elles incorporant une appréciation des risques et des incertitudes ;
- Une **synthèse** de l'évaluation, qui reprend les principaux éléments de l'analyse stratégique et rend compte des principaux effets du projet, sous forme concise et compréhensible par un public non initié ;
- Des **annexes** qui présentent le modèle utilisé pour estimer les trafics dans les prochaines années, ainsi que plusieurs analyses pour fiabiliser les paramètres utilisés dans l'évaluation et la monétarisation du projet.

1.2. Objectifs d'une évaluation socio-économique

L'évaluation socio-économique a pour objet de mesurer la valeur d'un projet pour la collectivité. Elle oblige donc le porteur du projet à analyser la rentabilité et les risques de son investissement au-delà de son seul périmètre pour y intégrer les coûts et bénéfices de l'ensemble des parties prenantes. L'évaluation se fait donc en deux temps :

- Faire une analyse de la situation actuelle du territoire concerné par le programme d'aménagement, mettant en avant ses principales caractéristiques. Cette analyse s'appuie sur une exploitation des données statistiques disponibles et sur un large recueil de données auprès des principaux acteurs du développement du territoire. Elle permet d'établir le profil du territoire et d'inscrire le programme d'aménagement dans son contexte économique, social et territorial ;
- Déterminer les effets du programme d'aménagement dans le domaine des transports, sur le contexte socio-économique et dans une perspective d'aménagement durable du territoire. L'étude explicite de manière pédagogique les différents effets potentiels du programme d'aménagement. Elle confronte les avantages du projet avec ses contraintes et vérifie la pertinence au regard de l'intérêt général et de l'intérêt local. Une situation de référence dans laquelle l'aménagement n'est pas réalisé sert de base de comparaison pour l'étude du projet, ce qui permet d'en mettre en avant les conséquences et l'opportunité.

Les enjeux de l'opération en termes de **mobilité**, d'**aménagement du territoire** et de **développement économique** sont ainsi envisagés. Il s'agit ainsi de percevoir les mutations du territoire dans lequel s'inscrit l'infrastructure. L'analyse prend en compte les projets du territoire et leurs instruments de planification dans les espaces influencés par le projet, afin d'identifier les dynamiques locales dans lequel le projet est susceptible de s'inscrire.

À travers des entretiens, l'étude sollicite les acteurs socio-économiques de l'aire d'influence de l'infrastructure projetée afin d'identifier leurs projets et les dynamiques du territoire. En allant au-devant de ces acteurs, l'enquête permet également de déterminer leur perception du projet et les effets qui en sont attendus.

L'étude socio-économique permet ainsi :

- **D'explicitier et de justifier l'intérêt public** du projet, en précisant les caractéristiques et la valeur ajoutée par rapport à une situation de référence où ce projet n'est pas réalisé, ou par rapport à d'autres projets éventuellement envisageables (alternatives). Il s'agit ainsi de définir les avantages et inconvénients du projet sur le plan socio-économique ;
- **De réaliser un document public de référence** ayant une valeur juridique, mettant en œuvre et respectant les différentes spécifications des textes législatifs et réglementaires en vigueur ;
- **De réaliser un document à la fois technique et d'information**, permettant de présenter au public de manière claire et pédagogique l'ensemble des éléments nécessaires à l'appréciation du programme d'aménagement.

1.3. Cadrage réglementaire

L'évaluation des projets de transport est cadrée par les textes réglementaires suivants :

- **La Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) du 30 décembre 1982¹**, qui définit le droit au transport et l'érige en principe. Son article 14 impose que les grands projets routiers fassent l'objet d'une évaluation économique et sociale qui doit être rendue publique avant l'adoption définitive des projets concernés ainsi que d'un bilan des effets socio-économiques au plus tard cinq ans après la mise en service de l'infrastructure.

Cette loi s'articule autour de plusieurs idées fortes :

- La complémentarité et la concurrence des différents modes de transport ;
- L'efficacité économique et sociale des grands projets d'infrastructure ;
- La protection de l'environnement ;
- **Le décret n°84-167 du 17 juillet 1984**, qui précise le champ d'application de la LOTI et la teneur de l'évaluation des effets du projet sur le plan économique et social. L'évaluation économique et sociale doit notamment comporter :
 - Une présentation de l'aménagement proposé, de sa vocation et des objectifs envisagés ;

¹ modifiée par la Loi n°99-533 du 25 juin 1999 d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement du Territoire (LOADT ou loi Pasqua), laquelle porte modification de la Loi n°95-115 du 4 février 1995 d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement Durable du Territoire (LOADDT ou Loi Voynet)

- Une analyse du contexte socio-économique, de l'offre et de la demande de transports et de leur évolution ;
- Une synthèse des motifs de choix du projet et un bilan de l'évaluation en termes d'impacts socio-économiques ;
- **Les deux circulaires du Ministre d'État du 9 décembre 2008** relatives au référentiel et à la charte de qualité de l'évaluation du ministère chargé de la Transition écologique, qui tracent les grandes lignes d'une nouvelle démarche d'évaluation et visent en particulier une meilleure prise en compte des enjeux du développement durable ;
- **La loi n° 2012-1558 du 31 décembre 2012**, qui introduit dans son Titre II : dispositions permanentes, à l'article 17 une obligation d'évaluation préalable pour tout projet d'investissement de l'État, sans seuil minimal d'investissement ou de linéaire. Cette loi est complétée par **le décret d'application n°2013-1211 du 23 décembre 2013** ;
- **L'article L 1511-2 du Code des transports**, qui stipule que « les grands projets d'infrastructures et les grands choix technologiques sont évalués sur la base de critères homogènes intégrant les impacts des effets externes des transports sur, notamment, l'environnement, la sécurité et la santé, et permettant des comparaisons à l'intérieur d'un même mode de transport ainsi qu'entre les modes ou les combinaisons de modes de transport ». Au sens du R 1511-1 du même code, sont considérés comme des grands projets la création de voies rapides à 2x2 voies d'une longueur supérieure à 25 km ainsi que les opérations dont le coût dépasse 83M€ HT ;
- **Les articles R1511-4 et R1511-5 du code des transports**, qui précisent le contenu des évaluations des grands projets d'infrastructures.

L'évaluation socio-économique développée dans le présent document respecte l'ensemble des textes réglementaires détaillés ci-dessus.

1.4. Cadrage méthodologique

1.4.1. Documents de cadrage méthodologique

La méthodologie de réalisation des évaluations socio-économiques est cadrée par **l'instruction gouvernementale du 16 juin 2014**, du ministère en charge des transports. Il s'agit de la dernière instruction méthodologique en date, encadrant l'application des articles L. 1511-1 à 6 et R1511-1 à 10 du Code des transports.

Cette instruction explicite la démarche à suivre pour l'évaluation d'un projet, liste les thématiques d'étude à aborder et préconise les valeurs tutélaires à appliquer pour les calculs.

Cette instruction est complétée par :

- Une **note technique** de la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGITM, 27 juin 2014). Cette note technique a été mise à jour en août 2019 ;
- **Un ensemble de fiches-outils**, publiées sur le site internet du Ministère chargé de la transition écologique, datées du 1^{er} octobre 2014 et dont une partie ont été mises à jour successivement le 3 août 2018, le 3 mai 2019 et le 16 juillet 2020.

En plus de ces documents cadres, l'évaluation s'appuie par ailleurs sur les documents suivants :

- L'instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national (Ministère chargé des transports, 9 décembre 2021), qui précise le niveau de détail attendu des évaluations socio-économiques réalisées dans le cadre d'études préalables à la déclaration d'utilité publique ;
- Le rapport Recommandations pour la réalisation d'études de trafic et d'évaluations socio-économiques de projets d'infrastructure de transport routier (CEREMA, septembre 2019), qui propose une liste de recommandations pour la réalisation d'évaluations socio-économiques, sur la base de plusieurs évaluations suivies ou menées par le CEREMA ;
- Le rapport Recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers (CEREMA, mai 2020) ;
- Les rapports L'induction de trafic (SETRA, 2012) et Articulation calcul de surplus – modélisation dans l'évaluation socio-économique des projets de transport (Comité méthodologique et scientifique de l'évaluation des projets de transport, 2016) ;
- Des extraits de fiches-outils en cours de mise à jour et non encore publiées à ce jour, portant sur le calcul de la consommation de carburant et la monétarisation des effets amont-aval, transmises par le Ministère des Transport (DGITM-DMR).
- Des recommandations établies par le CEREMA et par le Ministère des Transports (DGITM-DMR) au cours de réunions de travail.

1.4.2. Quelques définitions

L'analyse des effets socio-économiques d'un projet se base sur la comparaison entre l'option de référence et une option de projet. La Figure 1 et l'encadré ci-dessous explicitent ces termes, ainsi que la notion de scénario de référence.

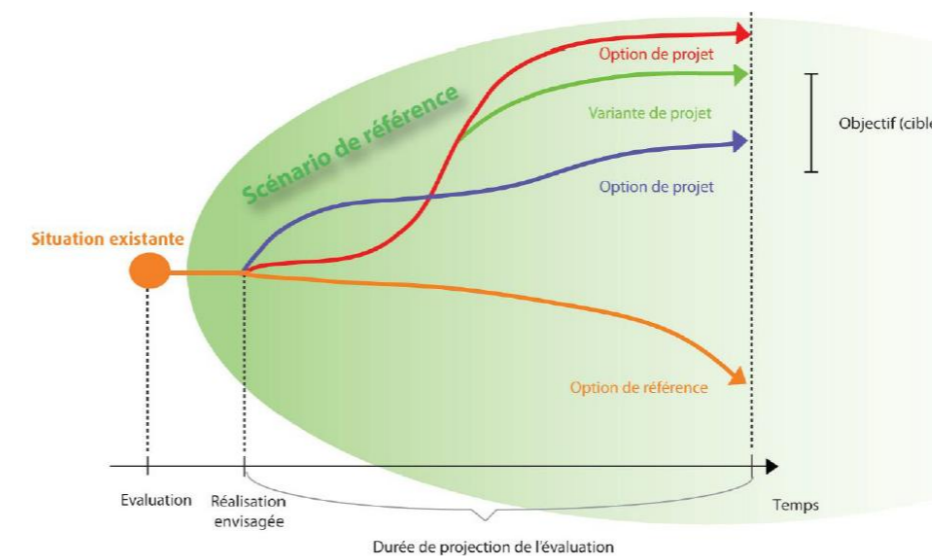


Figure 1 | Définition des options de référence et de projet (source : note technique du 27 juin 2014)



Scénario de référence

Le scénario de référence formule des hypothèses claires, crédibles et fondées relatives au contexte d'évolution futur. Il est indépendant de la réalisation ou non du projet. Il s'agit donc du contexte, de la « toile de fond », pris pour étudier à la fois le cas où le projet est réalisé et le cas où il est abandonné.

Ces hypothèses abordent notamment le cadre économique, social et environnemental (évolutions territoriales, contexte macro-économique, évolutions prévisibles en matière de transports hors projet).

Option de référence

L'option de référence correspond aux investissements les plus probables qui seraient réalisés dans le cas où le projet ne serait pas réalisé (investissements éludés). Ces investissements peuvent correspondre à des actions en matière d'infrastructure ou en matière de service de transport.

L'option de référence consiste le plus souvent à améliorer la situation existante par des investissements de maintenance, voire par des investissements peu coûteux et/ou à faible effet, susceptibles de commencer à répondre, dans une plus ou moins large mesure, aux besoins identifiés.

Options de projet

Les options de projet correspondent aux différentes variantes de projet envisagées. Chaque option de projet inclut les investissements réalisés, mais également les effets induits sur la qualité de vie, la mobilité, le dynamisme économique et l'empreinte environnementale.

La pertinence socio-économique des options de projet peut donc s'apprécier par la comparaison avec l'option de référence.

1.5. Présentation du projet

1.5.1. Localisation du projet global et secteurs

Le projet A31bis est un projet d'aménagement autoroutier qui constitue l'une des réponses aux enjeux de mobilité sur le sillon lorrain, artère centrale de l'armature urbaine de la région Grand Est. Ce projet autoroutier est complémentaire aux projets ferroviaires et fluviaux et aux initiatives pour développer le covoiturage et les autres modes de transport collectifs.

Le projet A31bis s'inscrit donc dans une réponse globale et multimodale pour satisfaire les besoins de déplacements et remédier à la saturation actuelle de l'A31. Il vise une « remise à niveau » générale de l'infrastructure autoroutière sur plusieurs dimensions :

- adaptation de sa capacité aux sollicitations en termes de trafic ;
- mise aux normes environnementales notamment concernant le bruit, l'assainissement et la restauration des continuités écologiques ;
- mise aux normes en termes de sécurité routière ;
- partage de la voirie avec de nouvelles formes de mobilité collectives et partagées (covoiturage, transports collectifs) ;

L'enjeu est ainsi d'offrir un itinéraire sûr et fiable en améliorant les déplacements quotidiens des Lorrains ainsi que le trafic de transit. Le sillon lorrain, notamment l'autoroute A31, représente en effet un corridor de transit fret national et européen inscrit au réseau transeuropéen de transport.

Le projet A31bis contribuera également à une meilleure desserte des équipements éducatifs, culturels, de loisirs, économiques, commerciaux et de santé. Enfin, il doit permettre de maintenir la compétitivité de la région, tout en pérennisant les échanges frontaliers avec le Luxembourg.

Afin de conserver une certaine logique dans les aménagements tout en favorisant la cohérence du projet avec les enjeux locaux, la décision ministérielle du 12 février 2016 a acté une division des études et de la concertation en **3 secteurs** présentés dans la figure ci-contre :

- Le **secteur Nord**, qui s'étend de la frontière du Luxembourg jusqu'à Richemont ;
- Le **secteur Centre**, qui s'étend de l'échangeur d'Hauconcourt à celui de Bouxières-aux-Dames ;
- Le **secteur Sud**, qui s'étend du nord de l'agglomération de Nancy jusqu'à Toul.

Seul le secteur Nord fait l'objet du présent dossier d'enquête publique.

Les secteurs Centre et Sud feront l'objet d'une enquête publique ultérieure.

Toutefois, **la présente évaluation socio-économique s'attache à considérer les aménagements sur les trois secteurs, constitutifs du même projet**, tels qu'ils sont prévus aujourd'hui, comme le prévoit l'article R1511-3 du Code des transports.

Concernant les secteurs Centre et Sud, l'évaluation socio-économique aura vocation à être complétée afin d'être présentée lors des enquêtes publiques ultérieures.

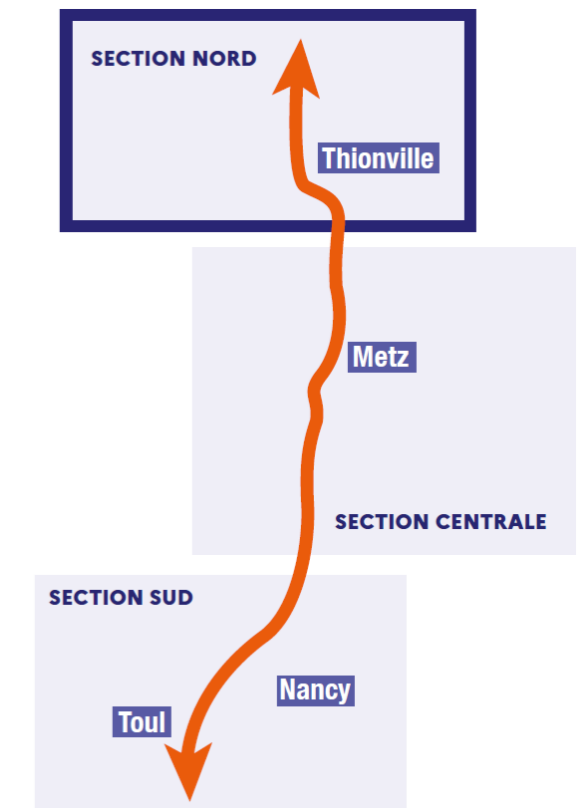


Figure 2 | Localisation et secteurs du projet (source : dossier de concertation, novembre 2022)

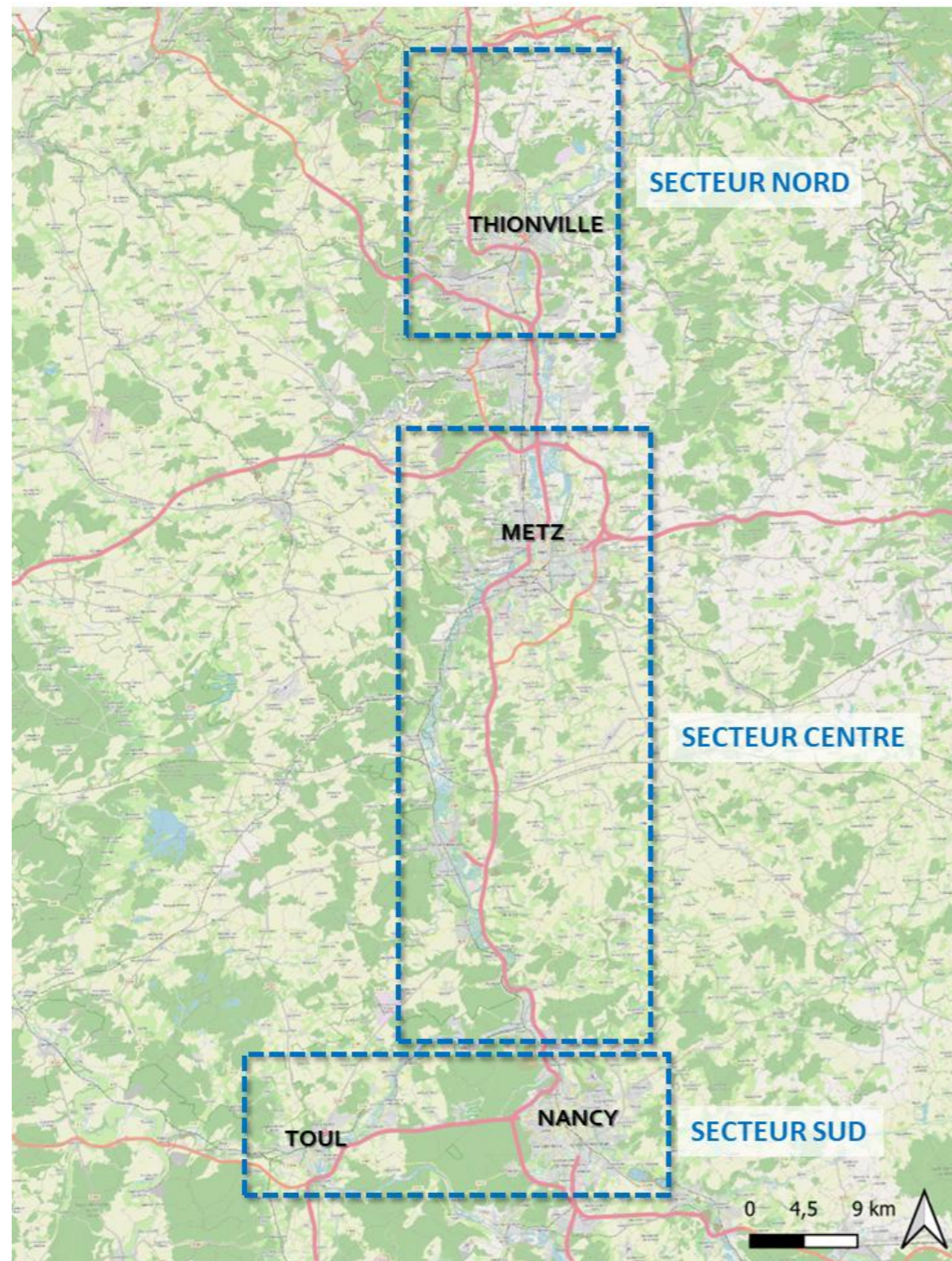


Figure 3 | Secteurs de projet (source : réalisation INGEROP)

1.5.2. Historique du projet

Le chapitre 3 de la pièce B du présent dossier expose plus en détail l'historique du projet A31bis.

1.5.2.1. Genèse du projet et débat public de 2015-2016

Le besoin d'améliorer les infrastructures autoroutières en Lorraine a émergé dès les années 1990. L'autoroute A31 traversant la région du Sud au Nord a été construite et mise en service progressivement entre les années 1960 et 1980, elle rencontre alors un trafic très dense et des problèmes structurels de congestion.

L'État a d'abord élaboré un projet de nouvelle autoroute parallèle à l'autoroute A31, nommé « A32 », ayant vocation à accueillir le trafic de transit en reliant Toul à Longwy ou Thionville. Ce projet a fait l'objet d'un débat public en 1999, mais a ensuite été abandonné à la suite du Grenelle de l'environnement en 2007 et de la publication de l'avant-projet du Schéma national des infrastructures de Transports (SNIT) en septembre 2010. Ce dernier acte le réaménagement de l'autoroute A31 principalement sur place via des élargissements sur certaines sections et la création limitée de quelques liaisons neuves, notamment au niveau de Thionville.

Une première phase d'études d'opportunité a permis d'identifier plusieurs variantes d'aménagement concernant le secteur entre l'échangeur A30/A31 de Richemont et la frontière Luxembourgeoise. A ce stade, les principes de l'aménagement proposé consistaient en l'élargissement éventuel de l'autoroute A31 entre Thionville et la frontière à 2x3 voies ainsi que la réalisation d'une liaison entre les autoroutes A30 et A31 face au constat de l'impossibilité d'élargir l'autoroute A31 en traversée de Thionville (voir pièces B et E du présent dossier).

Afin de présenter les premières solutions envisagées, le projet A31bis a fait l'objet **d'un débat public qui s'est déroulé du 15 avril au 30 septembre 2015, organisé par une Commission particulière du débat public.**

À la suite du débat public, **la décision ministérielle du 12 février 2016** a pris le parti de poursuivre le projet en tenant compte des attentes exprimées par les participants au débat public sur le projet A31bis et en retenant les principes suivants pour l'aménagement progressif de l'A31 :

- Une **concession et une mise à péage de la section existante entre Thionville et la frontière luxembourgeoise** ;
- Une **construction concédée à péage d'un barreau neuf de contournement de Thionville** (liaison A30/A31) et d'un barreau neuf d'évitement par l'ouest de l'agglomération de Nancy, reliant Toul à Dieulouard, sans décider si ce dernier barreau serait à 2 voies ou à 2x2 voies ;
- Un **élargissement sur crédits publics des sections entre Nancy et Metz.**

La décision de 2016 identifie également **trois secteurs de projet spécifiques** (secteurs Nord, Centre et Sud), encore utilisées aujourd'hui.

1.5.2.2. Poursuite des études et concertation publique de 2018-2019

Après le débat public de 2015, les études du projet A31bis se sont poursuivies. Dans le cadre, les aménagements projetés sur le secteur Nord ont été envisagés selon ce principe :

- L'aménagement sur place (ASP) sur la section de l'A31 au Nord de Thionville afin d'en augmenter la capacité ;
- La création d'un tracé neuf autoroutier reliant l'A30 à l'A31 à travers plusieurs fuseaux et plusieurs variantes techniques.

La première étape a donc consisté à déterminer l'ensemble des fuseaux pouvant potentiellement répondre aux enjeux du projet sur ce secteur. **Cette première étape a permis d'identifier plusieurs fuseaux d'études pour le**

secteur Nord qui ont été soumis à une analyse multicritère. **Le comité de pilotage du 22 juin 2018 a permis d'acter les 4 variantes pour le Contournement Ouest de Thionville soumises à la concertation de 2018-2019.**

Enfin, **concernant la section de l'A31 au Nord de Thionville, une étude sur l'opportunité d'une exploitation multimodale de l'A31 et de l'A3 a été menée conjointement avec le Grand-Duché de Luxembourg.** D'une part, les résultats de l'étude confirment la nécessité d'intervenir sur les différents modes de transport pour éviter une congestion en 2030 encore plus importante que celle observée aujourd'hui. **De plus, l'étude confirme que l'élargissement 2x3 voies de l'A31 est le scénario qui permet d'atteindre un bon niveau de service.** Les autres scénarios envisagés se sont révélés moins performants. La mise de l'A31 à 2x2 voies avec une voie réservée pour les cars et le covoiturage proposait en effet un niveau de service insatisfaisant au regard des trafics estimés en 2030. Par ailleurs, l'étude a aussi confirmé l'intérêt de l'ajout d'une voie réservée aux transports en commun pour proposer un niveau de service de qualité et d'inciter au report modal vers les cars, permettant de maintenir, à long terme, la fiabilité de leurs temps de parcours. L'étude a également exploré des scénarios d'aménagements multimodaux sur le réseau secondaire, principalement la RD653 (côté français) – N3 (côté luxembourgeois). Il ressort de l'étude qu'un tel aménagement ne permet pas d'atteindre des temps de parcours pertinents et qu'elle ne peut ainsi se substituer à une solution de voie réservée sur autoroute.

D'autre part, côté luxembourgeois, le Grand-Duché a confirmé et planifié la mise à 2x3 voies de l'autoroute A3 en 2017. L'élargissement à 2x3 voies côté français, permettrait ainsi d'assurer une continuité de l'infrastructure.

Une concertation publique sur le projet global de l'A31bis a eu lieu du 13 novembre 2018 au 11 mars 2019 après la deuxième phase d'étude approfondie entre 2016 et 2018 décrite ci-dessus. Elle s'est déroulée sous l'égide du garant de la CNDP Jean-Michel Stievenard qui a été désigné afin de veiller à la mise en œuvre des modalités d'information et de participation du public sur le projet A31bis pendant la phase postérieure au débat public et jusqu'à l'enquête publique.

La concertation a permis de présenter au public les principales caractéristiques des variantes d'aménagement envisagées sur chaque secteur et de recueillir son avis afin d'éclairer l'Etat, maître d'ouvrage du projet.

À l'issue de la concertation et après la rédaction du bilan de celle-ci, **la lettre de commande ministérielle du 28 juin 2019** a permis de retenir un scénario d'aménagement par secteur et d'en poursuivre les études préalables à la déclaration d'utilité publique [DUP].

La lettre de commande ministérielle retient ainsi les éléments suivants :

- La poursuite des études sur le secteur Nord de façon prioritaire et qui fera l'objet d'une concession, en retenant et en affinant les études sur les fuseaux F4 comprenant un tunnel et F10 comprenant un viaduc pour le contournement de Thionville ;
- La poursuite des études concernant le secteur Centre, sur l'élargissement progressif de l'autoroute A31 à 2x3 voies entre Augny/Fey au sud de Metz et Bouxières-aux-Dames au nord de Nancy ainsi que sur le renforcement des échangeurs de Fey et d'Hauconcourt, tout en entamant une réflexion sur les possibilités d'amélioration de l'A31 en traversée de Metz dans un cadre distinct du projet A31bis ;
- Pour le secteur Sud, compte-tenu de l'absence de consensus sur les aménagements proposés par l'État, de mobiliser les collectivités locales compétentes en matière de mobilité sur le bassin de vie de Nancy afin d'étudier des solutions alternatives pour répondre aux enjeux de mobilité ainsi que de poursuivre les études pour l'amélioration de l'impact sonore de l'A31 dans un cadre distinct du projet A31bis.

1.5.2.3. Concertation sur le secteur Nord de 2022-2023

1.5.2.3.1. Projet et variantes présentées à la concertation

En application de la lettre de commande ministérielle du 28 juin 2019, les études se sont poursuivies entre 2020 et 2022 sur le secteur Nord du projet A31bis. Concernant le contournement de Thionville, plusieurs variantes ont été étudiées plus précisément au sein des fuseaux F4 et F10, auxquels le fuseau F5 est venu s'ajouter à la suite de la demande de certains élus locaux à la suite de la fermeture de la cokerie de Serémange-Erzange en 2020. Au total, 8 variantes ont fait l'objet d'études approfondies : cinq variantes sur le fuseau F4 avec des longueurs de tunnel différentes, deux variantes sur le fuseau F5 et une variante sur le fuseau F10.

Les études ont concerné les aspects suivants :

- conception technique ;
- campagnes de sondages géotechniques et des relevés de piézomètres afin de suivre les nappes phréatiques ;
- campagnes de mesures acoustiques et de la qualité de l'air ;
- campagnes de mesures concernant la faune et la flore ;
- bénéfices socio-économiques, notamment concernant les projections de trafic et l'équilibre économique des variantes de tracé.

Le comité de pilotage du 4 mars 2022 a ensuite permis de sélectionner 4 variantes pour le secteur Nord parmi celles proposées et soumises à une analyse multicritère, pour être exposées lors de la concertation :

- F4-tunnel profond : passage de l'autoroute sous Florange par un tunnel d'environ 2,2 km de long ;
- F5-tunnel de surface : tunnel en tranchée couverte d'environ 900 m de long et traversée de la cokerie en remblai ;
- F5-tunnel profond : tunnel d'environ 1,2 km de long et passage en déblais dans la cokerie ;
- F10-viaduc : tracé au Sud de Terville et franchissement de la Moselle par un viaduc d'environ 1 600 m de long.

Une nouvelle séquence de concertation s'est tenue sur le secteur nord du projet A31bis du 21 novembre 2022 au 3 février 2023 sous l'égide de deux garants de la CNDP : Jean-Michel Stievenard et Luc Martin.

L'objectif principal de la concertation était d'éclairer l'État, notamment sur le choix de la variante de tracé pour le Contournement Ouest de Thionville afin d'acter les grands principes du tracé du projet A31bis sur ce secteur.

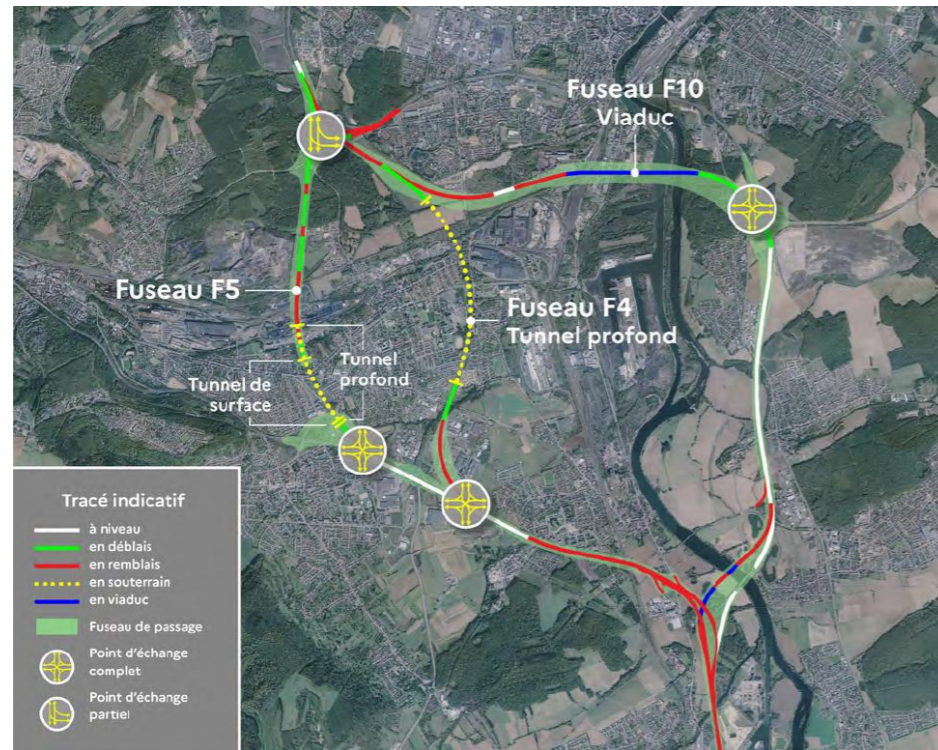


Figure 4 | Variantes de projet présentées à la concertation de 2022-2023 (source : dossier de concertation, novembre 2022)

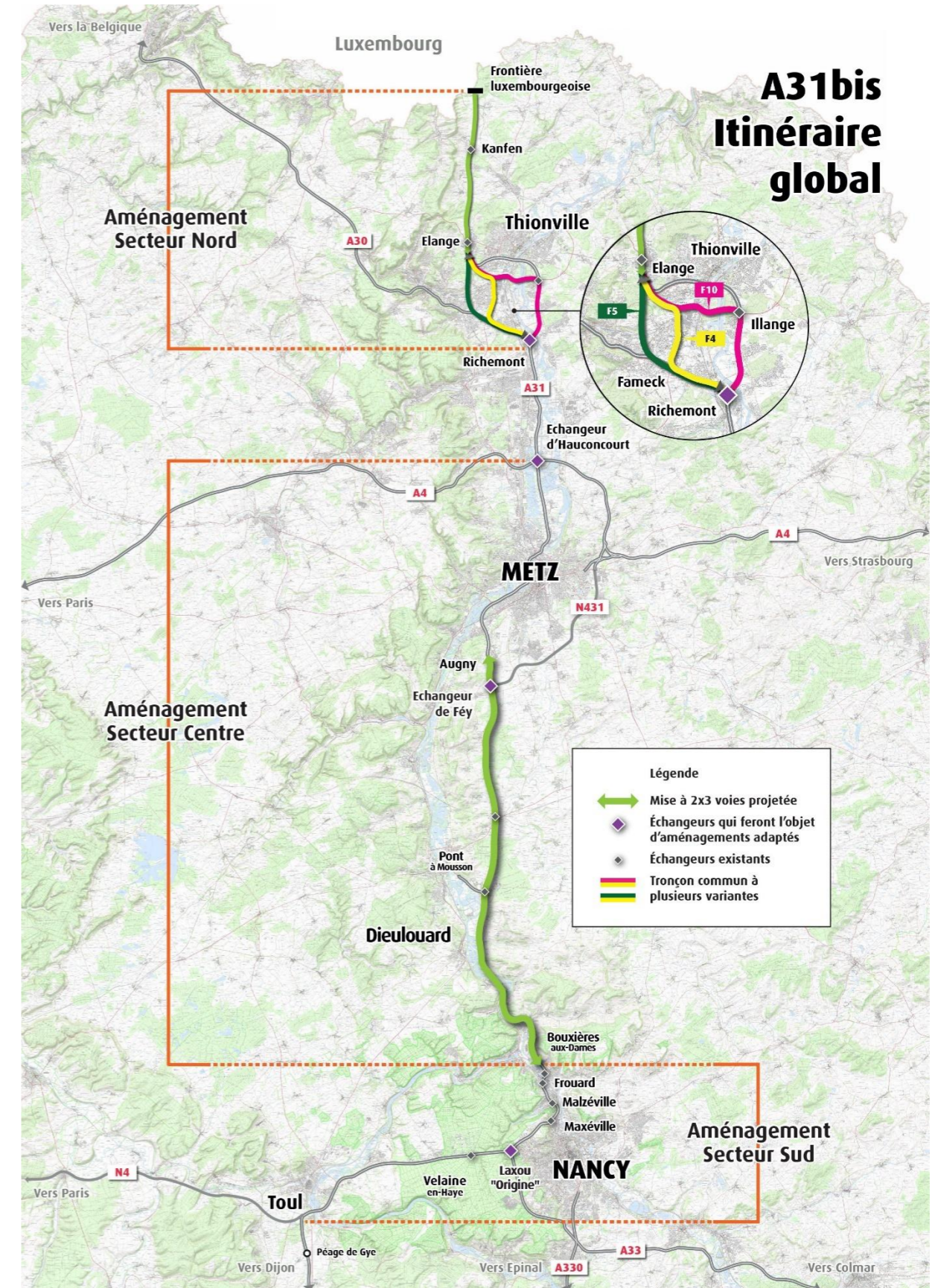


Figure 5 | Vue d'ensemble du projet et de ses options de projet (source : a31bis.fr)

1.5.2.3.2. Analyse multicritère des variantes sur le secteur Nord

L'analyse multicritère des variantes sur le secteur Nord présentée à la concertation reprend les grands thèmes suivants :

- Données liées à la conception technique ;
- Efficacité de l'aménagement ;
- Faisabilité technique et financière.
- Environnement, paysage et patrimoine ;
- Urbanisme, activités, risques technologiques, habitat et nuisances ;

Cette analyse prend en compte :

- Les enjeux et sensibilités environnementales identifiés dans l'état initial, pour les différents fuseaux,
- Les impacts (négatifs et positifs) que les variantes sont susceptibles d'engendrer,

L'échelle suivante a été employée pour comparer les variantes :

Critère non discriminant
Critère très en faveur de la variante considérée
Critère en faveur de la variante considérée
Critère faiblement en défaveur de la variante considérée
Critère en défaveur de la variante considérée

		Variante F4-Tunnel profond	Variante F5-Tunnel de surface	Variante F5-Tunnel profond	Variante F10-Viaduc
DONNÉES DE CONCEPTION TECHNIQUE					
Géométrie	Longueur totale variante	12,39 km	12,47 km	12,45 km	14,44 km
	Linéaire ASP variante (2x3 voies)	4,54 km	5,97 km	12,45 km	6,37 km
	Linéaire tracé neuf variante (2x2 voies)	7,85 km	6,50 km	12,45 km	8,07 km
	Linéaire d'aménagements sur place (invariant)	12,45 km			
Terrassements (l'écart n'est donné qu'à titre indicatif : toutes les terres ne pourront pas nécessairement être réemployées)		1 040 000 m ² de déblais	1 560 000 m ² de déblais	2 950 000 m ² de déblais	580 000 m ² de déblais
		720 000 m ² de remblais	380 000 m ² de remblais	40 000 m ² de remblais	450 000 m ² de remblais
		écart : 320 000 m ²	écart : 1 180 000 m ²	écart : 2 910 000 m ²	écart : 130 000 m ²
Ouvrages d'art	Ouvrages existants à modifier (variante)	17 à élargir 15 à reconstruire	20 à élargir 13 à reconstruire	20 à élargir 13 à reconstruire	12 à élargir 20 à reconstruire
	Ouvrages courants neufs (variante)	13	12	14	11
	Ouvrage non courant neuf (variante)	Tunnel de 2 205 m	Tunnel de surface de 875 m	Tunnel de 1 245 m	Viaduc de 1 560 m

Les études menées entre 2024 et 2025 ont permis d'affiner les caractéristiques de la variante de tracé retenue. Ainsi, certains éléments présentés dans le tableau ci-dessus peuvent différer légèrement avec les données exposées dans la présentation du projet (géométrie, terrassements, ouvrages d'art).

		Variante F4-Tunnel profond	Variante F5-Tunnel de surface	Variante F5-Tunnel profond	Variante F10-Viaduc
ENVIRONNEMENT, PAYSAGE ET PATRIMOINE					
Milieu physique	Eaux superficielles et souterraines				
	Risques naturels				
	Sites pollués				
Milieu naturel	Flore et Habitats				
	Faune				
	Zones humides				
Patrimoine	Paysage				
	Patrimoine				
	Fouilles archéologiques				
URBANISME, ACTIVITÉS, RISQUES TECHNOLOGIQUES, HABITAT ET NUISANCES					
Habitat : acquisitions et expropriation					
Nuisances acoustiques					
Qualité de l'air					
Activités	Agriculture				
	Sylviculture				
	Activités économiques				
Équipements et services					
Zonage documents d'urbanisme					
Servitudes et réseaux					
Risques technologiques					
Émissions de CO₂					
EFFICACITÉ DE L'AMÉNAGEMENT					
Desserte du territoire					
Trafic sur la variante à terme 2030 – Tous véhicules (entre parenthèses : pourcentage de poids lourds)		28 160 (5 %)	39 000 (6 %)	21 000 (5 %)	19 000 (6 %)
Trafic résiduel ex-A31 Thionville 2030 – Tous véhicules (entre parenthèses : pourcentage de poids lourds)		56 000 (1 %)	49 000 (0 %)	68 000 (2 %)	60 000 (1,5 %)
FAISABILITÉ TECHNIQUE ET FINANCIÈRE					
Coût total de la section entre Richemont et le nœud nord		510 à 630 M€	290 à 360 M€	530 à 640 M€	380 à 460 M€
Coût de la section en aménagement sur place « nord »		165 à 220 M€			
Coût total A31 Bis secteur nord		675 à 850 M€	455 à 580 M€	695 à 860 M€	545 à 680 M€
Estimation péage (véhicules légers)		4 €	2,80 €	4.40 €	3,10 €
Complexité technique (liée aux ouvrages d'art notamment)					
Délai de réalisation		> 2030	> 2035	> 2035	2030

1.5.2.4. Option de projet pour le secteur Nord retenue à l'issue de la concertation

A la suite de la concertation et de la rédaction du bilan de celle-ci, **la décision ministérielle du 5 janvier 2024 arrête le tracé définitif de la future infrastructure autoroutière pour le secteur Nord du projet A31 bis et demande la poursuite des études en vue de l'enquête publique nécessaire à la DUP sur ce secteur.**

Tout d'abord, **la concertation publique 2022-2023 a permis de mettre en lumière un rejet généralisé des variantes empruntant le fuseau F5, tant de la part des acteurs locaux que du public.** En effet, la réalisation du tunnel de surface nécessitait la destruction de plusieurs bâtiments d'habitations bouleversant le tissu urbain de Florange. De même, l'impact de ces deux variantes sur la forêt domaniale de Florange était élevé avec l'artificialisation de plusieurs hectares de zones naturelles avec la création de fortes rampes nécessitant des remblais et déblais volumineux et donc une emprise très large. Enfin, l'aménagement de la variante F5 comprenait des incertitudes importantes associées à la présence de terres polluées issues de l'ancienne cokerie qui pouvaient fortement impacter le coût et les délais de réalisation de ces variantes.

Ensuite, lors de la concertation publique de 2022-2023, aucun argument en faveur de la variante F10 n'a été relevé. Cette variante n'améliorait en effet pas la desserte du territoire, et notamment des vallées de la Fensch et de l'Orne. Elle était moins attractive du point de vue du trafic, ses fonctionnalités étant assez similaires à celles de l'A31 actuelle. De plus, elle pouvait induire des impacts importants sur le paysage et sur les zones humides de la vallée de la Moselle, avec la construction d'un viaduc de grandes dimensions pour traverser cette zone. Enfin, la commune de Terville pouvait se retrouver « encerclée » par deux autoroutes avec cette variante.

Ainsi, par décision du 5 janvier 2024, le ministre chargé des Transports, acte que l'impact important de la variante F5 sur la forêt domaniale de Florange, ainsi que sur le milieu urbanisé avec la nécessité de recourir à des destructions d'habitations, est rédhibitoire. De même, il acte que la variante F10 ne rassemble pas de soutiens locaux puisque ces fonctionnalités n'améliorent pas la desserte du territoire.

Enfin, l'analyse multicritères et la concertation publique ont permis de mettre en valeur le fait, qu'à l'inverse, la variante F4 était de nature à garantir la meilleure réponse aux contraintes locales et d'assurer une desserte optimale du territoire tout en maîtrisant l'impact grâce à un tunnel profond.

De plus, les impacts de cette variante sur les milieux naturels ainsi que sur le paysage et le patrimoine sont limités en comparaison des autres variantes. Notamment, le profil en long de cette variante permet grâce au passage de l'infrastructure autoroutière en déblai à proximité du parc de Bétange, monument inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques, de préserver la perspective sur ce dernier dans le paysage.

Par ailleurs, la meilleure desserte du territoire rend cette variante plus attractive du point de vue du trafic en comparaison des autres. Les niveaux de circulation attendus sur l'A31 permettent de limiter le coût du péage malgré le coût élevé de cette solution.

Enfin, au moment de la concertation, le département de la Moselle et plusieurs communes, dont celles de Florange et de Thionville, et intercommunalités, dont celles du Val de Fensch et de Porte de France Thionville, avaient délibéré une motion pour solliciter le choix de cette variante qui réunit le consensus politique le plus large.

Au regard de ces éléments, la décision ministérielle du 5 janvier 2024 acte donc les grands principes d'aménagement du secteur Nord du projet A31bis :

- L'élargissement sur place à 2x3 voies de la section entre Thionville et la frontière luxembourgeoise en incluant une voie dédiée au bus sur l'espace réservé à la bande d'arrêt d'urgence et l'étude d'une expérimentation de mise en place d'une voie dédiée au covoiturage sur l'une des trois voies de circulation ;
- L'aménagement d'un barreau en tracé neuf, du Contournement Ouest de Thionville, selon la variante F4 en tunnel ;

- L'élargissement sur place à 2x3 voies de l'A30 entre le Nœud de Richemont et la section neuve du Contournement Ouest de Thionville, ainsi que le réaménagement du nœud de Richemont.
- L'adaptation de la conception des échangeurs de Sainte Agathe sur l'A30 à Fameck, au sud du barreau neuf et de l'Etoile sur l'A31 à Florange, au nord, pour conserver autant que possible, au regard des coûts supplémentaires et des impacts sur les circulations et l'environnement engendrés, les mouvements de desserte des territoires traversés par l'autoroute.

Il s'agit de **l'option de projet** présentée dans le cadre de la présente évaluation socio-économique. Celle-ci est détaillée au chapitre 2.1.5.

Pour conforter le choix de cette option de projet, l'analyse monétarisée de la présente évaluation socio-économique présente également les résultats des évaluations des variantes de projet non retenues suite à la concertation (variantes F5-tunnel profond et F10-viaduc). Ces résultats sont présentés au chapitre 3.3.4.2.

1.5.3. Coût et financement du projet

Secteur Nord

Le coût d'investissement de la section Nord est estimé à **898 M€ HT** (valeur euro septembre 2023).

La commande ministérielle de 2019 prévoit le recours à la concession sur la section entre le sud de l'échangeur de Richemont et la frontière luxembourgeoise. Cela revient à faire financer le tout ou partie de l'infrastructure et son entretien par ses utilisateurs plutôt que par le contribuable. Ce choix pour le secteur nord du projet A31 Bis s'explique par le coût important des ouvrages d'art (tunnels ou viaduc de grande longueur) à réaliser pour le contournement de Thionville. Les travaux d'élargissement au nord, plus classiques et moins coûteux, demeurent indissociables de la section en tracé neuf et c'est pourquoi ils figurent également dans le périmètre de la concession.

Ce financement se base sur une **subvention d'équilibre nulle** de la puissance publique.

Secteur Centre

Le coût d'investissement est établi pour les trois grandes composantes de l'aménagement à savoir :

- l'élargissement de l'A31 entre Bouxières-aux-Dames et Moulins-lès-Metz ;
- l'aménagement de l'échangeur de Féy ;
- l'aménagement du nœud de Hauconcourt.

Les études sur les choix d'aménagements de secteur sont encore en cours de réalisation et les choix techniques n'ont pas encore été définis. Les aménagements sur ce secteur ont été estimés à **300 M€ HT** (valeur septembre 2022).

L'investissement est essentiellement **public**. Pour autant, les aires pour lesquelles un aménagement conséquent est prévu pour les poids-lourds (les aires de Loisy et de l'Obrion), relevant de la concession SANEF, pourraient relever d'un financement complémentaire privé.

Secteur Sud

Le programme d'aménagement n'ayant pas encore été défini, aucun investissement n'est acté à ce jour sur le secteur Sud.

1.7. Présentation des modèles de trafic

Les études de trafic pour le projet A31bis se basent sur deux modèles imbriqués :

- Un modèle monomodal d'affectation routière élargi ;
- Un modèle 4 étapes multimodal local sur le corridor du projet A31bis.

Le modèle monomodal, appelé « **modèle élargi** » dans la suite de ce rapport, est établi sur un périmètre très large (voir chapitre 1.8.1) et vise à analyser les reports d'itinéraires à grande échelle (grand transit et flux international). Ce modèle routier permet d'alimenter la matrice des flux externes du modèle local. Il s'agit d'une mise à jour du modèle MODEST, élaboré par le CEREMA.

Le modèle 4 étapes, appelé « **modèle local** » dans la suite de ce rapport, est établi sur un périmètre d'étude centré sur les sections à étudier et permet d'analyser conjointement les aménagements routiers sur le secteur Centre et sur le secteur Nord. Il s'agit d'un agrandissement et d'une mise à jour du modèle A31-A3 voie multimodale, élaboré par INGEROP dans le cadre d'une précédente étude.

Les deux modèles sont successivement imbriqués, dans un ordre de taille de périmètre décroissant et de finesse de modélisation croissant. Ces modèles imbriqués interagissent entre eux : les éléments en sortie du premier alimentent le suivant et constituent des données d'entrées en matrice externe. Une rétroaction est nécessaire pour assurer une cohérence tant en termes de demande (matrice interne au périmètre d'étude) qu'en termes de temps de parcours.

Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques principales des deux modèles utilisés.

Tableau 1 | Caractéristiques principales des deux modèles utilisés

	Modèle élargi	Modèle local
Périmètre de modélisation	Europe de l'ouest (Portugal à Pays-Bas)	Corridor autour de l'A31 (France, Luxembourg, Belgique)
Année de calage	2018	
Horizons modélisés	2030 et 2050	
Périodes modélisées	Trafic Moyen Journalier Annualisé (TMJA)	Heure de pointe du Matin (HPM), Heure de pointe du Soir (HPS) et Heure Creuse (HC)
Types de trafic modélisés	Véhicules légers (VL), Poids Lourds (PL)	VL, PL, train, transports en commun, covoiturage

Pour des raisons de **disponibilité des données**, le travail de calage du modèle et d'analyse de la situation actuelle a été réalisé pour **l'année 2018**. Depuis, plusieurs événements majeurs, nationaux ou mondiaux, ont directement impacté les pratiques de mobilité en France : crise des Gilets jaunes, crise sanitaire du Covid-19 et impacts sur les pratiques de mobilité, notamment le développement du télétravail, guerre en Ukraine, crise énergétique et augmentation des coûts de carburant...

L'examen des données de trafics permet d'observer les fins d'effet de ces événements exceptionnels sur les niveaux de trafics à partir de l'année 2022. Sont proposées en annexe des analyses de l'évolution du trafic durant la période de crise du Covid-19, ainsi que des illustrations du retour à la normale de l'évolution du trafic sur A31 depuis 2022 (source : Direction interdépartementale des routes Est, DIR EST).

L'architecture générale des modèles imbriqués est présentée en annexe.

1.8. Périmètres d'étude

Les effets de trafic sont calculés sur le périmètre le plus large possible pour identifier les évolutions induites par le projet, y compris à large échelle. Les effets socio-économiques sont ensuite quantifiés dans les zones avec des différences effectivement observées entre option de référence et option de projet.

1.8.1. Périmètre d'étude du modèle élargi

Le périmètre du modèle élargi, ou « **périmètre élargi** », englobe l'ensemble de l'Europe de l'Ouest, du Portugal à l'Autriche, avec des différents niveaux de découpage selon la proximité avec la zone d'étude et la dynamique de déplacements observée. Globalement, on distingue quatre niveaux, pour un total de 785 zones :

- Pays ou macro-région européenne (8 zones) ;
- Région française ou équivalent (44 zones) ;
- Département français ou équivalent (29 zones) ;
- Regroupement de communes ou équivalent (704 zones).

La figure ci-contre présente le périmètre et le zonage du modèle élargi.

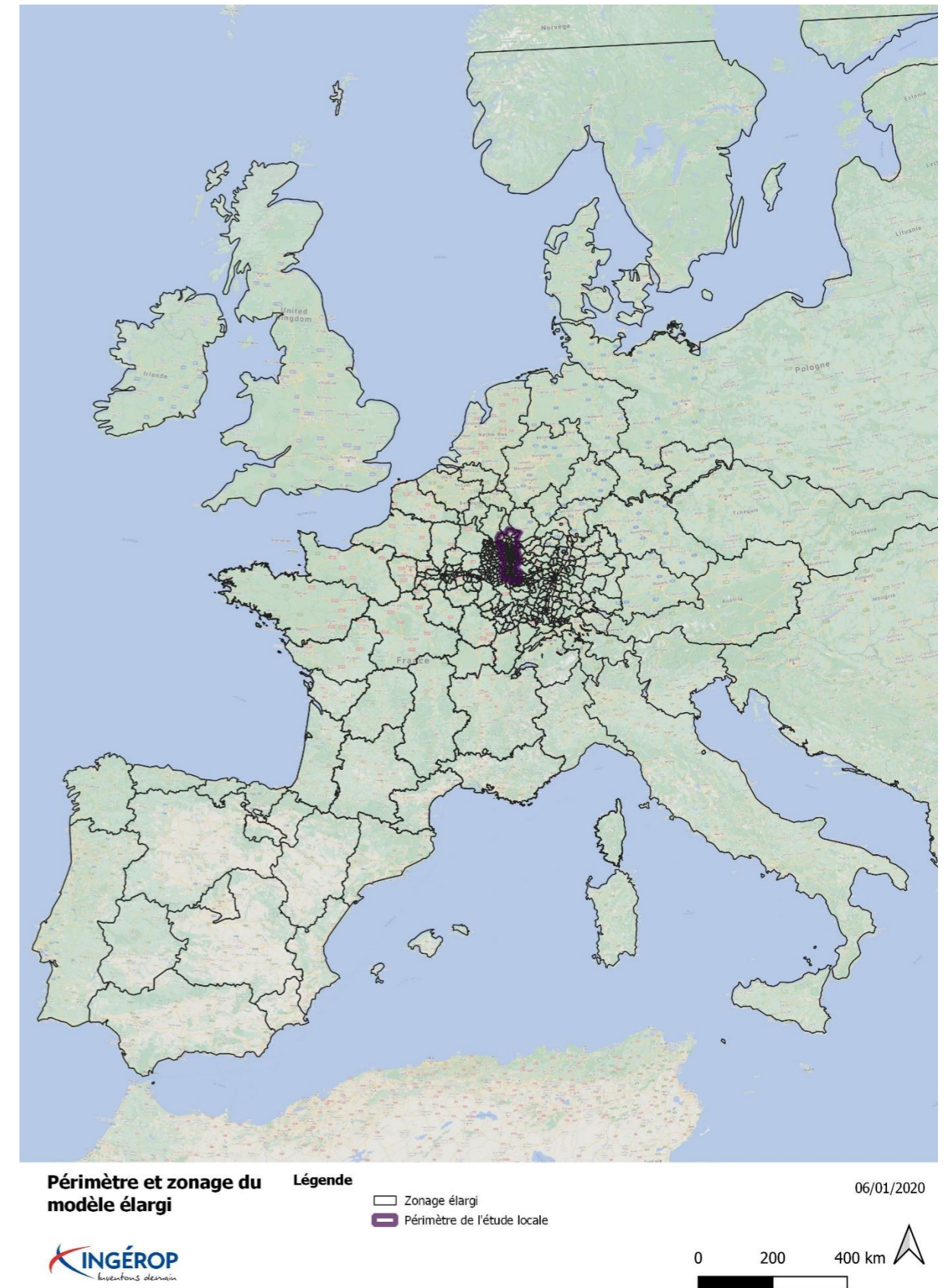


Figure 6 | Périmètre et zonage du modèle élargi

1.8.2. Périmètre d'étude du modèle local

Le périmètre du modèle local, ou « **périmètre local** », est un corridor suivant le tracé de l'A31-A3, d'une quinzaine de kilomètres de part et d'autre de l'axe, et long d'environ 150 km. Le périmètre local englobe 540 communes sur le côté français, y compris les agglomérations de Thionville, Metz et Nancy. Sont présentes également 61 communes luxembourgeoises et 5 communes belges. La figure ci-contre présente le secteur inclus dans le périmètre de modélisation et son zonage.

Le zonage est composé de 1158 zones, dont 883 en France, 229 au Luxembourg et 46 en Belgique.

Ce zonage local est issu du découpage communal, affiné par le découpage IRIS en France, et du zonage MMUST². Il est enfin adapté pour tenir compte des grands pôles d'attractivité (bassins d'emplois, d'habitations, de loisirs...), des barrières naturelles (principalement des fleuves sur ce territoire) et des infrastructures structurantes de transport (autoroutes et offre de transport collectifs).

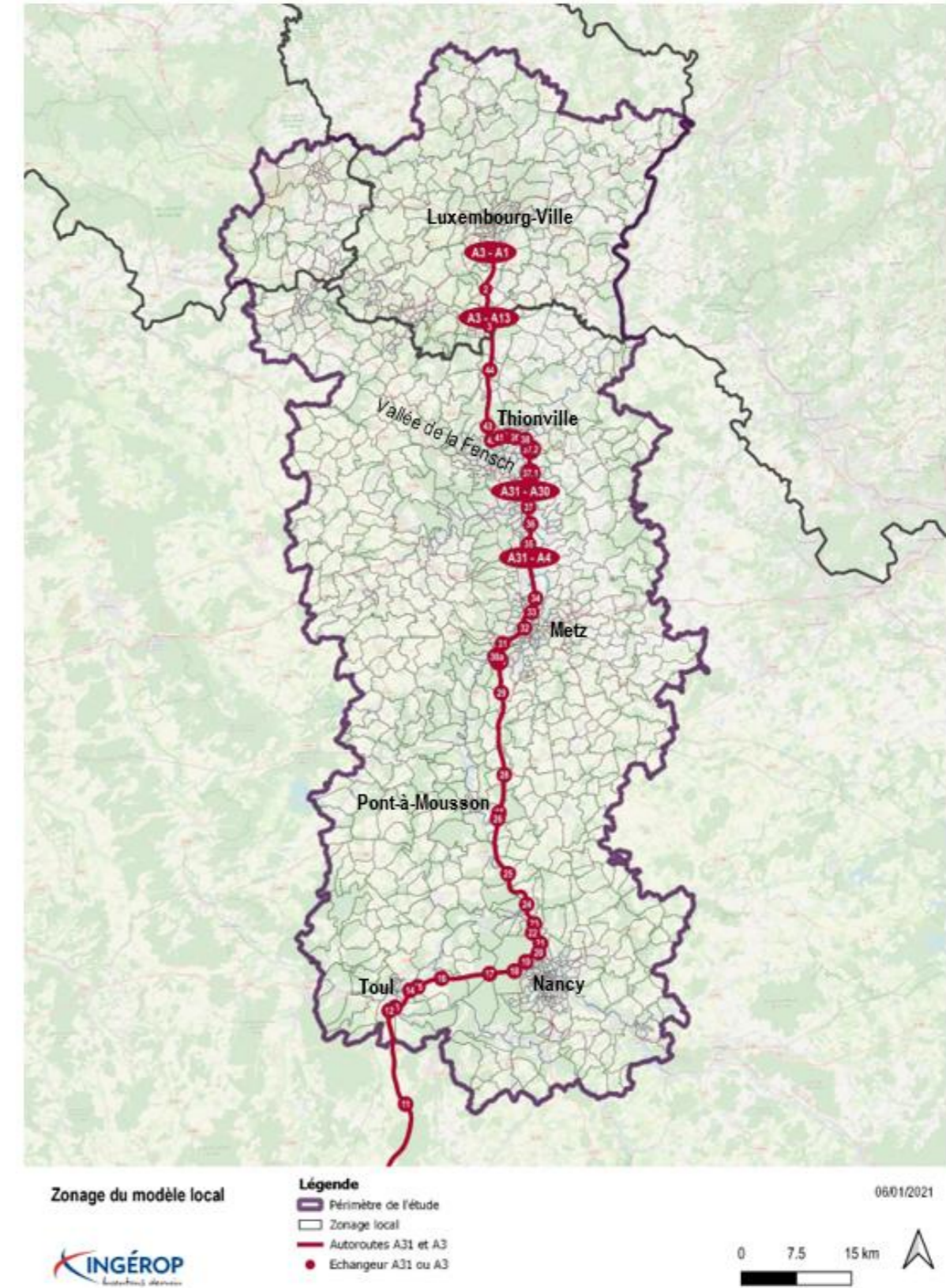


Figure 7 | Périmètre et zonage du modèle local

² MMUST (Modèle Multimodal et Scénarios de mobilité Transfrontaliers) est un projet européen de modélisation et de simulation des déplacements à l'échelle de la Grande Région.

1.8.3. Périmètres d'étude considérés pour les différentes parties de l'évaluation socio-économique

L'évaluation socio-économique porte sur les effets du projet global de l'A31bis, sur l'ensemble des secteurs de projet.

L'essentiel de ces effets socio-économiques se produiront dans le périmètre du modèle de trafic local, qui constitue le périmètre d'étude de référence pour la présente évaluation socio-économique. L'analyse stratégique et l'analyse qualitative et quantitative des effets sont ainsi présentées sur ce périmètre dit local, qui s'étend sur une longueur d'environ 115 km et une largeur d'environ 30 km.

Les effets liés directement ou indirectement au trafic ont également été analysés par un modèle élargi sur une échelle élargie, afin d'étudier les reports de trafics potentiels à grande échelle. Ces éléments à grande échelle sont pris en compte dans certains éléments d'évaluation quantitative des effets du projet et en particulier dans l'analyse monétarisée.

Le tableau ci-dessous détaille sur quels périmètres d'étude portent les différentes parties de l'évaluation socio-économique réalisée dans le présent document.

Tableau 2 | Périmètres d'étude considérés pour les différentes parties de l'évaluation socio-économique

		Périmètre local	Périmètre élargi, hors périmètre local
Analyse stratégique		Pris en compte pour l'ensemble des thématiques présentées	Non pris en compte
Analyse des effets des options de projet	Analyse qualitative et quantitative	Pris en compte pour tous les effets qualitatifs et quantitatifs	Pris en compte
	Analyse monétarisée	Pris en compte pour tous les effets monétarisés considérés	Pris en compte (voir détails dans le Tableau 65)

1.8.4. Cohérence avec les périmètres considérés dans l'étude d'impact

Le périmètre d'étude considéré dans l'évaluation socio-économique est plus large et **englobe totalement** les périmètres considérés dans l'étude d'impact.

Cela tient à la nature des effets socio-économiques potentiels du projet, qui sont susceptibles de se produire à une échelle plus large que ses effets environnementaux.

Cela tient également au fait que la présente évaluation socio-économique s'intéresse au projet global de l'A31bis., tout comme l'étude d'impact.

Les périmètres considérés dans l'étude d'impact sont ainsi entièrement inclus dans le périmètre de modèle local. Pour l'analyse des sujets liés à l'environnement, on se restreindra aux périmètres de l'étude d'impact, par souci de cohérence.

2. Analyse stratégique

2.1. Description du contenu

« L'analyse stratégique précise le contexte et les enjeux de l'intervention, confirme ou affine les objectifs du projet de transport et son degré de cohérence avec les projets de développement des territoires concernés, justifie ou étaye la pertinence de l'intervention et définit, au niveau de précision opportun, l'option de référence et les options de projet envisagées. » (DGITM, 2014)

L'analyse stratégique détaillée dans ce chapitre se décompose en cinq parties :

- Situation existante ;
- Scénario de référence ;
- Option de référence ;
- Objectifs hiérarchisés du projet ;
- Options de projet.

2.1.1. Situation existante

Cette partie présente **l'état des lieux social, économique et environnemental** de la zone d'influence du projet.

Afin d'appréhender de manière satisfaisante les évolutions à l'œuvre dans le territoire, la démarche conjugue à la fois :

- Une **approche dans l'espace** permettant d'identifier, de cartographier et d'analyser les caractéristiques socio-démographiques ainsi que les différentes implantations (habitat, zones d'activité, zones commerciales etc.) au sein de la zone d'étude ;
- Une **approche dans le temps** permettant de considérer les évolutions du territoire.

La situation existante est détaillée dans le paragraphe 2.2.

2.1.2. Scénario de référence

Les stratégies locales de développement et les projets structurants du territoire sont appréhendés à différentes échelles et selon l'organisation du territoire. Ils sont identifiés à travers les entretiens et l'exploitation des documents stratégiques et d'orientation selon leur disponibilité : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), Plans Locaux d'Urbanisme (PLU et Plan d'Occupation des Sols, POS), Plan de Déplacements Urbains (PDU), stratégies de développement économique, etc.

Il s'agit à travers cette analyse de faire le point sur :

- L'évolution de la population dans le territoire ;
- L'évolution de l'activité économique dans le territoire ;

- L'organisation de l'espace et le cadre de vie.

Cet état des lieux doit permettre d'apprécier dans la phase ultérieure de l'étude les enjeux et les effets du projet, afin d'appuyer sa justification au regard de l'intérêt local et de l'intérêt général.

Le scénario de référence est détaillé dans le paragraphe 2.3.

2.1.3. Option de référence

L'option de référence correspond aux **investissements les plus probables qui seraient réalisés dans le cas où le projet ne serait pas réalisé** (investissements érudés). Ces investissements peuvent correspondre à des actions en matière d'infrastructure ou en matière de service de transport.

L'option de référence consiste le plus souvent à améliorer la situation existante par des investissements de maintenance, voire par des investissements peu coûteux et/ou à faible effet, susceptibles de commencer à répondre, dans une plus ou moins large mesure, aux besoins identifiés. Dans le cas de la présente étude, l'option de référence ne comprend aucun investissement spécifique, par rapport à la situation existante.

L'option de référence est détaillée au paragraphe 2.4

2.1.4. Objectifs hiérarchisés du projet

Les objectifs du projet sont hiérarchisés entre objectif principal et objectifs secondaires.

Les objectifs hiérarchisés du projet sont détaillés au paragraphe 2.5.

2.1.5. Options de projet

Les options de projet correspondent aux différentes variantes de projet envisagées. Chaque option de projet inclut les investissements réalisés, mais également les effets induits sur la qualité de vie, la mobilité, le dynamisme économique et l'empreinte environnementale.

Les options de projet sont détaillées au paragraphe 2.6.

2.2. Situation existante

2.2.1. Analyse territoriale

2.2.1.1. Occupation du sol

La carte ci-contre présente le **contexte urbain et naturel** du périmètre local.

Il s'agit d'un **territoire majoritairement naturel**, caractérisé par la présence de nombreux espaces forestiers et agricoles parsemés de villages et de bourgs, et au sein duquel se détachent **plusieurs zones urbaines d'importance**.

Celles-ci sont globalement **situées le long d'un axe nord-sud** : agglomération de **Luxembourg**, Bettembourg-Dudelange, agglomération de **Thionville**, vallée de la Fensch, vallée de l'Orne, agglomération de **Metz** puis agglomération de **Nancy**. Plusieurs pôles secondaires existent à l'ouest de cet axe nord-sud : Esch-sur-Alzette, Val d'Alzette (communes de Villerupt, Audun-le-Tiche, Thil, Russange), Toul.

Le périmètre local comprend un ancien territoire minier et industriel en reconversion. Les industries occupent encore des emprises importantes dans les vallées, et de nombreuses parcelles sont actuellement en friche. Cette histoire du territoire a également eu un impact sur la morphologie urbaine dans ces vallées, où de nombreuses cités industrielles se sont développées.

En 1979, le chantier de la centrale nucléaire de Cattenom a débuté. Cette installation constitue aujourd'hui un élément important du paysage, visible depuis une grande partie du territoire.

Plus récemment, un **phénomène de périurbanisation** s'est amorcé, en particulier entre Thionville et la frontière luxembourgeoise. De nombreux lotissements ont été construits à proximité des bourgs, modifiant le paysage agricole traditionnel.

Le territoire est caractérisé par une **topographie marquée** : à l'est du territoire, la vallée de la Moselle dessine une vaste plaine, tandis que l'ouest du périmètre local est occupé par le Pays Haut (différence d'altitude de l'ordre de 200 m). Les vallées de la Fensch et de l'Orne sont les principaux liens entre ces deux territoires.

Certains des **espaces naturels** existants font l'objet d'une protection particulière. Ils sont listés en détail dans l'Etude d'Impact. Figurent notamment parmi eux les forêts domaniales de Zoufftgen et de Thionville, ainsi la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Dudelange-Ginzebiérg (Habitat Natura 2000), le massif forestier du Waal, en bordure Est de l'A3 à Dudelange (Habitat Natura 2000) et la vallée supérieure de l'Alzette qui intercepte l'ensemble du corridor, de Bettembourg à Roeser (zone de protection des oiseaux Natura 2000).



Figure 8 | Occupation du sol sur le périmètre local
(source : Corine land cover 2018 – exploitation INGEROP)

2.2.1.2. Population

2.2.1.2.1. Démographie

L'analyse des données de population communale et de densité de population permet de mettre en évidence les **pôles urbains majeurs** du périmètre local.

Au total, le périmètre local regroupe environ **1,7 millions d'habitants en 2018**, année de calage du modèle de trafic. Le tableau ci-dessous recense les volumes de population par pays (et départements français), sur le périmètre d'étude, en 2018.

Tableau 3 : Population sur le périmètre local, en 2018 (source : INSEE, STATEC, IWEPS)

	Population 2018
TOTAL Périmètre local	1 693 200
Périmètre d'étude au Luxembourg	488 700
Périmètre d'étude en Belgique	60 110
Périmètre d'étude en France	1 144 390
<i>Dont dans le département 57</i>	<i>577 140</i>
<i>Dont dans le département 54</i>	<i>567 250</i>

Il est à noter que dans le périmètre local, la surface moyenne des communes varie beaucoup d'un pays à l'autre, pour des raisons historiques et administratives. Les communes françaises sont ainsi en moyenne plus petites que les communes luxembourgeoises, elles-mêmes plus petites que les communes belges. De ce fait, les comparaisons de population entre communes de pays différents doivent être faites via les densités de population, plutôt que via la population communale.

À l'extrême sud, la **métropole du Grand Nancy** regroupe la majeure partie des habitants du secteur sud du projet. La commune de Nancy recense la plus forte densité de population et **la métropole est la plus peuplée du périmètre local**, avec plus de 250 000 habitants (2016). Toul, ainsi que la ville de Pont-à-Mousson, à mi-chemin entre Nancy et Metz, constituent des pôles urbains locaux.

Au centre du périmètre local, **Metz est la deuxième commune la plus peuplée du secteur du projet derrière Luxembourg-Ville**, avec 116 000 habitants (2016), et constitue avec sa métropole la deuxième agglomération en termes de population derrière la métropole de Nancy. Le secteur centre du projet A31bis s'étend au nord le long de l'A31 dans le sillon lorrain.

Cette conurbation se prolonge par le secteur nord, **polarisé autour de Thionville**. Cependant, contrairement aux agglomérations messine et nancéenne, la population y est davantage répartie et moins centralisée dans le centre de l'agglomération. Ainsi, on retrouve des **zones urbaines denses** le long du **sillon lorrain** (Amnéville), dans le **Val de Fensch** (Florange, Hayange), ainsi que dans la **vallée de l'Orne**.

La zone frontalière présente des disparités entre la France, la Belgique et le Luxembourg :

- Côté français, le territoire est majoritairement rural, hormis les pôles urbains secondaires de Villerupt – Audun-le-Tiche et de l'agglomération de Longwy ;
- Côté belge, la ruralité prédomine et la population est concentrée dans le centre d'Aubange-Athus, à proximité de la frontière ;
- Côté luxembourgeois, le territoire est résolument plus urbain, et plus densément peuplé. Les villes de Differdange, Sanem et Dudelange constituent des pôles urbains secondaires entourant Esch-sur-Alzette, seconde ville du pays en termes de population (34 000 habitants en 2016).

Pour finir, le nord du périmètre local est polarisé autour d'Arlon côté Belgique (30 000 habitants, chef-lieu de la province du Luxembourg), et **fortement polarisé autour de l'agglomération de Luxembourg** pour la partie luxembourgeoise. Avec 186 000 habitants, le canton de Luxembourg est la 3^{ème} agglomération du périmètre local et la ville de Luxembourg en est la première commune, avec 119 000 habitants (2016).

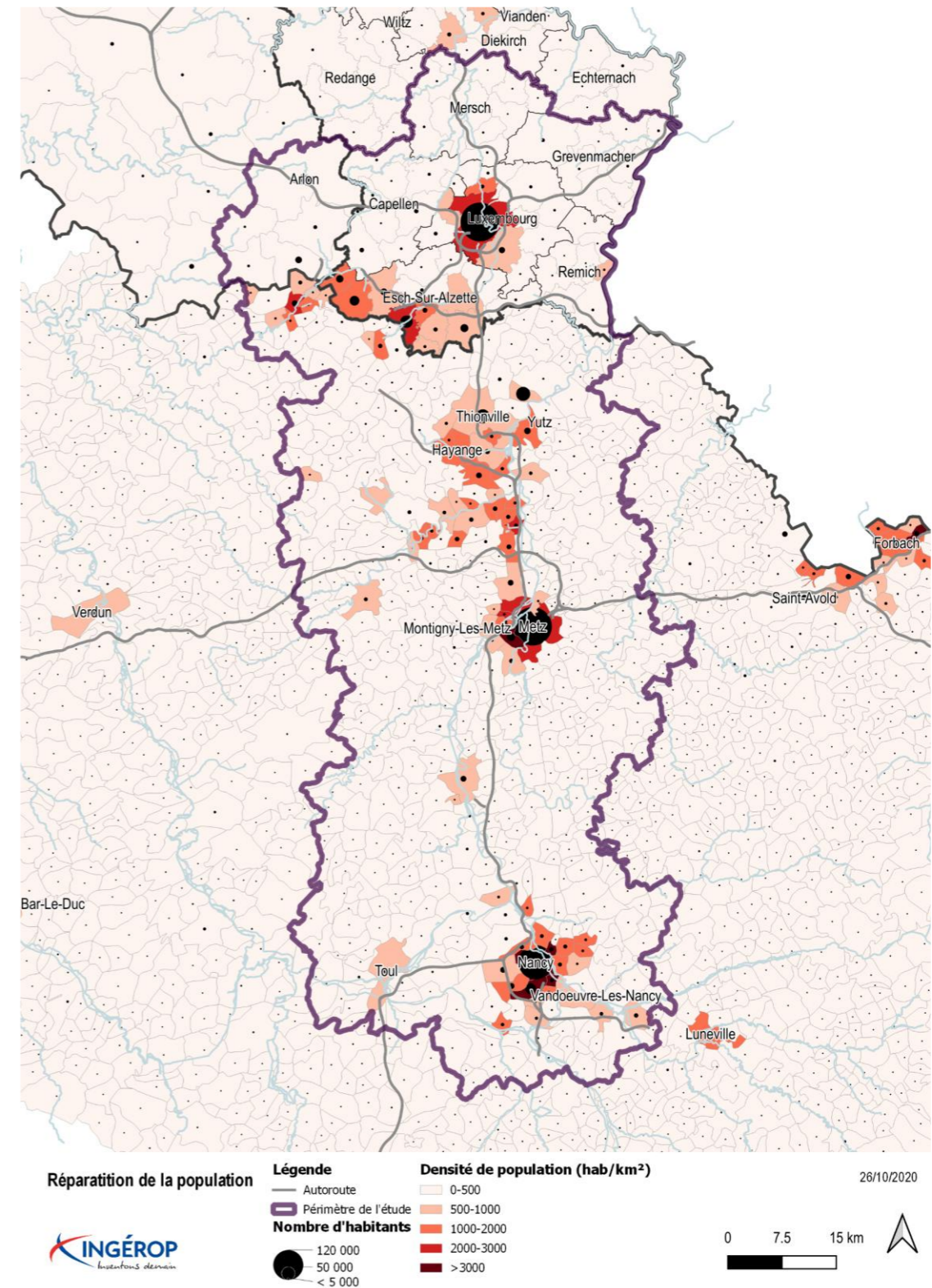


Figure 9 | Répartition de la population sur le périmètre local (sources : INSEE 2016, STATEC 2019, IWEPS 2019 - exploitation INGEROP)

2.2.1.2.2. Évolution récente de la population

Entre 2011 et 2021 (date des derniers résultats du recensement disponibles en France), l'évolution récente de la population est contrastée sur le périmètre local.

Des trois pays dans le périmètre local, **le Luxembourg est celui où la croissance de la population est la plus marquée**, la majorité des communes ayant connu une augmentation de la population supérieure à +15%. Cette augmentation est particulièrement visible dans la partie sud du Luxembourg, entre la frontière française et la commune de Luxembourg, où sont situées les communes luxembourgeoises ayant subi les plus grandes augmentations de population entre 2011 et 2021 : **Luxembourg (+31%**, soit +29 500 habitants), **Esch-sur-Alzette (+20%** soit +6 100 habitants), Differdange (+27%), Pétange (+25%), Sanem (+24%).

Le **sud-est de la Belgique** a également connu une **augmentation marquée de sa population** sur cette période. La population de l'ensemble des communes belges comprises dans le territoire d'étude a ainsi cru de +6% à +12% sur cette période.

En **France**, dans le périmètre local, l'évolution est beaucoup **plus différenciée selon les communes** :

- Au nord, le long des frontières belge et luxembourgeoise, l'augmentation de la population est marquée pour la plupart des communes des Communautés de Communes de **Cattenom et Environs** (notamment Zoufftgen), du **Pays Haut Val d'Alzette** (notamment Audun-le-Tiche et Villerupt) et de l'**agglomération de Longwy** (notamment Lexy et Mont-Saint-Martin) ;
- Pour les trois principales agglomérations, **la population des villes centre a assez peu évolué** : stagnation à Metz, légère baisse à Nancy (-1% en 10 ans) et augmentation modérée à Thionville (+3% en 10 ans) ; tandis que celle de certaines des communes proches de ces villes centre augmente.
- Sur le reste du territoire, les tendances qui se dégagent sont une relative augmentation de la population dans le sillon lorrain entre Pont-à-Mousson et Metz et entre Metz et Thionville (Woippy, Maizières-lès-Metz), ainsi que dans le Val de Fensch (Fameck). Il apparaît à l'inverse un dépeuplement des communes situées dans la partie ouest du périmètre local (Communautés de communes du Jarnisy, du Pays de l'Orne, du Val de Moselle...).

Les différentes observations détaillées ci-dessus éclairent les tendances suivantes, à l'œuvre dans le périmètre local :

- **Forte attractivité du Grand-Duché du Luxembourg** et marché immobilier luxembourgeois difficile d'accès pour certains travailleurs frontaliers ;
- **Tendance à l'étalement urbain**, d'une part en périphérie des villes centre dans les agglomérations, d'autre part le long des axes routiers structurants, dans les secteurs dynamiques économiquement.

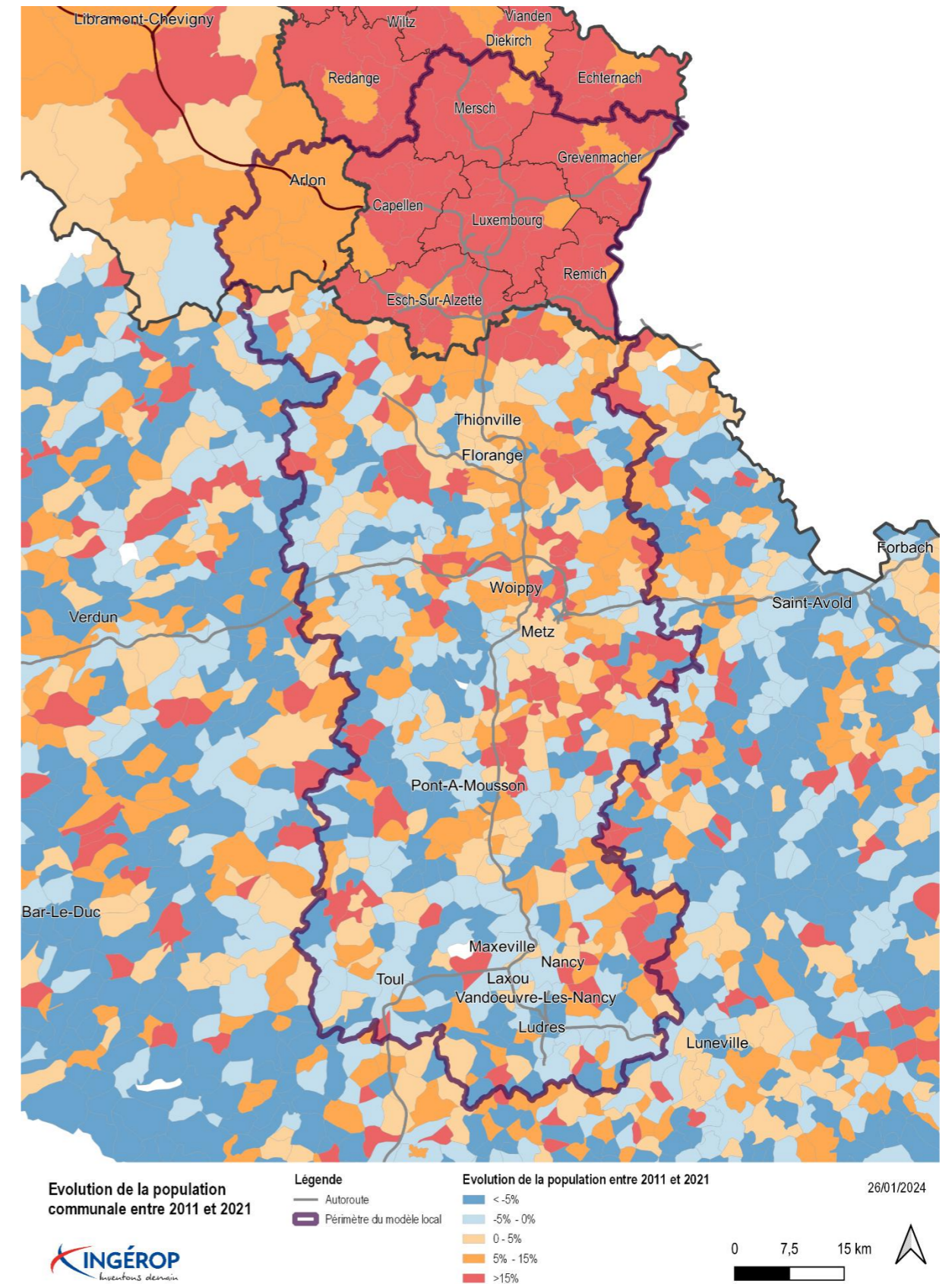


Figure 10 | Évolution de la population communale entre 2011 et 2021 sur le périmètre local (sources : INSEE, STATEC, STATBEL – exploitation INGEROP)

2.2.1.2.3. Motorisation des ménages

La carte ci-dessous présente le **taux de motorisation des ménages à la commune**, pour le côté Français du périmètre étudié (les données ne sont pas disponibles côté Luxembourgeois et Belge).

On note une forte motorisation des ménages au global sur le périmètre français étudié, et des disparités entre les centres urbains le long du sillon Lorrain, et les communes plus rurales et plus éloignées des infrastructures de transports en commun existantes (réseau ferré, lignes de cars interurbaines).

Ainsi, dans les villes de Nancy et Metz, moins de 75% des ménages possèdent au moins une voiture. À Thionville et Pont-à-Mousson, entre 75% et 85% des ménages possèdent au moins une voiture. Dans la très grande majorité des communes situées plus en périphérie du territoire d'étude, cette part est d'au moins 90%.

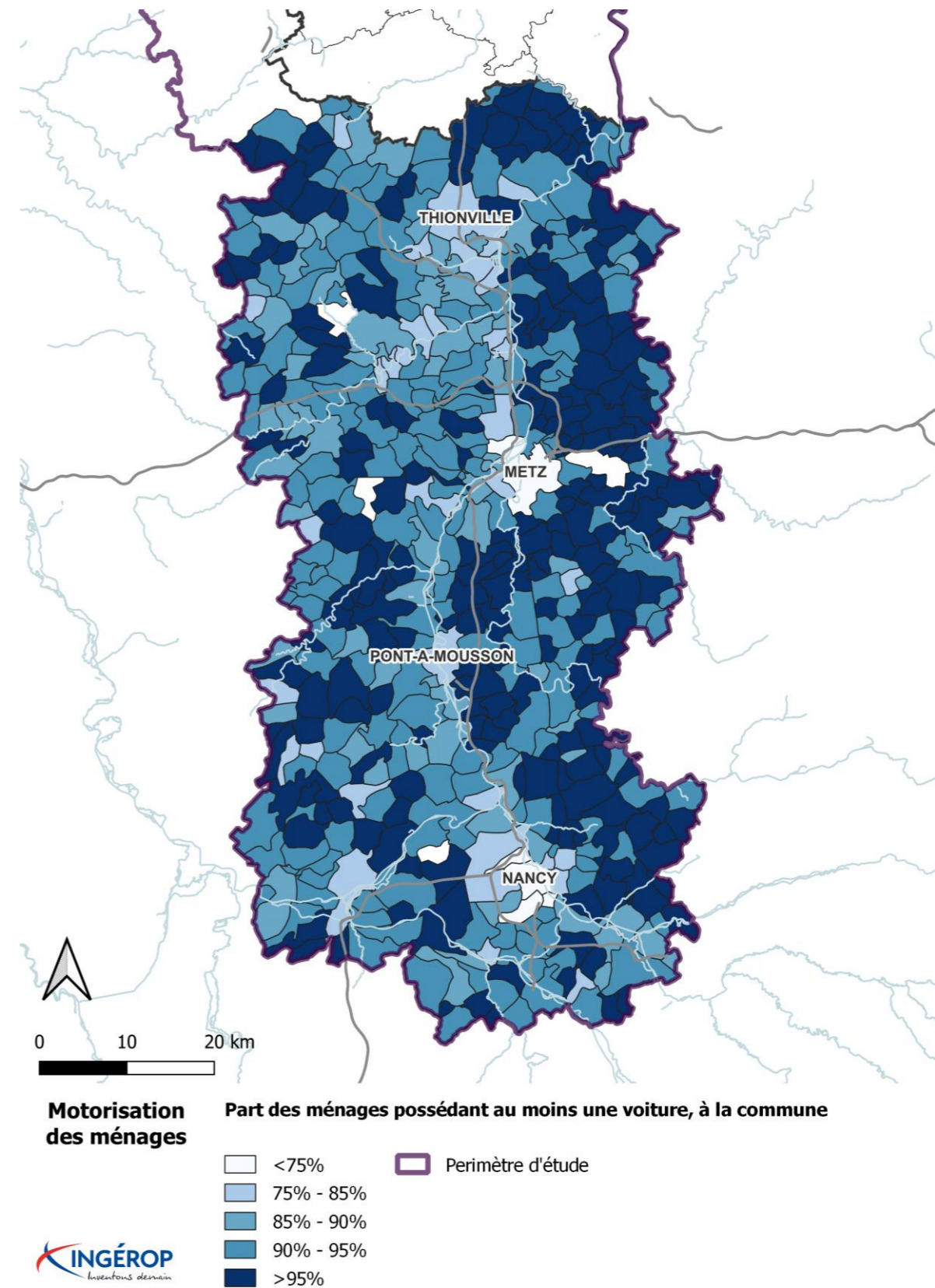


Figure 11 | Taux de motorisation des ménages français sur le périmètre d'étude (source : INSEE 2022 – exploitation INGEROP)

2.2.1.3. Emplois

2.2.1.3.1. Répartition des emplois

L'analyse des données d'emplois à la commune et de densité d'emplois permet de mettre en évidence les pôles d'emplois majeurs du périmètre local. Au total, **le périmètre local regroupe 834 500 emplois en 2018**. La répartition entre les pays (et département français) est donnée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Emplois sur le périmètre local, en 2018 (source : INSEE, STATEC, IWEPS)

	Emplois 2018
TOTAL Périmètre local	834 500
Périmètre d'étude au Luxembourg	389 600
Périmètre d'étude en Belgique	17 050
Périmètre d'étude en France	427 800
<i>Dont dans le département 57</i>	<i>222 210</i>
<i>Dont dans le département 54</i>	<i>205 590</i>

Il est à noter que dans le périmètre local, la surface moyenne des communes varie beaucoup d'un pays à l'autre, pour des raisons historiques et administratives. Les communes françaises sont ainsi en moyenne plus petites que les communes luxembourgeoises, elles-mêmes plus petites que les communes belges. De ce fait, les comparaisons d'emplois entre communes de pays différents doivent être faites via les densités d'emplois, plutôt que via le nombre d'emplois à la commune.

À l'extrême sud, la **métropole du Grand Nancy** regroupe la **majeure partie des emplois du secteur sud du projet A31bis**. La commune de Nancy recense la plus forte densité d'emplois et est la deuxième commune concentrant le plus d'emplois (57 000 emplois en 2016). Dans la métropole du Grand Nancy, la répartition des emplois est géographiquement proche de celle de la population. Par ailleurs, les communes de Toul et de Pont-à-Mousson constituent également des pôles secondaires d'emplois.

Au centre du périmètre local, **Metz est la commune avec le plus d'emplois du secteur du projet** (69 000 emplois). Ces emplois s'étendent au nord le long de l'A31 dans le sillon lorrain.

Cette conurbation se prolonge par le secteur nord du projet A31bis, polarisé autour de Thionville. Cependant, contrairement aux agglomérations messine et nancéenne et tout comme pour la population, les emplois y sont davantage répartis et moins centralisés dans le centre de l'agglomération, notamment dans la vallée de la Fensch et la vallée de l'Orne.

La **zone frontalière** présente des **disparités entre la France, la Belgique et le Luxembourg** :

- Côté français, les communes concentrent assez peu d'emplois, à l'exception de certaines communes de la Communauté des Communes de l'agglomération de Longwy (Longwy, Mont-Saint-Martin, Villers-la-Montagne, entre 1 500 et 3 500 emplois) ;
- Côté belge, dans le périmètre local, les emplois sont essentiellement concentrés dans la commune d'Arlon (13 500 emplois) ;
- Côté luxembourgeois, la commune de Luxembourg rassemble le plus d'emplois (près de 46 000 emplois). Dans le canton de Esch-sur-Alzette, les communes frontalières avec la France offrent par ailleurs la plus grande concentration d'emplois : Esch-sur-Alzette (15 000 emplois), Differdange (12 000 emplois), Dudelange (9 000 emplois), Pétange (9 000 emplois), Sanem (8 000 emplois). En moyenne, la partie luxembourgeoise du périmètre local est sensiblement plus dense en emplois que la partie française, expliquant la grande attractivité du Luxembourg.

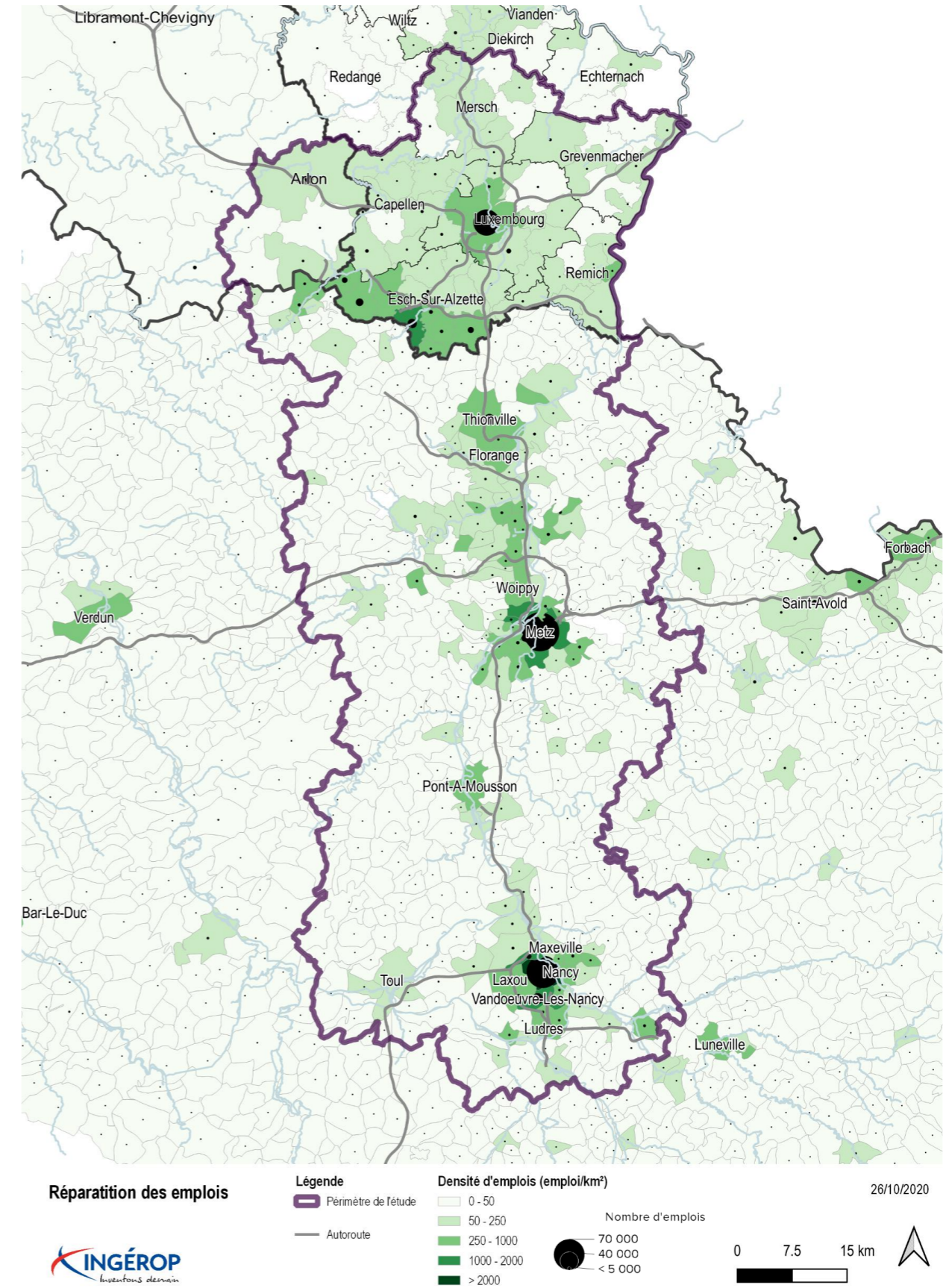


Figure 12 | Répartition des emplois sur le périmètre local (sources : INSEE 2016, STATEC 2019, WALSTAT 2019 - exploitation INGEROP)

2.2.1.3.2. Emploi transfrontalier

Le **Luxembourg** présente un **marché de l'emploi fortement attractif** pour les résidents des régions limitrophes en Belgique, en France et en Allemagne. Ces échanges transfrontaliers contribuent grandement à la **dynamique européenne de la Grande Région** (Lorraine, Wallonie/Province du Luxembourg, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat, Sarre).

En France, la **part de frontaliers dans la population communale est la plus élevée dans les communes proches de la frontière avec le Luxembourg**. Ainsi, dans la majorité des communes situées sur une frange d'environ 10 kilomètres le long de la frontière, la part de frontaliers dans la population communale est comprise entre 20 et 40%. Ces zones sont caractérisées par un milieu rural ou des pôles urbains secondaires.

L'agglomération de Thionville est le **principal bassin de résidence des actifs transfrontaliers du périmètre local**, en France. D'autres poches apparaissent le long de l'A31, témoignant ainsi de l'importance de l'axe pour l'accès à ces emplois.

De plus, bien que l'attractivité du Luxembourg soit la plus forte aux abords immédiats de la frontière, elle s'étend jusqu'à la métropole messine, à 100 km de la capitale luxembourgeoise.

Enfin, avec des volumes plus limités, des frontaliers résident également sur le secteur de Nancy.

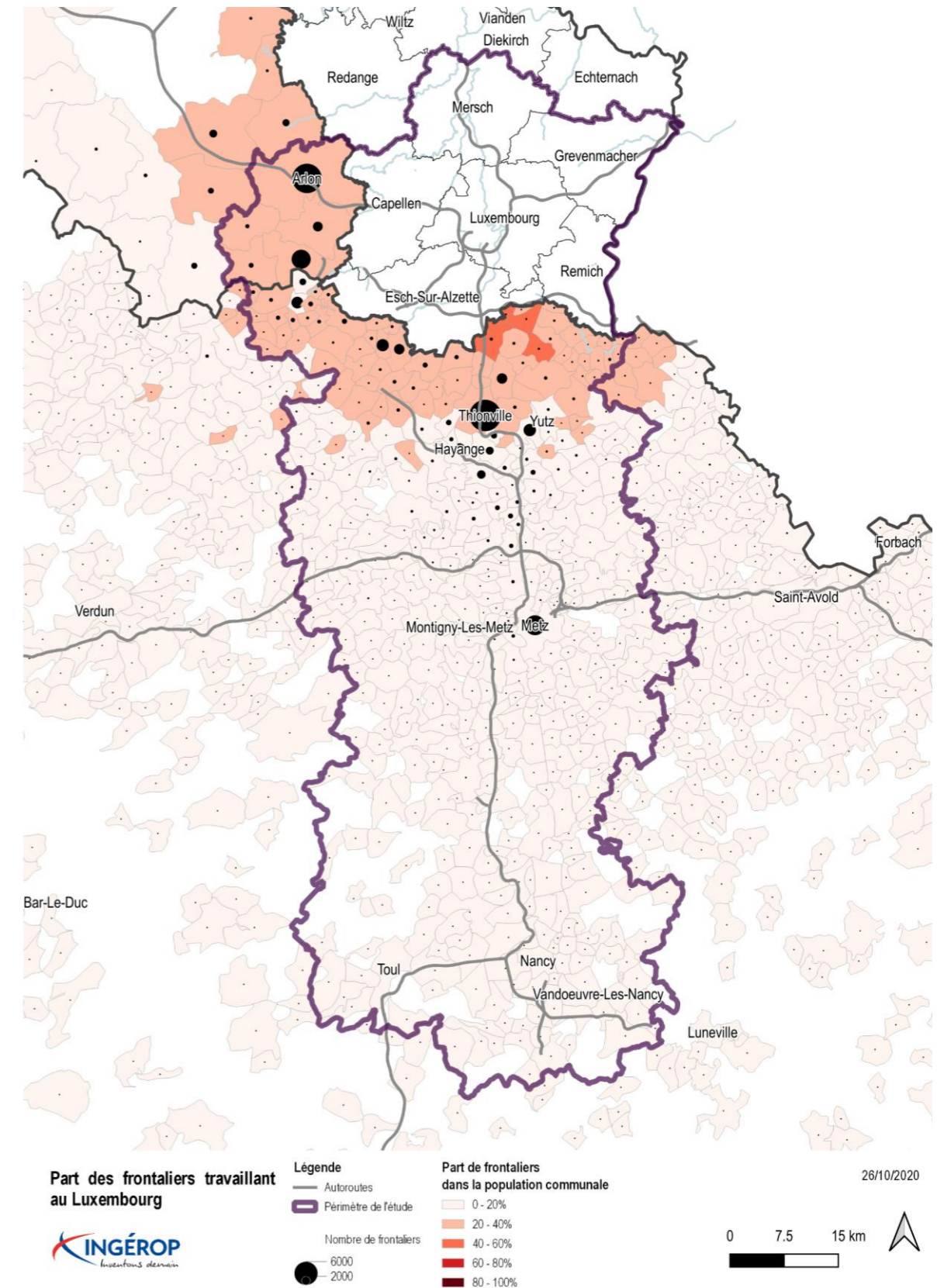


Figure 13 | Part de frontaliers au Luxembourg dans la population communale de résidence, en France et en Belgique (source : Grand-Duché du Luxembourg 2019 – exploitation INGEROP)

2.2.1.4. Situation environnementale

L'évaluation environnementale du projet est l'objet de la Pièce E du présent dossier (Etude d'impact).

2.2.2. Analyse fonctionnelle

2.2.2.1. Offre du réseau de transport

2.2.2.1.1. Réseau routier

Dans le périmètre local, le réseau des routes nationales et des d'autoroutes est constitué de :

- L'axe **A31 (France) – A3 (Luxembourg)**, qui parcourt le Sillon Lorrain et relie Nancy, Metz, Thionville et Luxembourg. Cette autoroute présente un profil à **2x3 voies entre Metz et Richemont** (au sud de l'agglomération de Thionville), et à **2x2 voies sur le reste de son tracé**, avec une voie supplémentaire pour les véhicules lents sur certains tronçons côté français (Zoufftgen) et luxembourgeois (Berchem). La capacité sur les sections à 2x2 voies est estimée à 4 500 uvp/h, excepté en traversée de Thionville où la proximité des diffuseurs engendre une baisse de capacité à 3 200 uvp/h. La capacité est de 6500 uvp/h sur les sections à 2x3 voies;
- L'**A13 luxembourgeoise** (2x2 voies), autoroute longeant la frontière sud du Luxembourg, de l'Allemagne (est) à Pétange (ouest), à proximité des frontières belge et française ;
- L'**A4 luxembourgeoise** (2x2 voies), qui relie Luxembourg à Esch-sur-Alzette, et devrait à terme être connectée à l'A30 française, lorsque le contournement d'Audun-le-Tiche, de Villerupt, puis de Tiercelet seront réalisés (projet de D16) ;
- L'A6 et l'A1 luxembourgeoise (2x2 voies), qui relie la Belgique à l'Allemagne en contournant la ville de Luxembourg, et constituent ainsi sa rocade ;
- L'A7 luxembourgeoise (2x2 voies), orientée nord-sud, qui relie la ville de Luxembourg au centre et au nord du pays, et au-delà, à la Belgique (l'autoroute se prolonge en E421) ;
- L'**A30 française**, desservant la vallée de la Fensch et la reliant à l'A31 à l'est et Longwy à l'ouest (l'autoroute se prolonge en RN52 dans le département de la Meurthe-et-Moselle pour relier le réseau autoroutier Belge au Nord de Longwy). Cette autoroute est à 2x2 voies, avec une réduction ponctuelle dans le tunnel du Bois des Chênes (Hayange) ;
- L'**A4 française**, dite « autoroute de l'Est » (2x2 voies), qui traverse le périmètre local d'est en ouest, et relie les villes de Strasbourg et Paris, en contournant l'agglomération messine ;
- L'A33 et l'A330 françaises, au sud de la métropole nancéenne, qui se prolongent en N333 et N57.

L'ensemble de ces autoroutes sont gratuites, à l'exception de l'A4 française qui est concédée à une société concessionnaire d'autoroute (la société SANEF).

Le réseau autoroutier est complété par le réseau principal et le réseau secondaire, qui assurent un maillage plus fin du territoire. Sur leurs sections hors agglomération, toutes les routes de ces réseaux présentent un profil en travers de 2x1 voie. Certaines voies du réseau principal ont un rôle de desserte structurant.

Dans le nord du périmètre local, elles sont globalement **aménagées en étoile autour de Thionville et Luxembourg** :

- Autour de Thionville :
 - Les **D653 et D1** permettent de rejoindre le Luxembourg, et d'atteindre respectivement Frisange et Mondorf-les-Bains ;
 - La **D654** constitue le **contournement est de Yutz** et donne accès à l'Allemagne par Sierck-les-Bains ;
 - La D13 est une liaison directe vers Hayange ;
 - La **D14** donne accès à l'A30, au nord de la **vallée de la Fensch** ;
 - La D15 donne accès à l'A31 par l'échangeur de Kanfen via Hettange-Grande ;
 - La D918 permet de rejoindre l'Allemagne (Saarlouis) ;
 - La D652 (ex-RN52) relie l'A4 à l'A30.
- Autour de Luxembourg :
 - La N2 rejoint la Sarre ;
 - La N3 est donne accès à la France par Frisange. C'est le prolongement de la D653 ;
 - La N4 relie Luxembourg à Esch-sur-Alzette et au-delà vers la France (Audun-le-Tiche) ;
 - La N5 rejoint le sud-ouest du Grand-Duché et le secteur de Longwy.

Les frontaliers, résidant en France et se rendant quotidiennement au Grand-Duché du Luxembourg, ont à leur disposition les axes suivants (de l'est vers l'ouest) :

- D1 (Mondorff) – N16 (Mondorf-les-Bains) ;
- D653 (Évrange) – N3 (Frisange) ;
- A31 (Zoufftgen) – A3 (Dudelange)
- D58 (Volmerange-les-Mines) – CR184 (Dudelange) ;
- D59 (Ottange) – N33 (Rumelange) ;
- D16 (Audun-le-Tiche) – N4 (Esch-sur-Alzette) ;
- D616 (Audun-le-Tiche) – A4 (Belval)
- N52 (Longwy) – E44 (Pétange)

Sur le reste du périmètre local, la D657 suit le parcours de l'A31 entre Metz et Dieulouard, au sud de Pont-à-Mousson.

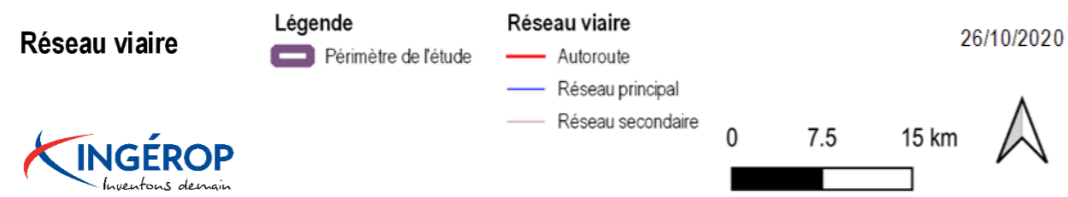
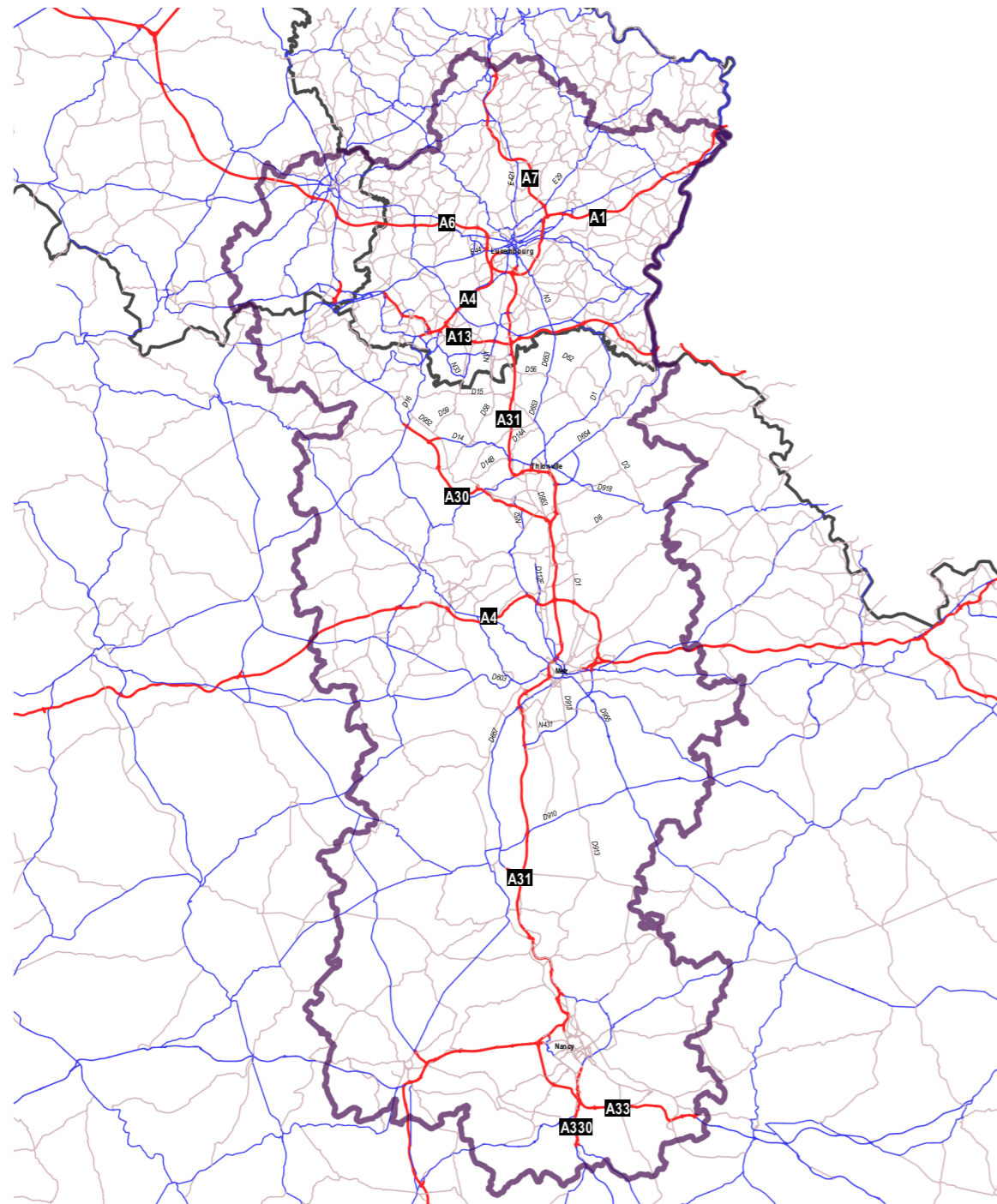


Figure 14 | Réseau viaire dans le périmètre local (source : OSM – exploitation INGEROP)

2.2.2.1.2. Réseaux de transports collectifs

2.2.2.1.2.1. Cars transfrontaliers

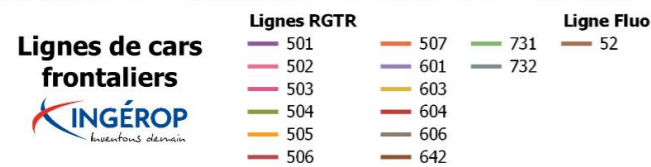
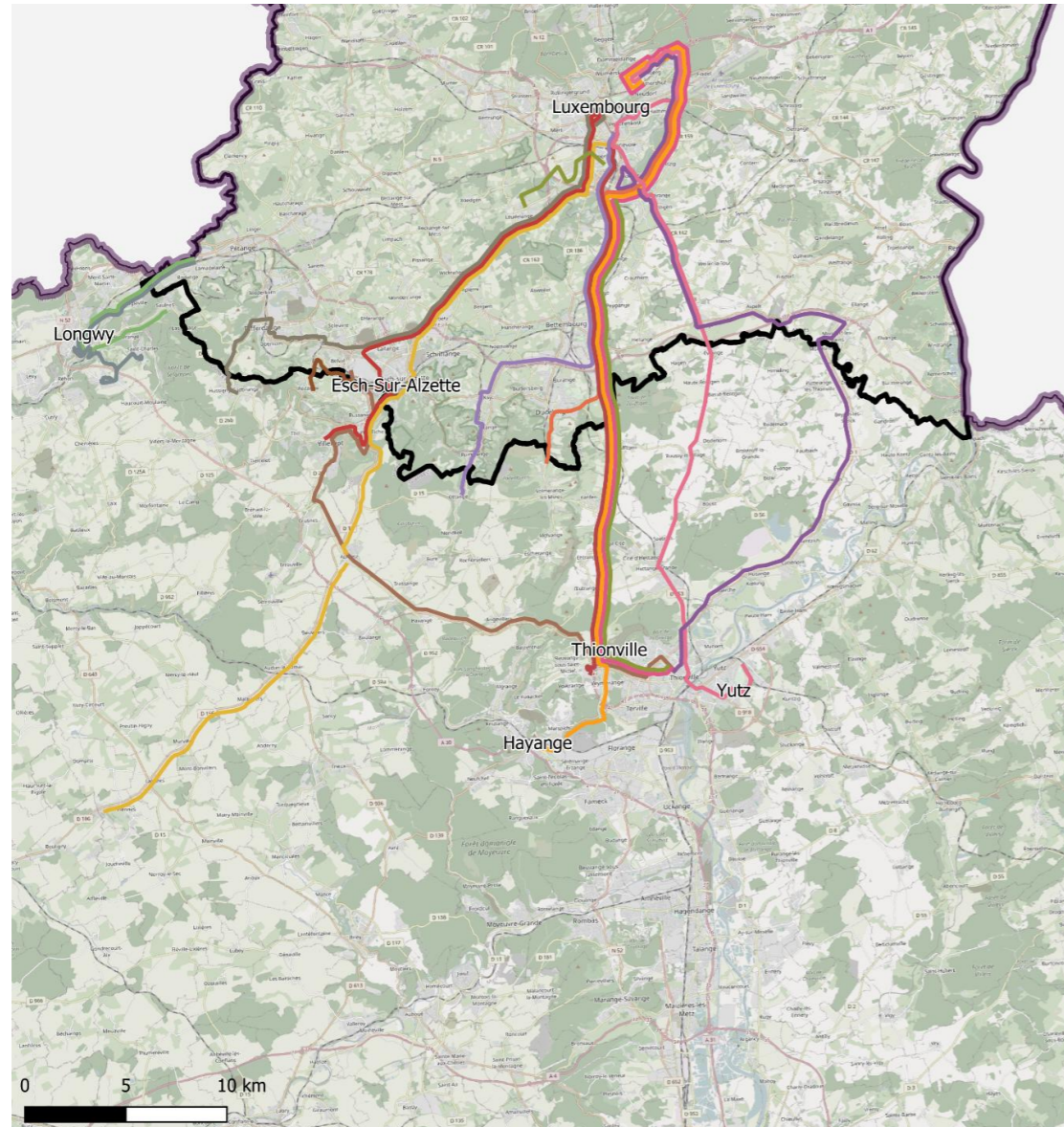
Le réseau de transports collectifs luxembourgeois RGTR (Régime général des transports routiers) est un réseau exploité par divers opérateurs et dont les lignes transfrontalières font l'objet de conventions de financement entre la France et le Luxembourg. Ce réseau constitue la principale offre routière en transports collectifs transfrontaliers.

Cette desserte est assurée grâce à 12 lignes régulières, dont les lignes 503, 504, 505 et 506 empruntent l'A31 entre l'agglomération de Thionville et les pôles d'emplois du canton de Luxembourg et Leudelage. Les fréquences de passage de chaque ligne sont indiquées dans le tableau ci-dessous (fréquentation présentée en Tableau 8).

Tableau 5 | Offre en cars transfrontaliers par le RGTR (source : Mobilités Zentral 2024, exploitation INGEROP)

Réseau	N° ligne	Départ	Arrivée	Passages par HP	Passages par jour	Commentaires
RGTR	501	Kirchberg Luxembourg	Thionville	2	22	
RGTR	502	Kirchberg Luxembourg	Yutz	2	22	Quatre courses de moins dans l'autre sens
RGTR	503	Kirchberg Luxembourg	Thionville	2	24	Deux courses supplémentaires dans l'autre sens
RGTR	504	Leudelage	Thionville	4	38	Une course de moins dans l'autre sens
RGTR	505	Kirchberg Luxembourg	Hayange	4	25	Trois courses de moins dans l'autre sens
RGTR	506	Luxembourg	Metzange	4	30	Directe Six courses de moins dans l'autre sens
RGTR	507	Luxembourg	Volmerange-les-Mines	4	39	
RGTR	508	Luxembourg	Ottange	4	25	Directe Une course de moins dans l'autre sens
RGTR	551	Belval-Esch	Thionville	2	22	
RGTR	601	Limpertsberg - Luxembourg	Ottange	2	22	Une course de moins dans l'autre sens
RGTR	602	Luxembourg	Briey	1	14	Une course de plus dans l'autre sens
RGTR	603	Luxembourg	Piennes	1	16	
RGTR	604	Luxembourg	Villerupt	4	36	Quatre courses de plus dans l'autre sens
RGTR	605	Luxembourg	Villerupt	2	33	Via Belvaux
RGTR	606	Luxembourg	Hussigny	2	23	
RGTR	642	Esch	Rédange	1	18	
RGTR	703	Luxembourg	Mont St Martin	1	17	
RGTR	731	Rodange	Saulnes	2	21	Une course de moins dans l'autre sens

RGTR	732	Rodange	Saint Charles	2	20	Trois courses de plus dans l'autre sens
RGTR	801	Howald	Messancy (Belgique)	2	14	Une course de plus dans l'autre sens



01/03/2024

Figure 15 | Lignes de car transfrontalières dans le périmètre d'étude (source : data.public.lu 2024, exploitation INGEROP)

Le TEC Namur – Luxembourg assure plusieurs lignes transfrontalières régulières à partir de Wallonie, dont neuf lignes dans le périmètre local.

2.2.2.1.2.2. Réseau ferroviaire

Dans le périmètre local, le réseau ferroviaire est globalement constitué d'étoiles autour de Luxembourg, et autour de Thionville, Metz et Nancy.

L'offre ferroviaire est particulièrement concentrée sur la desserte de l'axe Luxembourg – Thionville – Metz – Nancy. La plupart des lignes proposent des services variés (omnibus ou non, plusieurs terminus différents, correspondances ...). L'offre ferroviaire à la frontière en heures de pointe est de l'ordre de 6 trains par heure.

La figure ci-dessous montre le réseau ferroviaire français dans le périmètre local.

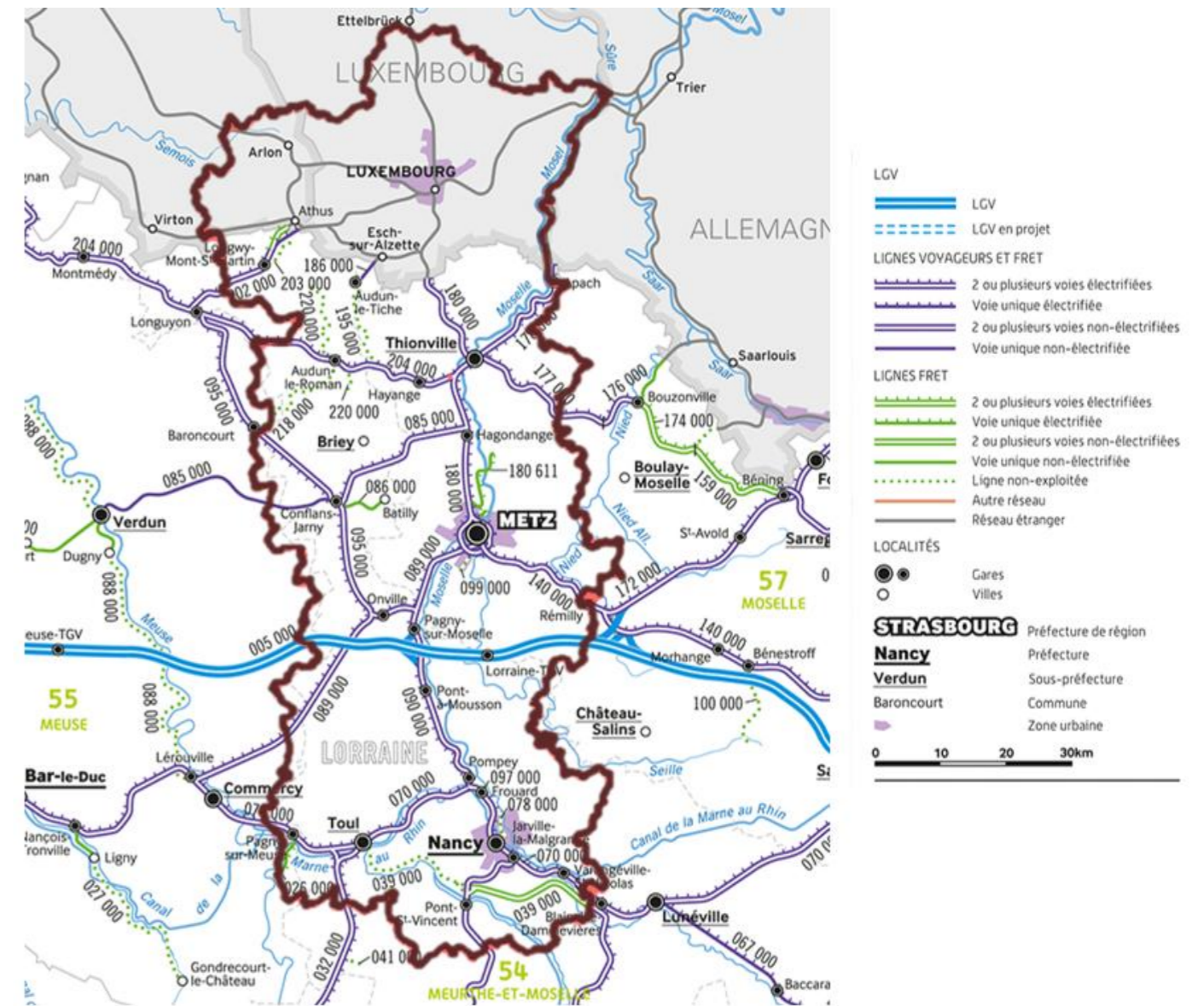


Figure 16 | Réseau ferroviaire français dans le périmètre local (en marron) (source : SNCF Réseau, mai 2018 - exploitation INGEROP)

Réseau	N° ligne	Départ	Arrivée	Passages par HP	Passages par jour	Commentaires
CFL	50	Luxembourg	Arlon	6	74	Quelques dessertes directes Luxembourg – Arlon
CFL	60a	Luxembourg	Volmerange les Mines	5	75	Changement à Bettembourg. Certains trains ont pour terminus Bettembourg ou Dudelange-Usine
CFL	60c	Luxembourg	Audun-le-Tiche	2	31	Changement à Esch-sur-Alzette
CFL	70	Luxembourg	Longwy	4	54	Quelques dessertes directes Luxembourg-Longwy. Certains trains ont pour terminus Athus. Pour certains trains, correspondance avec la ligne RGTR 398 à Rodange
SNCF/CFL	01B/90	Luxembourg	Metz/Nancy	6	60/76	Les trains ont pour terminus Metz, Nancy ou Thionville

Tableau 6 | Offre en transports collectifs ferrés transfrontaliers par CFL et SNCF
(sources : Mobilitéits Zentral 2020, Fluo Grand Est 2025 - exploitation INGEROP)



2.2.2.1.2.3. Aires de covoiturage

Le périmètre local est inégalement desservi en aires de covoiturage.

Le Luxembourg contient de nombreuses stations de covoiturages, réparties :

- Dans et autour de la commune de Luxembourg ;
- En étoile, autour de la commune de Luxembourg, proche d'axes routiers importants (A6, E421, E29, N1...) ;
- Dans la zone frontalière avec la France. Les communes de Pétange, Differdange, Rumelange, Kayl et Dudelange cumulent ainsi à elles seules plus d'une dizaine d'aires de covoiturage.

Il est à noter qu'une large part des aires de covoiturage identifiées au Luxembourg sont des parkings relais (P+R).

En France, seules quelques zones spécifiques sont desservies par des aires de covoiturage :

- La zone frontalière avec la Belgique (Hussigny-Godbrange, Audun-le-Tiche, Ottange) ;
- L'agglomération de Thionville, ainsi que l'agglomération de Toul ;
- Le long de certains axes structurants : A31, A30, D910...

En Belgique, une seule aire de covoiturage est répertoriée dans le périmètre local, située dans la commune de Messancy.

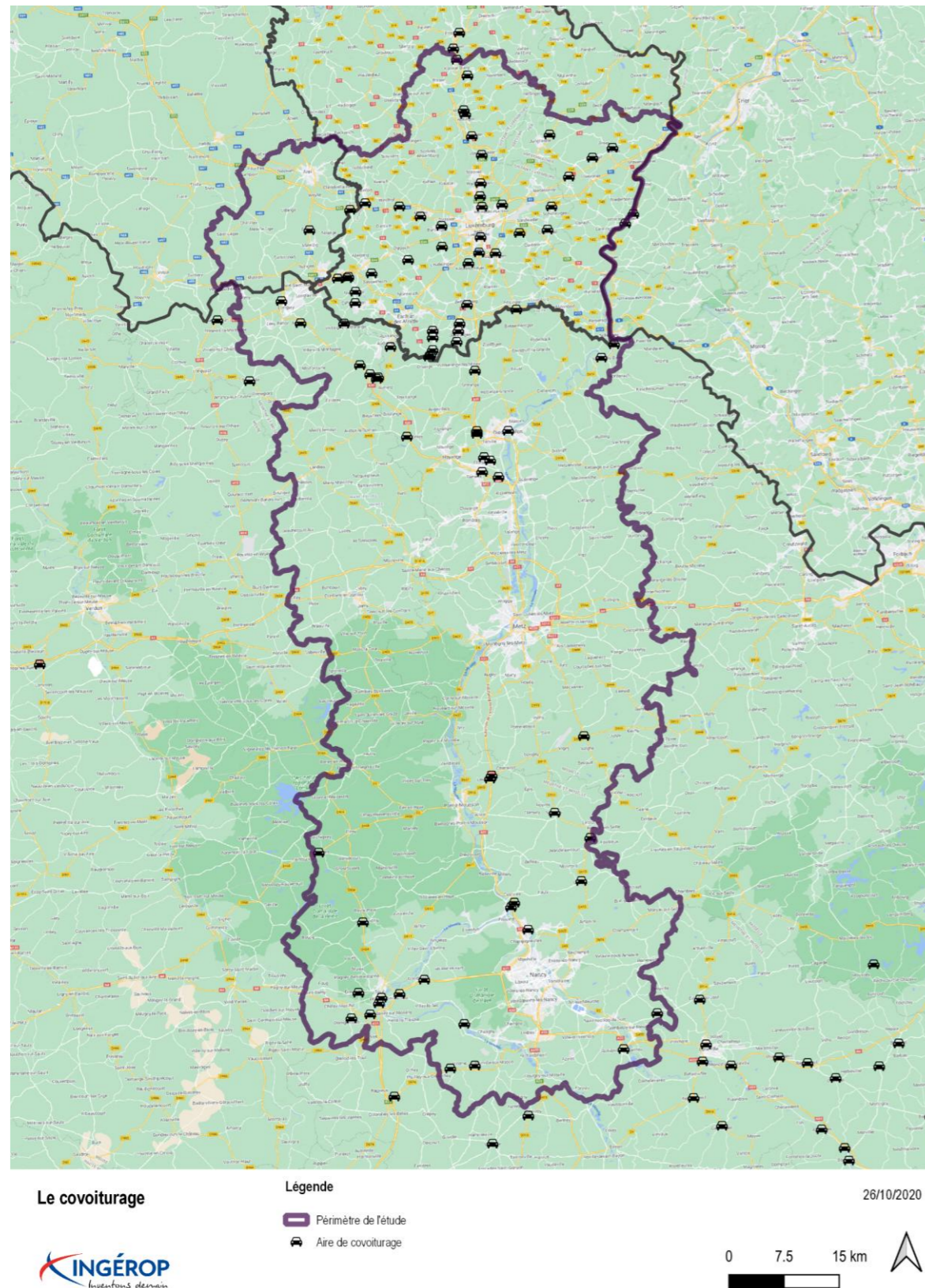


Figure 18 | Aires de covoiturage dans le périmètre local
(sources : data.gouv, moselleinfogeo, copilote.lu - exploitation INGEROP)

2.2.2.1.2.4. Réseaux de transport collectif urbain et rabattement sur les réseaux transfrontaliers

Le tableau qui suit synthétise les informations principales à propos des réseaux de transport collectif urbain desservant les villes de Luxembourg, Thionville, Metz et Nancy. Ces éléments correspondent à l'offre de 2018, année de calage du modèle.

Tableau 7 | Réseau de transport collectif urbain et rabattement sur les réseaux transfrontaliers
(sources : vdl.lu, SMITU, Mettis, reseau-stan.com - exploitation INGEROP)

	Luxembourg	Thionville Fensch	Metz Métropole	Nancy
Réseau	Autobus de la Ville de Luxembourg (AVL)	Citéline	Le Met'	STAN
Nombre de lignes total du réseau	1 ligne de tramway 34 lignes de bus régulières	32 lignes de bus régulières, dont 4 structurantes	43 lignes de bus régulières, dont 2 à haut niveau de service et 5 structurantes	1 ligne de tramway 25 lignes de bus régulières, dont 3 structurantes
Fréquence en heure de pointe	Tramway et une dizaine de lignes de bus : 5 à 10 min. de fréquence	Lignes structurantes : 15 à 30 min.	Mettis (BHNS) : 5 min. sur le tronç commun	Tramway : 5 min Lignes structurantes : 7 à 8 min., 10 min.
Lignes structurantes desservant des stations ayant des services transfrontaliers	De nombreuses stations ont des services transfrontaliers (beaucoup d'arrêts de bus)	4 lignes structurantes Quelques lignes de bus standard	2 BHNS 4 lignes structurantes Une dizaine de lignes de bus standard	1 ligne de tramway 3 lignes de bus structurantes Quelques lignes de bus standard
Capacité	Dépend du MR	Lignes structurantes : bus standard et articulés	Mettis (BHNS) : 150 passagers/véh. Lignes structurantes : bus standards et articulés	Tramway : ~ 120 passagers/véh.

Dans les agglomérations de Thionville, Metz et Nancy, la desserte en liaisons transfrontalières est principalement concentrée autour des gares SNCF et routières. Plusieurs lignes des réseaux urbains permettent d'y accéder.

Dans Luxembourg, cette desserte est beaucoup plus diffuse, celle-ci s'effectuant non seulement dans plusieurs gares ferroviaires (Howald, Luxembourg Gare Centrale, Kirchberg, Wamferdange ...) mais également dans de nombreuses stations réparties sur le territoire, dont les principales sont notamment Luxembourg Gare Rocade, Kirchberg Europe Gare Routière ...

Les figures qui suivent montrent les réseaux de transport collectif urbain détaillés dans le tableau précédent.

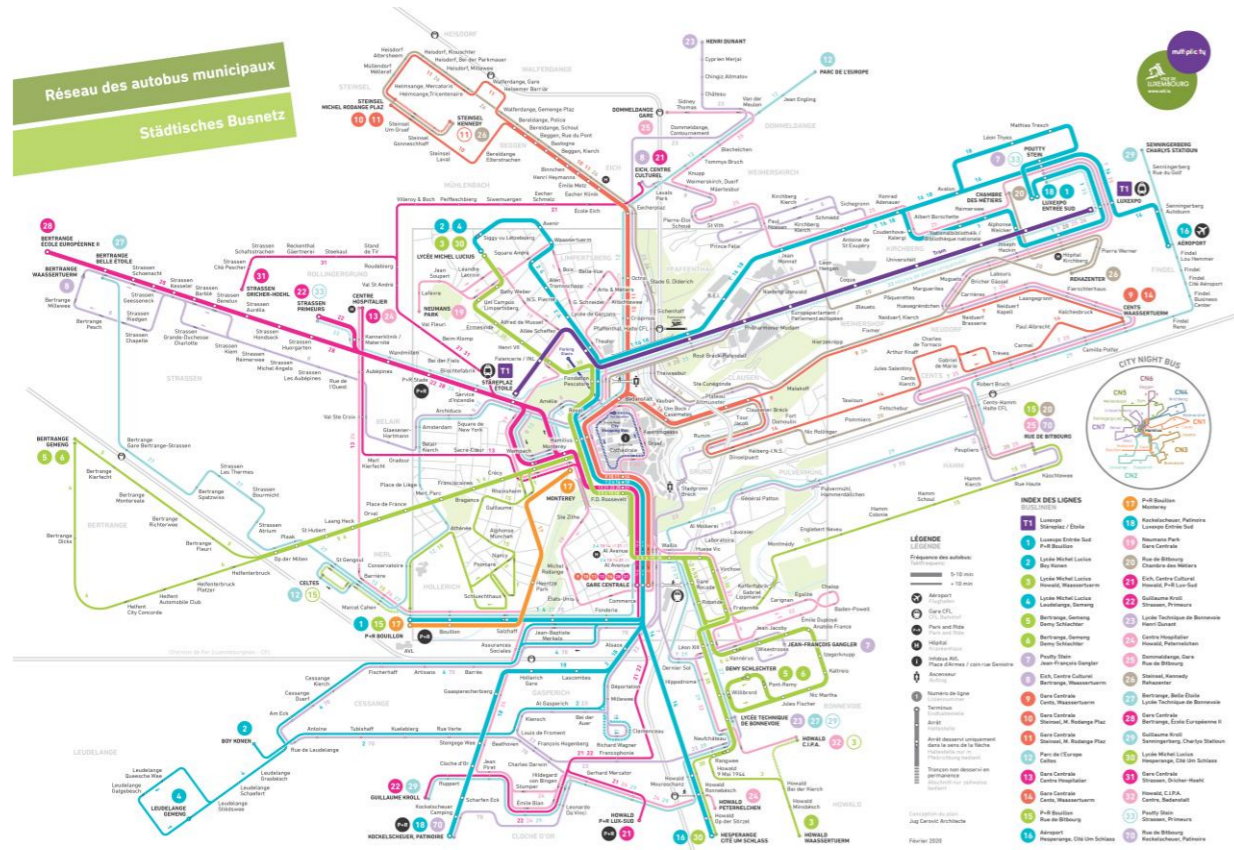


Figure 19 | Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Luxembourg

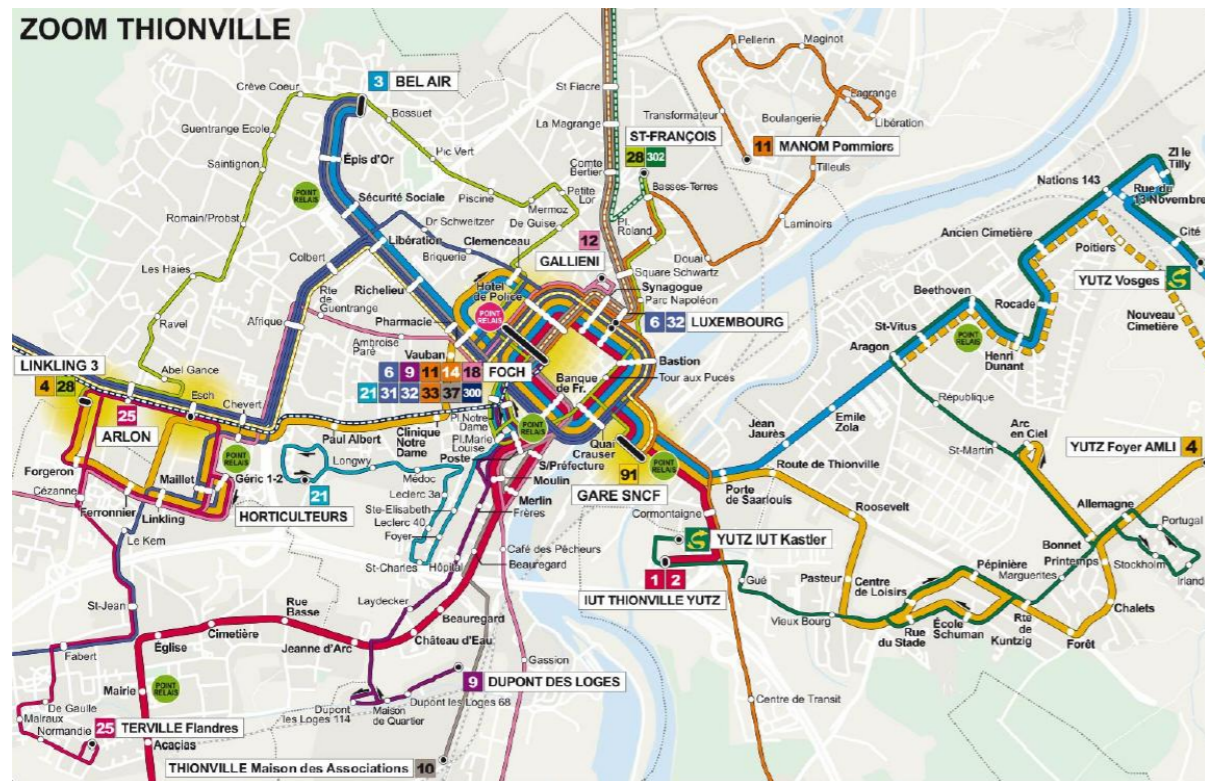


Figure 20 | Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Thionville

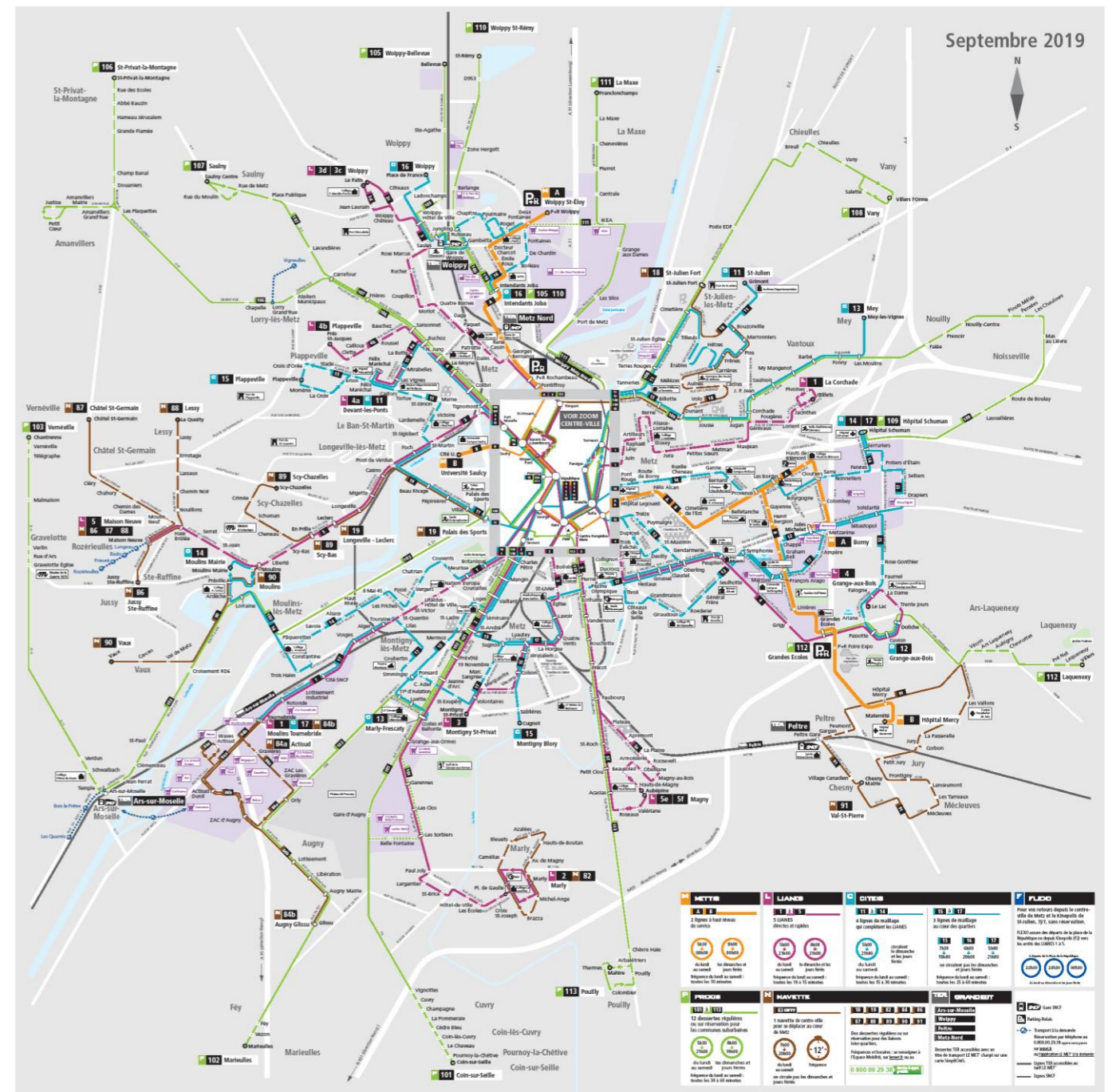


Figure 21 | Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Metz

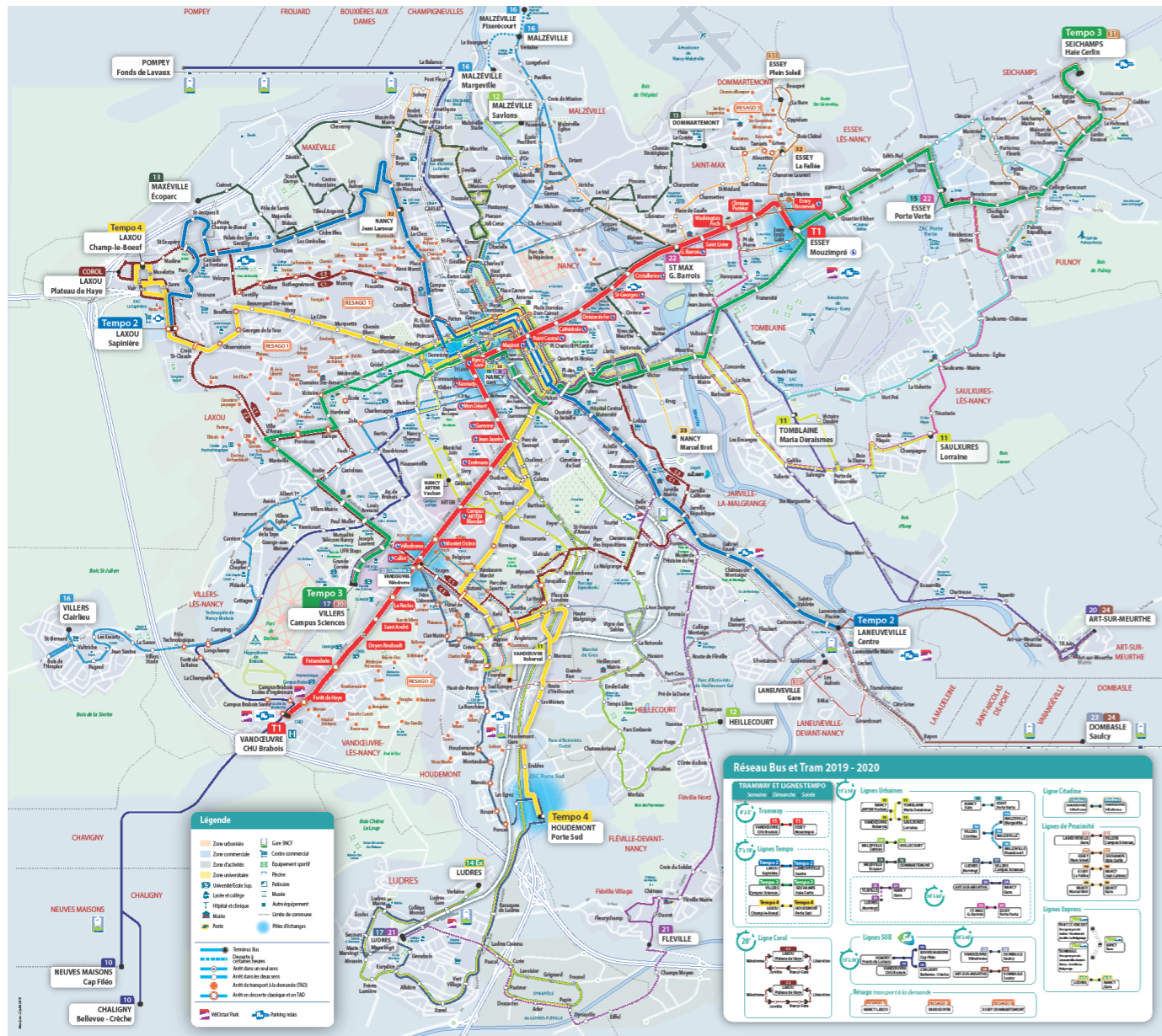


Figure 22 | Réseau de transport collectif urbain de l'agglomération de Nancy

2.2.2.2. Demande en déplacements

2.2.2.2.1. Analyse générale des déplacements dans le périmètre local

Au sein du périmètre du modèle local, environ **3.4 millions de déplacements journaliers sont réalisés en 2018**, tous motifs confondus. Ce total inclut l'ensemble des déplacements modélisés, en sont donc exclus les déplacements réalisés en vélo ou à pied, et les très courts déplacements réalisés à l'intérieur d'une même zone du modèle.

Ces déplacements sont répartis entre **7 motifs** qui ont été définis pour la modélisation :

- Domicile vers travail (DT)
- Travail vers domicile (TD)
- Domicile vers études (DE)
- Etudes vers domicile (ED)
- Déplacements professionnels (PRO)
- Déplacements pour achats (ACH) regroupant tout déplacement lié aux achats
- Déplacements personnels (PER), regroupant tout déplacement lié à d'autres motifs secondaires.

La **répartition horaire des différents motifs de déplacements** sur le périmètre d'étude est donnée dans le graphique ci-contre, par période horaire :

- période de pointe du matin (PPM) : 5h-9h
- période de pointe du soir (PPS) : 15h-19h
- heure creuse journalière (HCJ) : 9h-15h
- heure creuse de nuit (HCN) : 19h-5h

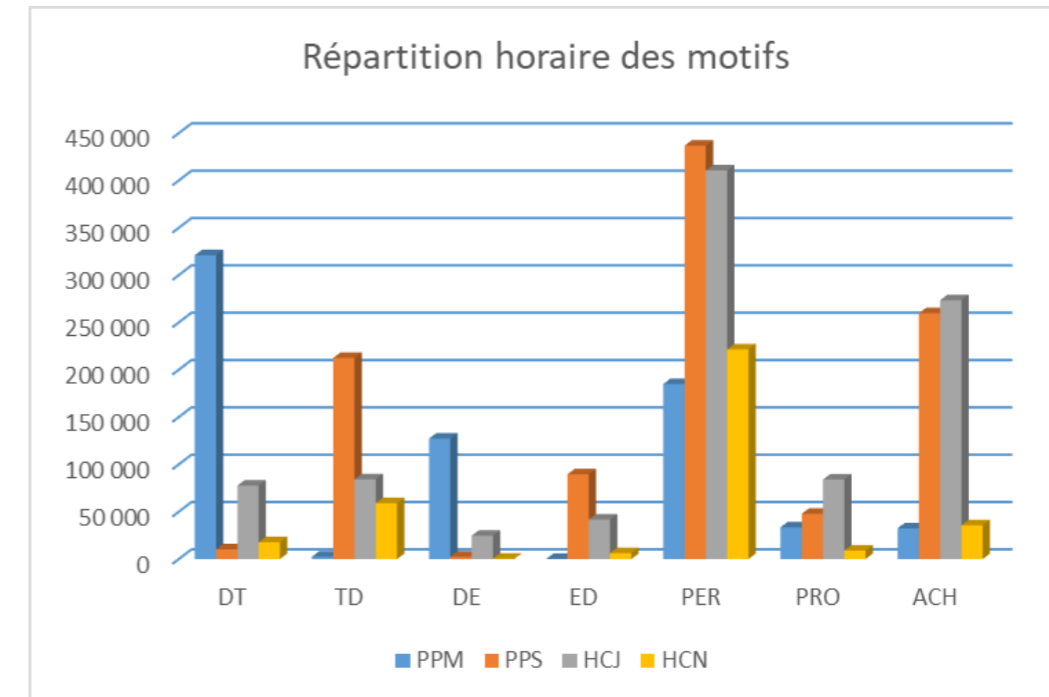


Figure 23 | Répartition horaire des motifs de déplacements sur le périmètre local (Source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)

Ainsi, les déplacements du **domicile vers le travail ou le lieu d'étude** sont **très majoritairement effectués en période de pointe du matin et les trajets inverses sont principalement effectués en période de pointe du soir**, tandis que les déplacements pour des motifs personnels ou des achats sont exécutés principalement en période creuse journalière ou pendant la période de pointe du soir. Les déplacements pour motif professionnel (autres que les domicile-travail) ont principalement lieu pendant la période creuse de la journée.

Concernant les **parts modales** sur le périmètre d'étude, l'exploitation de la Base Harmonisée³ des déplacements permet de mettre en lumière une répartition des parts modales variable selon le motif de déplacement et la période considérée. Ainsi, les déplacements du **domicile vers le travail** réalisés en **période de pointe du matin** sont effectués à **72% en voiture** (conducteur), 16% en transports en commun, 6% en marche à pied et 4% en voiture (passager). Pour les déplacements pour le **motif achats le soir**, la **part modale de la voiture conducteur tombe à 54%**, les utilisateurs de la voiture en passager sont plus nombreux (17%), et la marche représente plus d'un quart des déplacements.

³ La base harmonisée A31bis compile des données de déplacements redressées, issues de différentes enquêtes de mobilité ayant été réalisées sur le périmètre frontalier Luxembourg-Belgique-France. Cette base harmonisée est issue d'enquêtes ménages sur la partie française (SMITU 2012, Sud54 2012-2013, Nord54 2013-2014, SCOTAM 2016-

2017, Nord est Thionvillois 2019), de l'enquête déplacements LuxMobil de 2017 et de l'enquête BELDAM de 2009-2011.

Tous motifs et toutes périodes confondus, les parts modales observées sur le territoire étudié sont les suivantes, à la journée :

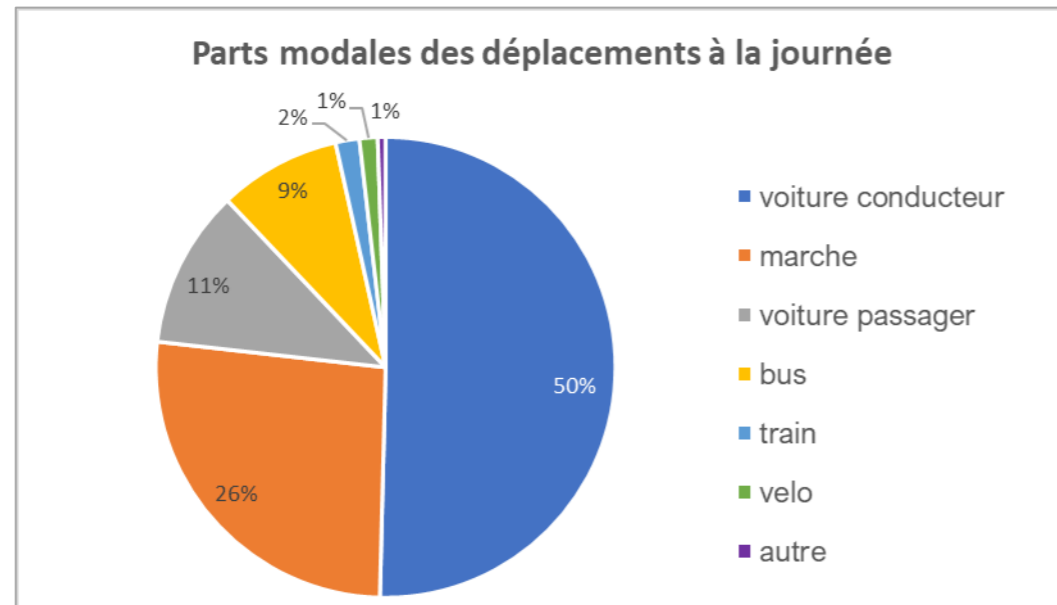


Figure 24 | Parts modales des déplacements sur le périmètre local (Source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)

Pour les déplacements transfrontaliers plus spécifiquement, les parts modales à la journée sont différentes.

La marche recule très nettement, en lien avec les distances importantes des déplacements transfrontaliers, souvent non réalisables à pied. A l'inverse, la voiture individuelle (conducteur) augmente nettement, pour atteindre 74% des déplacements journaliers. Le train augmente aussi pour atteindre 10% de part modale, contre seulement 2% lorsque sont pris en compte l'ensemble des déplacements transfrontaliers et non-transfrontaliers sur le territoire. Le bus recule aussi, du fait de la suppression des déplacements réalisés en bus urbain au sein des agglomérations, dans les déplacements transfrontaliers.

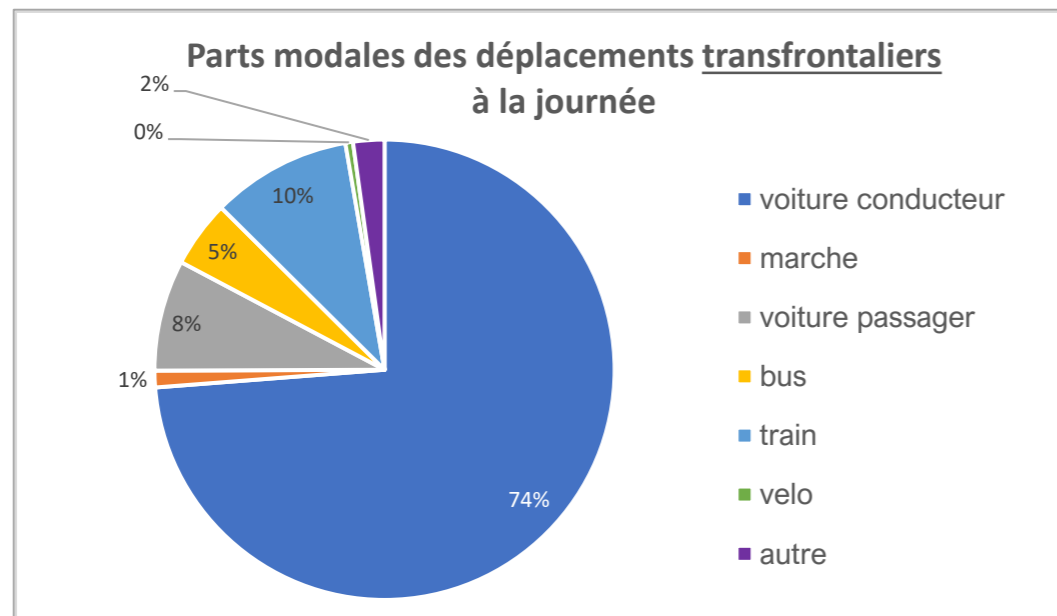


Figure 25 | Parts modales des déplacements transfrontaliers sur le périmètre local (Source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)

Le matin, pour le motif domicile-travail seulement, la part modale du train dans les déplacements transfrontaliers augmente pour atteindre 13%, du fait de l'offre ferrée attractive en période de pointe sur l'axe Thionville-Luxembourg. Celle du bus reste à 5%, et celle de la voiture individuelle diminue légèrement, de 1 point (73%).

2.2.2.2. Analyse géographique des parts modales sur le territoire

La carte ci-dessous présente la **part modale de la voiture individuelle** à la commune d'origine en France, dans les déplacements recensés dans la Base Harmonisée A31bis (voir page précédente).

En la mettant en regard de la carte de **densité de population** sur le territoire (voir Figure 9), cette carte montre que les zones d'origine présentant les plus faibles parts modales VP sont les zones urbaines les plus denses (Nancy, Metz, Thionville). A l'inverse les zones ayant le plus fort usage de la voiture sont les zones moins denses, plus éloignées des réseaux de transports collectifs existants sur le territoire.

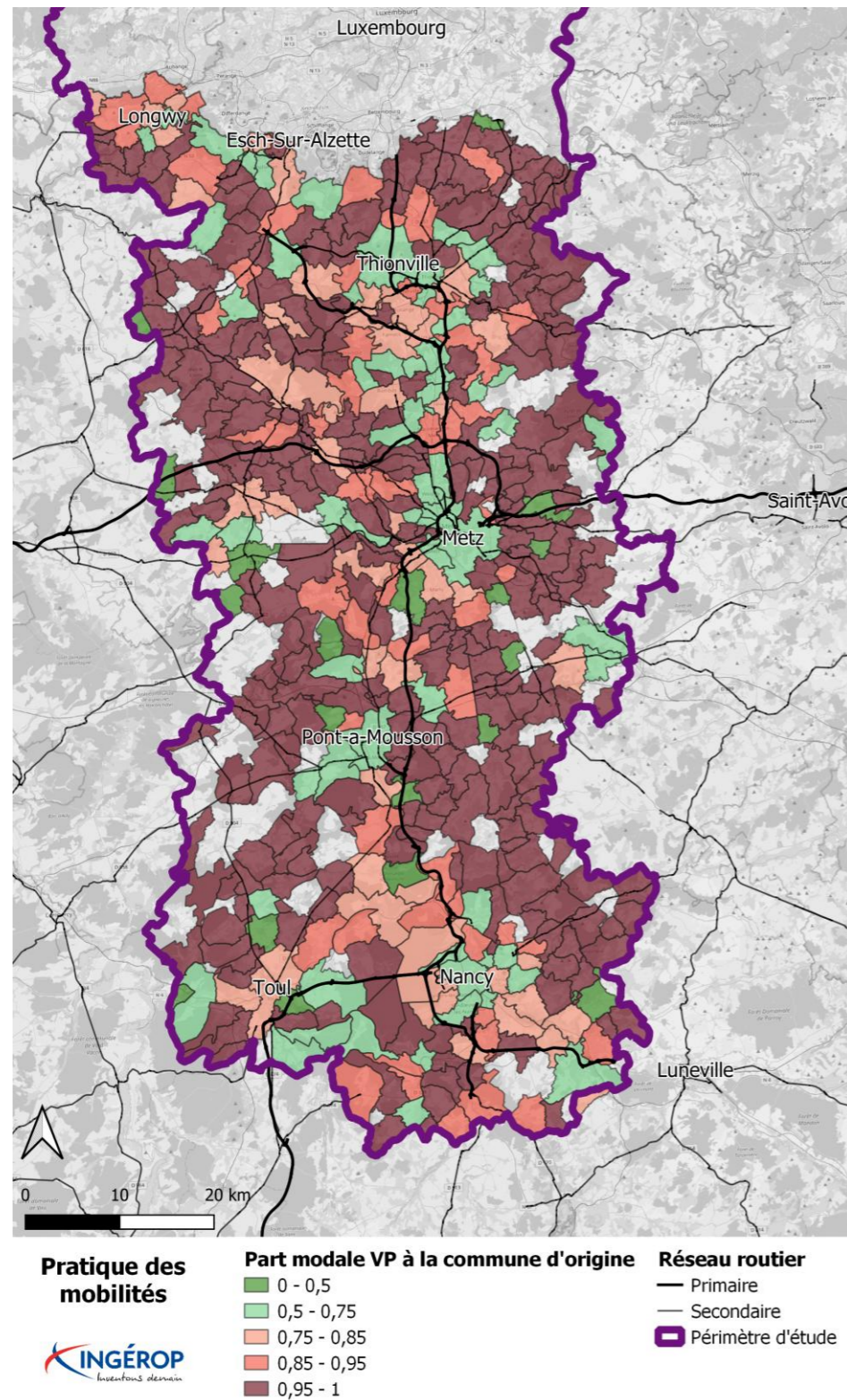


Figure 26 | Part modale VP à la commune d'origine (source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)

La carte ci-dessous présente les **flux de déplacements en période de pointe du matin (PPM)** entre les bassins de mobilité du territoire, ainsi que la **part modale moyenne** de ces déplacements. Les flux internes à chaque bassin de mobilité ne sont pas représentés.

Au sein du périmètre d'étude, on note de **fortes disparités dans les parts modales** en fonction des origines-destinations effectuées. Les déplacements entre les pôles urbains le long du **Sillon Lorrain** Nancy-Metz-Thionville-Luxembourg présentent les **parts modales des transports en commun (TC) les plus élevées**, reflétant la disponibilité d'une alternative modale à la voiture.

L'étude des **flux transfrontaliers** (voir Figure 28 ci-dessous) met en évidence un inégal recours à la voiture particulière selon le canton de destination au Luxembourg. Elle met en évidence des pratiques modales **favorables aux TC** pour les déplacements à destination de **Luxembourg Ville**, avec une part modale TC allant de 25% pour les bassins d'Apach et de Villerupt, jusqu'à 40% en provenance de Metz et 60% en provenance du bassin de Thionville. À l'inverse, les déplacements à destination **d'Esch-sur-Alzette**, second pôle d'emplois au Luxembourg, se font **majoritairement en voiture** (autour de 90% depuis Villerupt, Longwy et Thionville, jusqu'à 100% depuis Rives de Moselle et Pays Orne Moselle). Il existe donc une réelle opportunité de renforcer les liaisons TC en lien avec Esch-sur-Alzette notamment, et de multiplier et fluidifier les portes d'entrée vers le Luxembourg (routières et TC).

Dans le bassin de Metz, on remarque une double logique dans les dynamiques de mobilités : d'une part une **polarisation** des flux en **étoile** autour de l'Eurométropole de Metz, et d'autre part de fortes connexions et interrelations entre les bassins de la **conurbation** Metz-Thionville.

La part modale de la **voiture** est globalement **importante** sur l'ensemble des flux, et particulièrement au sein de cette **conurbation (entre 90% et 100%)**, témoignant du manque d'attractivité voire de l'absence de solutions TC. Il existe donc un fort enjeu de réponse aux besoins de mobilité dans les Vallées de la Fensch et de l'Orne, ainsi que dans le secteur Est de Rives de Moselle.

Concernant le **bassin nancéien**, on identifie également deux logiques principales de mobilités : les flux **polarisés** autour de la Métropole du Grand Nancy, et les flux vers le **Nord**, à destination de **Metz** et de **Pont-à-Mousson**.

Les flux en étoile à destination de Nancy sont majoritaires, avec une **part modale de la voiture globalement élevée**, particulièrement pour les flux depuis le Sud de Nancy. Les flux en lien avec Metz ou Pont-à-Mousson présentent des parts modales TC plus élevées (près de 40% pour les flux Nancy-Metz, et 28% pour les flux Pont-à-Mousson-Nancy).

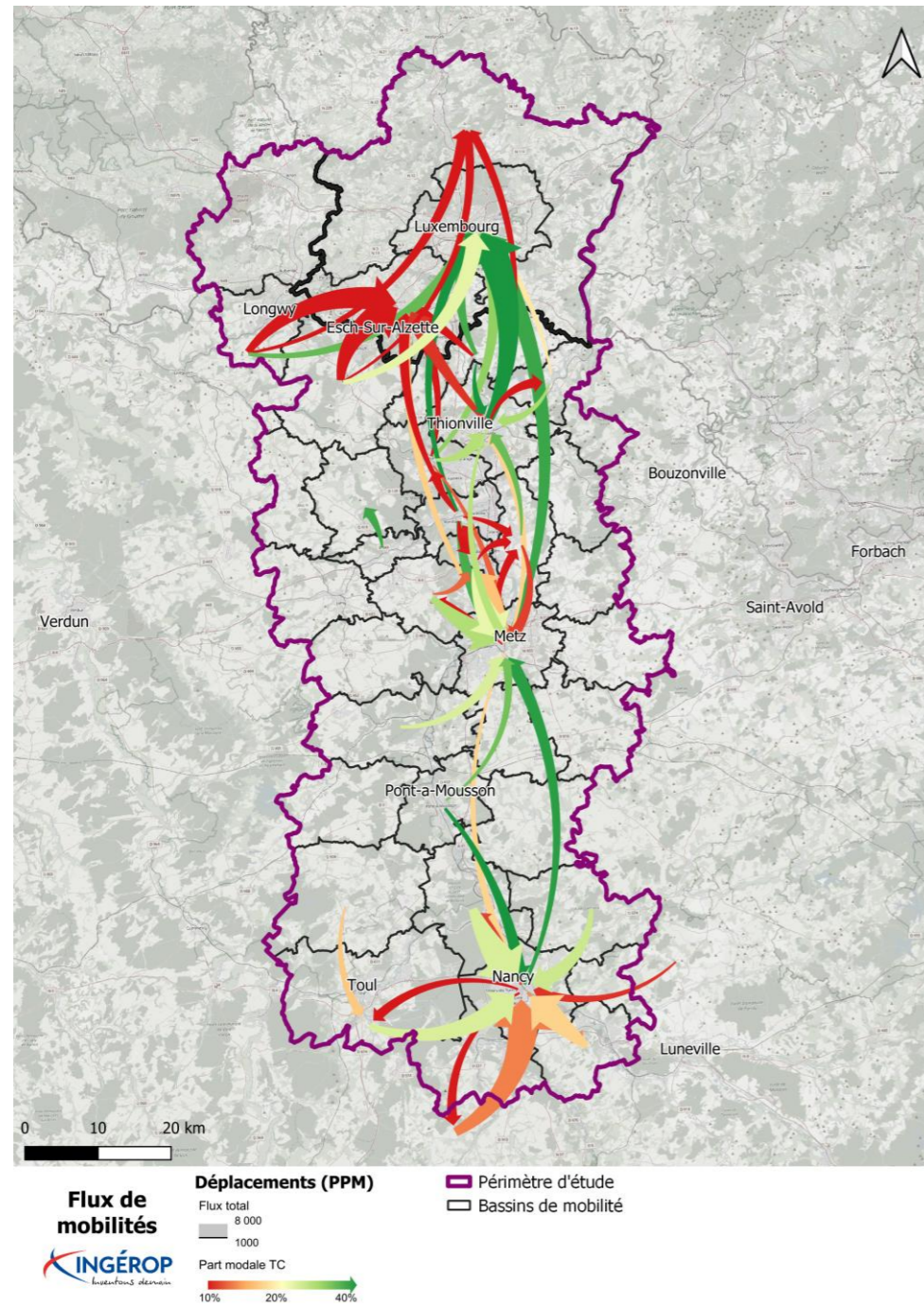


Figure 27 | Déplacements en PPM entre bassins de mobilité (source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)

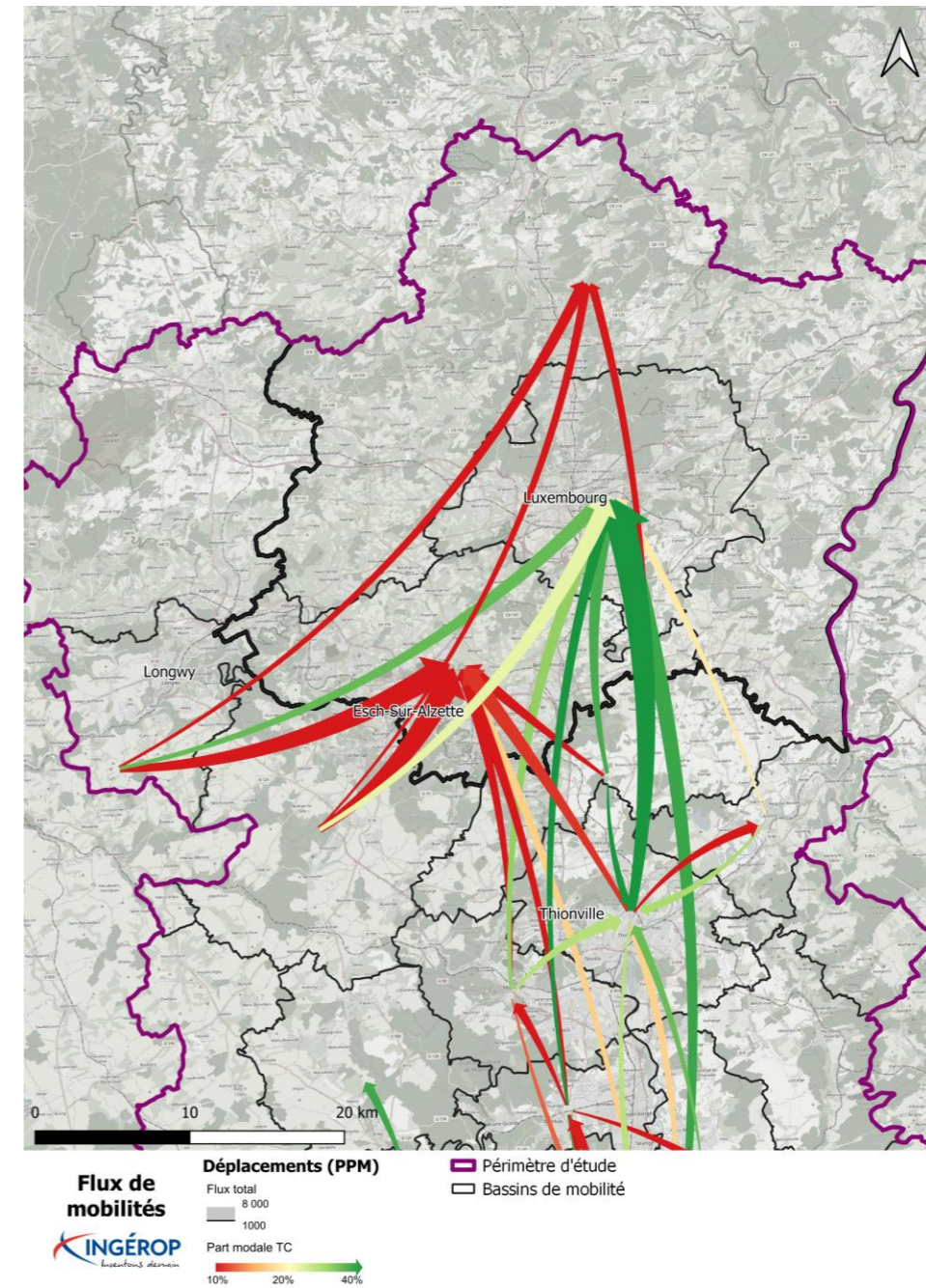


Figure 28 | Déplacements en PPM entre bassins de mobilité, zoom secteur frontalier (source : Base Harmonisée des déplacements, traitement INGEROP)

2.2.2.2.3. Déplacements domicile-travail transfrontaliers

La Grande Région est un espace de coopération regroupant des territoires partenaires allemands (Sarre, Rhénanie-Palatinat), belges (Wallonie) et français (Lorraine, au sein de la Région Grand Est), ainsi que le Grand-Duché du Luxembourg.

La Grande Région est un territoire dense et dynamique. De nombreux résidents de la Grande Région ont un emploi transfrontalier. Au sein de ce territoire, le Grand-Duché de Luxembourg exerce une très forte attractivité sur les territoires environnants, en raison de sa politique fiscale et de son ouverture internationale.

Les graphiques ci-dessous montrent la répartition géographique des travailleurs frontaliers de la Grande Région, selon leur lieu de travail et de résidence, en 2022.

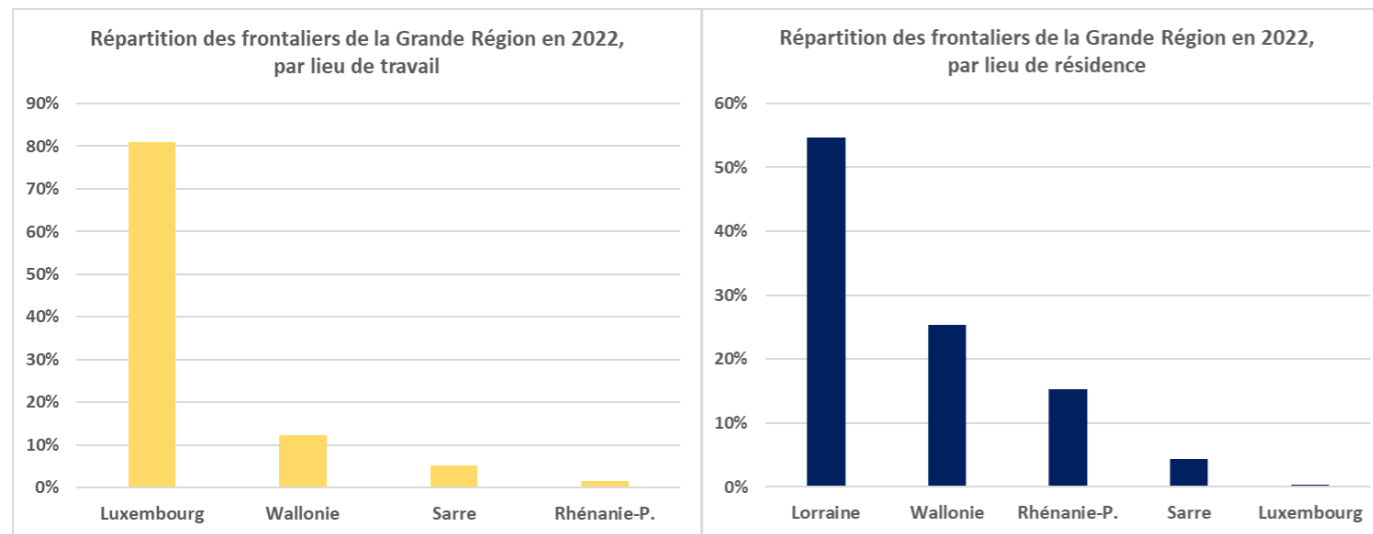


Figure 29 | Répartition des frontaliers de la Grande Région en 2022 (source : IBA-OIE, <https://www.iba-oie.eu/fr/themes/mobilite-des-frontaliers/grande-region/les-flux-de-frontaliers-en-grande-region>)

Ainsi, à la rentrée 2023, le Luxembourg compte plus de 230 000 frontaliers, sur ses 520 000 emplois occupés : près de **45% des emplois pourvus dans le pays sont occupés par des travailleurs frontaliers**. Parmi eux, un peu **plus de la moitié de ces frontaliers travaillant au Luxembourg résident en France**, et la moitié restante est divisée à parts égales entre l'Allemagne et la Belgique. Ce phénomène Luxembourgeois est en **forte augmentation depuis des décennies**, et le nombre de frontaliers entrants originaires de France a particulièrement fortement augmenté entre 2012 et 2022 (+ 48,2 %).

Après le Grand-Duché de Luxembourg, la Wallonie et la Sarre sont les pôles de la Grande Région qui sont les plus attractifs pour les frontaliers.

Les régions les plus pourvoyeuses de travailleurs transfrontaliers sont la Lorraine (55% des travailleurs transfrontaliers, dont la majorité travaillent au Grand-Duché de Luxembourg), suivie de la Wallonie, la Rhénanie-Palatinat, et la Sarre.

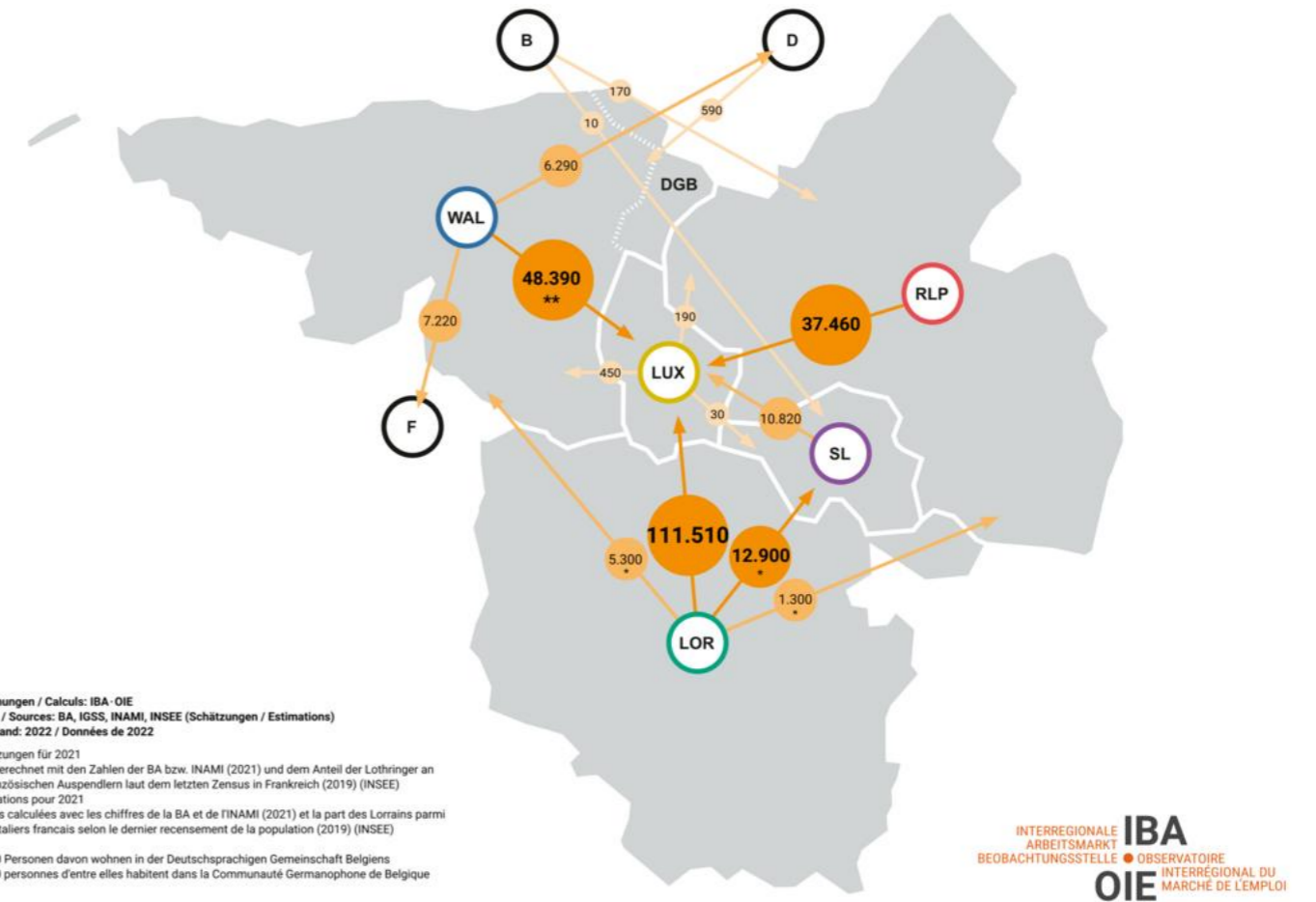


Figure 30 | Flux de travailleurs frontaliers entre les pôles de la Grande Région en 2022 (source : IBA-OIE, <https://www.iba-oie.eu/fr/themes/mobilite-des-frontaliers/grande-region/les-flux-de-frontaliers-en-grande-region>)

2.2.2.4. Déplacements domicile-travail internes au périmètre local

La Figure 31 et l'analyse ci-après analysent les **déplacements internes au périmètre local, entre les différentes entités géographiques étudiées (Etablissements publics de coopération intercommunale – EPCI -en France, cantons au Luxembourg, périmètre géographique Arlon-Virton en Belgique)**. Cette analyse ne considère pas les déplacements internes aux entités géographiques étudiées.

L'analyse des **déplacements domicile-travail des habitants** (source INSEE, STATEC et data.public.lu 2017) du périmètre local (Figure 7) reflète des dynamiques différenciées entre les secteurs d'étude (Nord, Centre et Sud, Figure 3).

Sur le secteur Sud, le Grand Nancy est un centre attractif fortement polarisant sur le territoire sud : la zone d'influence de ce bassin d'emplois s'étend sur les EPCI limitrophes ainsi que sur le bassin de Pont-à-Mousson. Depuis la métropole vers les zones attenantes, les déplacements sont moindres. **Le secteur sud du projet A31bis, est ainsi très fortement polarisé autour de Nancy.**

Le secteur centre du projet et du périmètre local, est de même fortement polarisé autour de la métropole messine. Les dynamiques sont cependant moins marquées qu'à Nancy, notamment en raison de l'attractivité et du dynamisme du Sillon Lorrain proche. Il apparaît un léger flux d'habitants de la métropole nancéienne travaillant dans la métropole messine. Le bassin de Pont-à-Mousson est globalement équitablement réparti entre les emplois des deux métropoles. Un flux non négligeable de déplacements depuis la métropole messine vers Luxembourg est observable. **Le secteur centre est polarisé autour de Metz, mais l'attractivité des bassins d'emplois du Sillon Lorrain et du Luxembourg engendrent des flux plus diffus dans l'ensemble du centre du périmètre local.**

Dans **le secteur nord du projet et du périmètre local**, les flux sont beaucoup plus diffus. L'agglomération de Thionville attire les résidents des EPCI attenants sans pour autant générer de flux très importants. On observe de plus une attractivité locale du Val de Fensch pour les résidents de l'agglomération thionvilloise. Les flux les plus importants sont recensés entre le secteur nord et le Luxembourg. Mis à part les résidents des zones frontalières proches d'Esch-sur-Alzette (agglomération de Longwy), qui sont attirés par le bassin d'emplois de cette même ville, les flux sont très majoritairement orientés vers Luxembourg. La demande en déplacements est notamment très forte entre l'agglomération de Thionville et Luxembourg. Contrairement aux agglomérations de Nancy et de Metz, l'agglomération de Thionville n'est pas un centre attractif fort. **Les flux domicile-travail du secteur nord sont donc beaucoup moins polarisés autour de l'agglomération de Thionville qu'ils ne le sont autour des agglomérations de Nancy et de Metz, dans les deux secteurs précédents. La proximité et la forte attractivité de l'emploi au Luxembourg (ville de Luxembourg et, dans une moindre mesure, Esch-sur-Alzette), ainsi que la répartition entre plusieurs bassins d'emplois (Thionville, Val de Fensch, Sillon Lorrain, Longwy), engendrent une répartition des flux plus homogène sur le territoire. La demande transfrontalière est particulièrement forte.**

Au Luxembourg, malgré le dynamisme d'Esch-sur-Alzette, les flux de tous les cantons sont très majoritairement orientés vers Luxembourg. La demande la plus importante du périmètre est observée entre Esch-sur-Alzette (seconde ville du Luxembourg en population) et Luxembourg. **Au Luxembourg, les déplacements sont très fortement polarisés autour de Luxembourg.**

Les données de mobilité professionnelles des travailleurs français permettent également de réaliser un premier constat de mobilité : alors que les travailleurs nationaux se rendent en très forte proportion (>80%) en voiture à leur lieu de travail, les travailleurs transfrontaliers présentent des taux de recours à la voiture plus faibles. Ce phénomène peut notamment s'expliquer par la qualité de l'offre de transports collectifs, par les difficultés de stationnement au Luxembourg, par la forte distance à réaliser incitant au train et par la congestion routière et autoroutière.

Il est à noter que seules les données INSEE indiquent les parts modales pour les déplacements considérés ; la part modale des déplacements des travailleurs belges et luxembourgeois indiqués sur la carte n'est donc pas disponible.

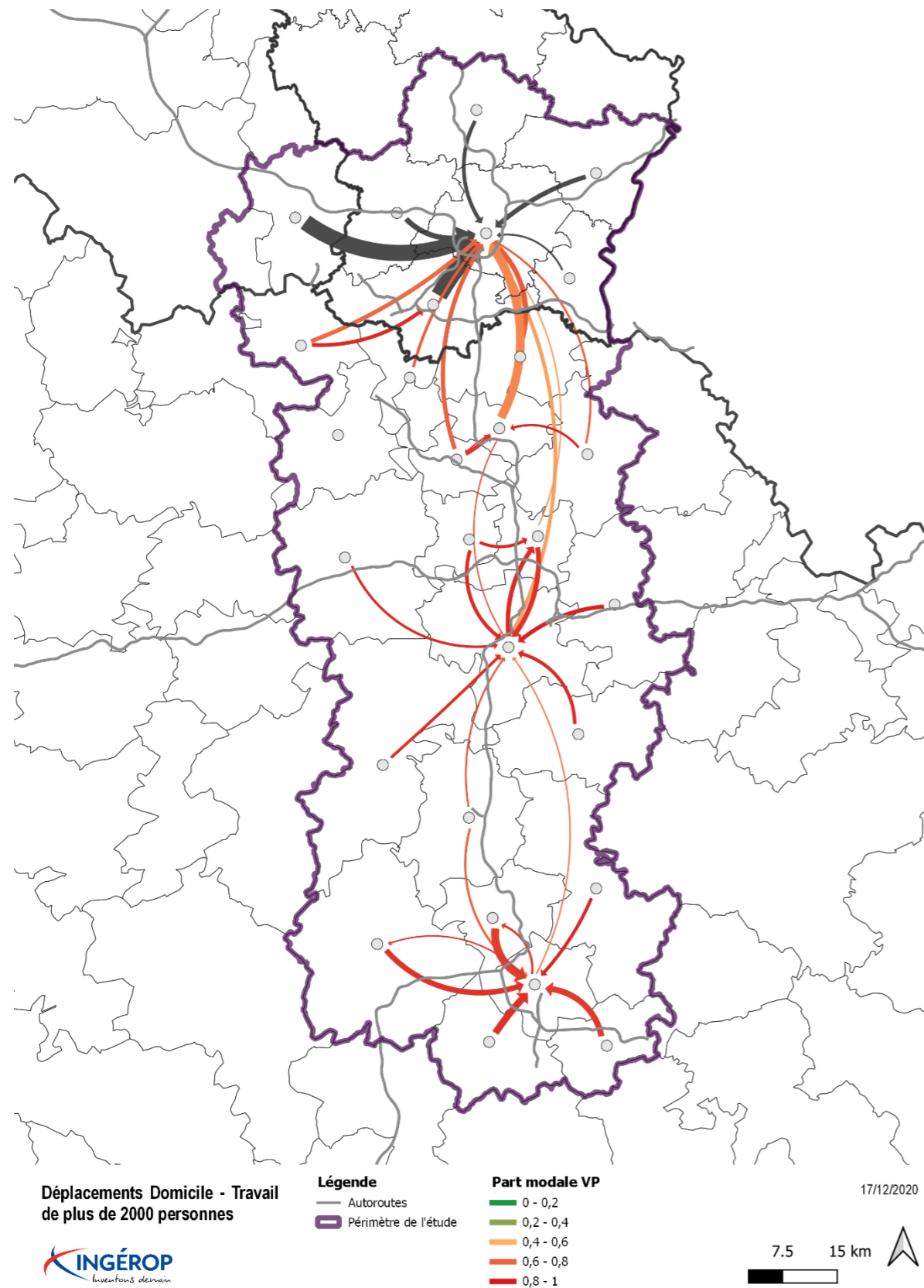


Figure 31 | Flux domicile-travail de plus de 2000 personnes
(sources : INSEE 2016, STATEC 2011, data.public.lu 2017 - exploitation INGEROP)

2.2.2.2.5. Demande observée sur le réseau routier

2.2.2.2.5.1. Demande journalière sur l'A31 et le réseau principal

La figure ci-après détaille les **trafics moyens journaliers annuels pour l'année 2018**, en particulier sur le réseau structurant, le réseau principal transfrontalier et le réseau principal aux frontières du périmètre local.

Les valeurs de trafic sont **issues du calage des modèles local et élargi en situation actuelle** (année 2018), en cohérence avec les valeurs relevées par comptages sur le territoire en 2018.

Sur l'A31 entre Nancy et la frontière Luxembourgeoise, le trafic journalier annuel moyen varie entre 45 000 et 110 000 véhicules, selon les sections considérées, avec :

- Environ **60 000 à 70 000 véhicules entre la frontière et Thionville** ;
- Environ **100 000 véhicules entre Thionville et Metz** ;
- Environ **60 000 véhicules entre Fey, au sud de Metz, et Nancy**.

Sur les principaux axes transfrontaliers alternatifs à l'autoroute A31, le trafic journalier annuel moyen est compris entre 10 000 et 32 000 véhicules. Ainsi, d'ouest en est, il y a de l'ordre de :

- 32 000 véhicules sur l'A30/RN52 au niveau de la frontière ;
- 20 000 véhicules sur la RD616 (liaison A30-Belval) ;
- 15 000 véhicules sur la RD16 entre Audun-le-Tiche et Esch-sur-Alzette ;
- 10 000 véhicules par jour sur la D58 et la D59 ;
- 15 000 véhicules par jour sur la D653, au niveau de Frisange ;
- 10 000 véhicules par jour sur la D1, au niveau de Mondorff.

Entre Thionville et Metz, les axes parallèles à l'A31 sont relativement peu chargés.

Dans les environs de Metz, la fréquentation des axes nord-sud reste également modérée.

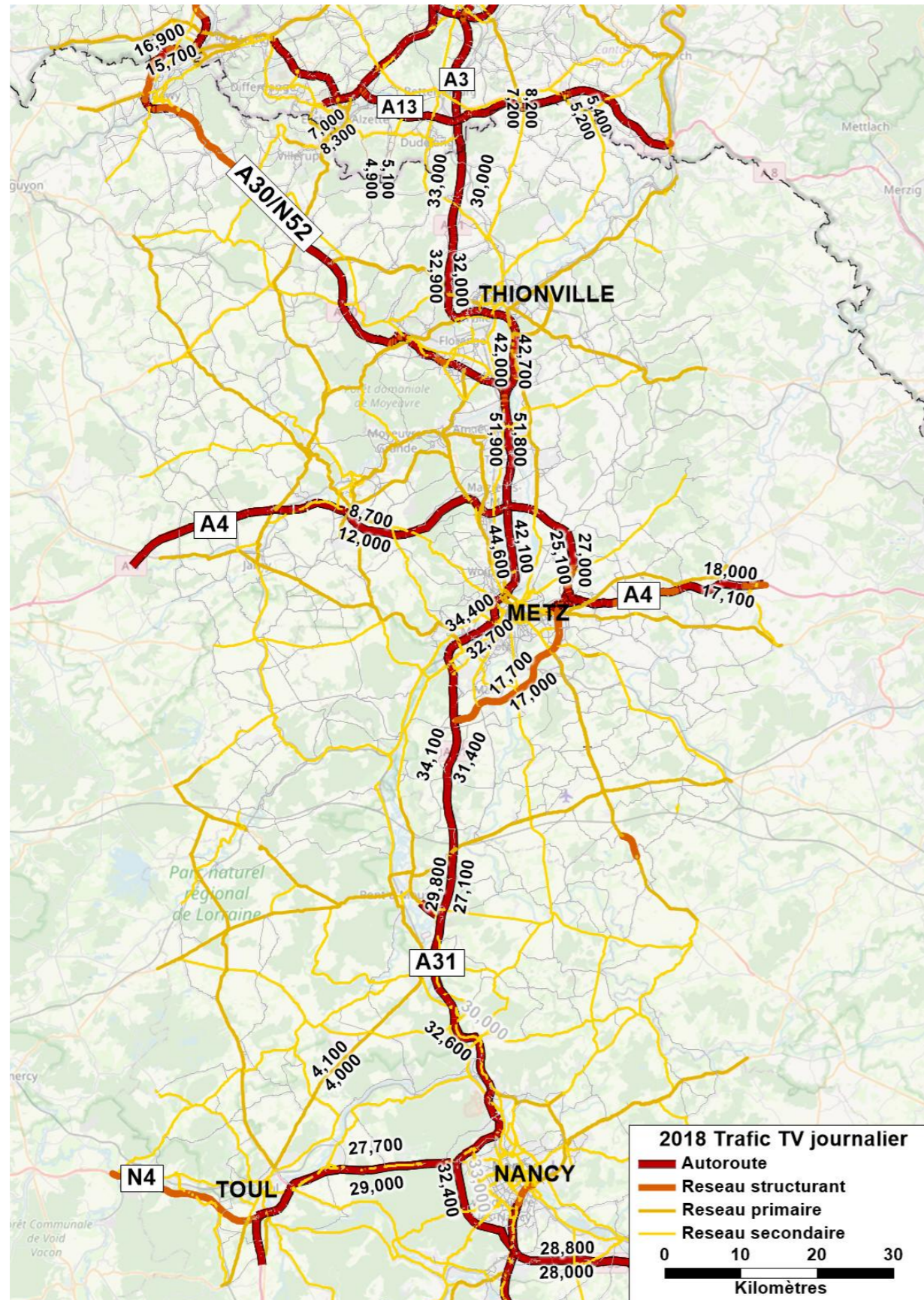


Figure 32 | Trafics moyens journaliers annuels pour l'année 2018 (source : calage INGEROP)

2.2.2.2.5.2. Structure de la demande sur A31 à la frontière

La figure suivante représente une **arborescence des véhicules passant au droit de la frontière vers le Luxembourg pendant la période de pointe du matin** (flux majoritaire). Son analyse permet de **comprendre la structure de la demande sur l'A31 à la frontière**, c'est-à-dire de connaître d'où viennent les véhicules qui franchissent la frontière vers le Luxembourg sur l'A31 le matin, et où ils se rendent.

Concernant leurs **origines**, ces véhicules sont **principalement émis par le pôle de Thionville-Val de Fensch**.

- 46% d'entre eux rejoignent l'A31 via un échangeur situé entre Bertrange (échangeur 37.1) et Bétange (échangeur 42) ;
- 15% entrent sur l'A31 à Elange et 8% à Kanfen ;
- 7% entrent via un échangeur des communes de Rives de Moselle ;
- 19% entrent via un échangeur du secteur de Metz (entre l'échangeur de Fey et l'échangeur d'Hauconcourt) ;
- Enfin, 4% de ces véhicules proviennent du sud de Fey.

Concernant leur **destination au Luxembourg**, il s'agit principalement des **pôles d'emplois que sont Luxembourg-Ville et le Kirchberg**.

- 17% du flux quitte l'A31 à la croix de Bettembourg, et 7% au diffuseur de Livange ;
- Parmi les 76% poursuivant leur trajet jusqu'à la croix de Gasperich :
 - 28% s'orientent vers le centre-ville de Luxembourg ;
 - 25% empruntent l'A1, notamment vers les emplois du Kirchberg ;
 - 23% s'orientent vers l'ouest.

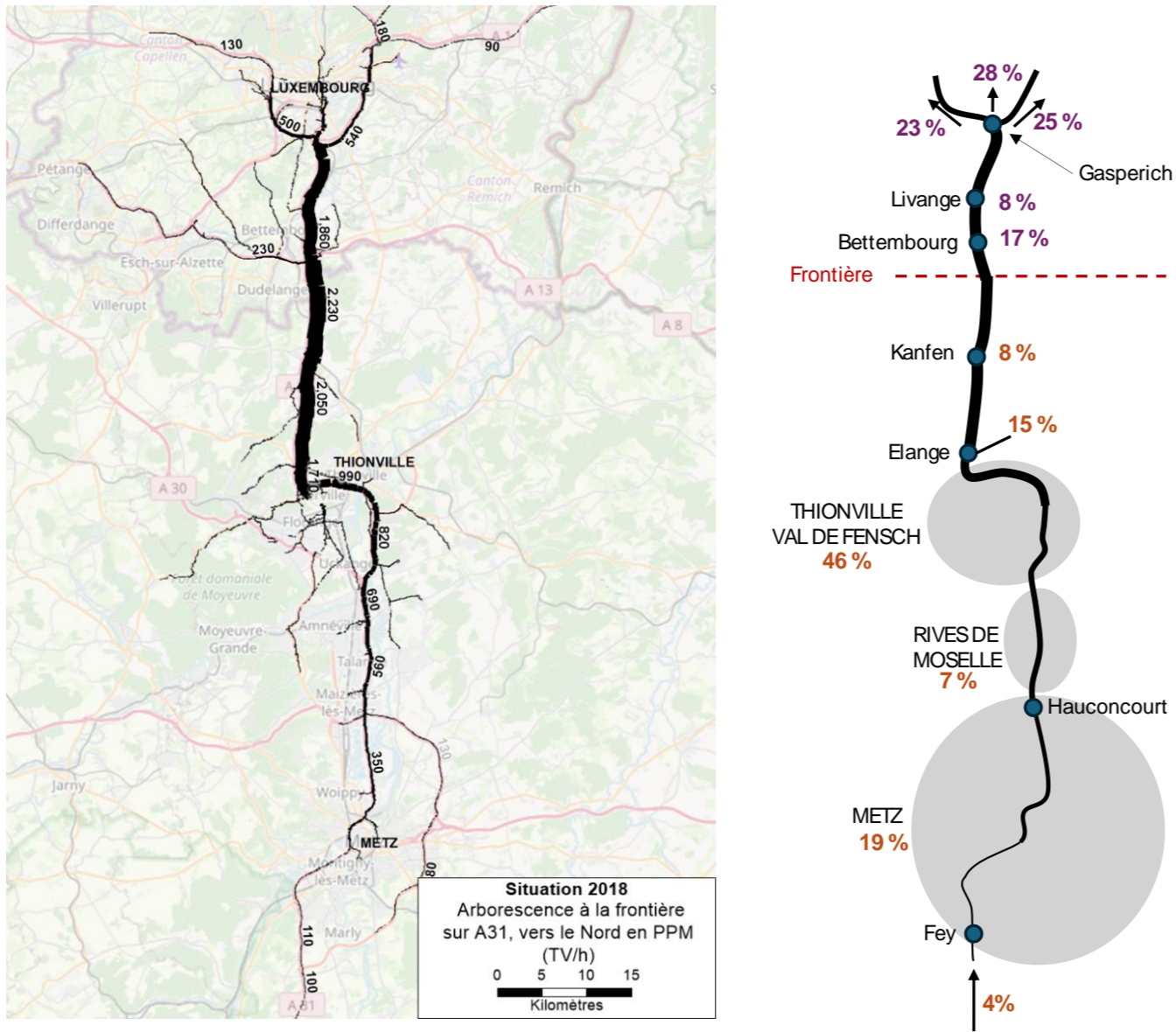


Figure 33 | Arborecence à la frontière sur A31, en 2018, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés)

2.2.2.2.5.3. Structure de la demande sur A31 en traversée de Thionville

La figure suivante représente une **arborescence des véhicules empruntant la traversée de Thionville via A31 vers le Luxembourg pendant la période de pointe du matin** (flux majoritaire). Son analyse permet de **comprendre la structure de la demande à cet endroit**.

Concernant leurs **origines**, ces véhicules sont **principalement émis par le pôle agglomération de Metz**.

- 62% d'entre eux rejoignent l'A31 via un échangeur du secteur de Metz (entre l'échangeur de Fey et l'échangeur d'Hauconcourt) ;
- 24% entrent via un échangeur des communes de Rives de Moselle ;
- Enfin, 14% de ces véhicules proviennent du sud de Fey.

Concernant leur **destination**, il s'agit principalement des **pôles d'emplois que sont Luxembourg-Ville et le Kirchberg**.

- 22% du flux quitte l'A31 avant la frontière française (diffuseurs d'Elange et de Kanfen)
- Parmi les 78% poursuivant leur trajet jusqu'au Luxembourg :
 - 22% empruntent l'A1, notamment vers les emplois du Kirchberg ;
 - 20% s'orientent vers le centre-ville de Luxembourg ;
 - 17% s'orientent vers le nord-ouest ;
 - 17% quittent l'A3 à Bettembourg ou à Livange.

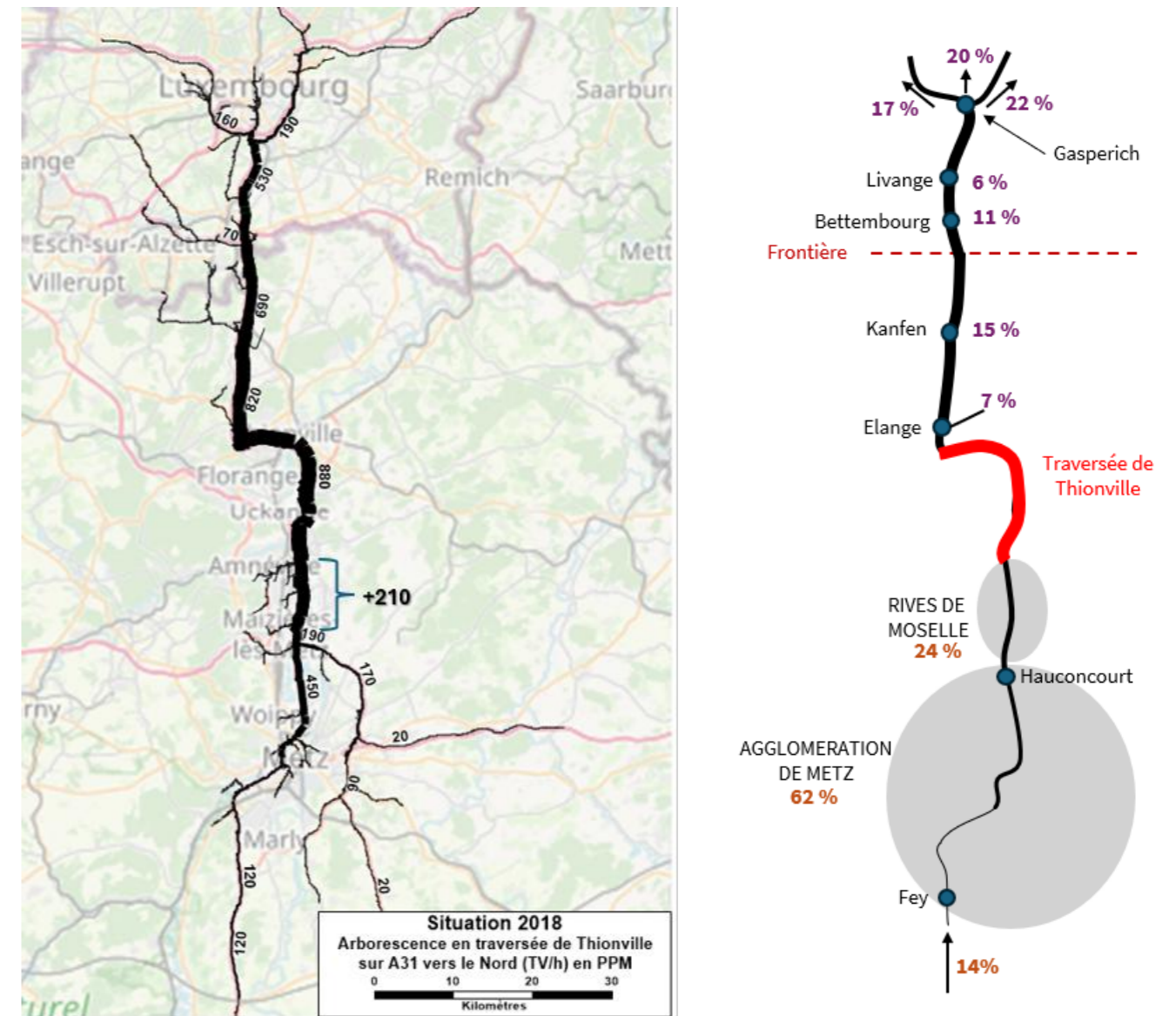


Figure 34 | Arborecence en traversée de Thionville sur A31, en 2018, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés)

2.2.2.5.4. Demande horaire sur l'A31 et phénomènes de pointe

L'A31 est équipée de multiples **stations de comptage (stations SIREDO)** qui permettent de suivre sa fréquentation au cours de la journée et entre jours de l'année. L'exploitation de ces données permet de comprendre le fonctionnement de l'A31, les phénomènes de pointes et difficultés engendrées.

Dans le **secteur nord** du périmètre, où l'autoroute actuelle est à 2x2 voies (stations Zoufftgen, Kanfen et Veymerange), il apparaît un pic matinal de trafic dans le sens 1 (France vers Luxembourg) avec une heure de pointe de 5h à 6h (3 000 à 3 500 véh/h) et une forte augmentation de trafic le soir dans le sens 2 (Luxembourg vers France), répartie entre 14h et 19h (3 000 à 3 500 véh/h). Ces pointes sur l'A31 vers le nord le matin et vers le sud le soir traduisent la **forte présence de travailleurs transfrontaliers**. Plus la station considérée est éloignée de la frontière, et plus les niveaux de pic de trafic diminuent. Il est à noter que l'heure de pointe de 5h à 6h est très matinale par rapport aux pratiques de déplacements dans les grandes métropoles françaises.

Aux **environs de Thionville**, où l'autoroute A31 actuelle est à 2x2 voies à partir de Richemont (stations Linkling et Richemont 2), dans le sens 1, deux pointes sont observées le matin : la pointe principale du matin survient entre 7h et 9h (2 500 à 3 000 véh/h), précédée par une légère pointe, ou palier, entre 5h et 6h. La pointe secondaire s'aligne avec celle de la section nord de l'A31 et correspond aux déplacements transfrontaliers, les plus matinaux. La pointe principale correspond quant à elle aux déplacements urbains liés à l'agglomération thionilloise. Dans le sens 2, le trafic est plus ou moins symétrique au sens 1, avec des trafics toutefois davantage répartis : la pointe principale survient entre 15h et 17h, suivie d'une pointe secondaire, ou palier, entre 19h et 20h. Sur l'A31 au niveau de l'agglomération thionilloise, **coexistent donc des déplacements transfrontaliers franco-luxembourgeois et des déplacements urbains et péri-urbains**. Par ailleurs, dans le sens 1, le fait que la pointe entre 5h et 6h est sensiblement plus basse sur les stations Linkling et Richemont 2 que sur les stations situées plus au nord montre qu'une part significative des transfrontaliers habitent plus au nord que Linkling.

Entre **Thionville et Metz** (station Hagondange, où l'autoroute A31 est à 2x3 voies), on observe, dans le sens 1, un pic de trafic sensiblement plus élevé entre 7h et 9h (environ 4 500 véhicules). Dans le sens 2, le trafic est toujours plus étalé le soir, avec un pic proche de 5 000 véhicules entre 17h et 18h. Pour le sens 1, ce changement de niveau de trafic s'explique par la proximité de l'échange A31-A30, au nord de la station Hagondange : le matin, une partie du trafic sens 1 quitte l'A31 en direction de l'A30 ; le soir, dans le sens 2, des véhicules s'insèrent sur l'A31 depuis l'A30.

Enfin, dans les **secteurs centre et sud**, où l'autoroute A31 est à 2x2 voies (stations Augny, Custines, Champigneulle et Valcourt), les pointes sont moins marquées, et la pointe du matin est uniquement entre 7h et 9h (pas de plateau entre 5h et 6h). Pour la station Champigneulle, les niveaux de trafic sont plus élevés du fait des déplacements urbains et péri-urbains de la métropole nancéenne.

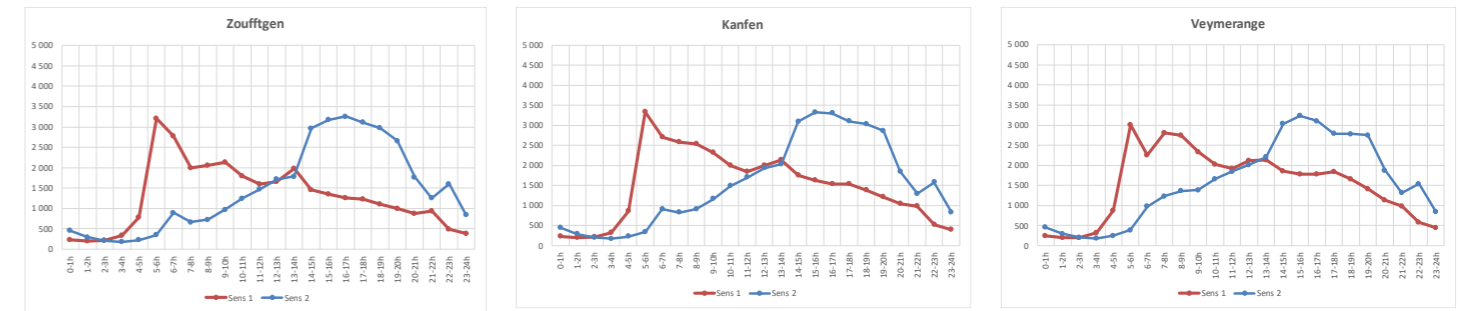


Figure 35 | TMJO pour le secteur nord sur l'autoroute A31 à 2x2 voies, vers le Nord (en rouge) et vers le Sud (en bleu) (source : SIREDO 2018)

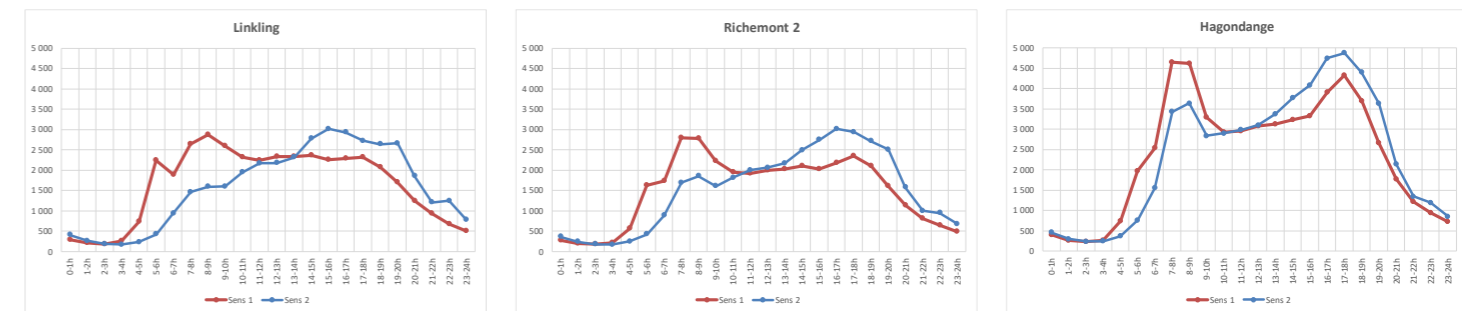


Figure 36 | TMJO pour les stations situées aux environs de Thionville et entre Thionville et Metz, sachant l'autoroute A31 à 2x3 voies entre Metz, Hagondange et Richemont, vers le Nord (en rouge) et vers le Sud (en bleu) (source : SIREDO 2018)

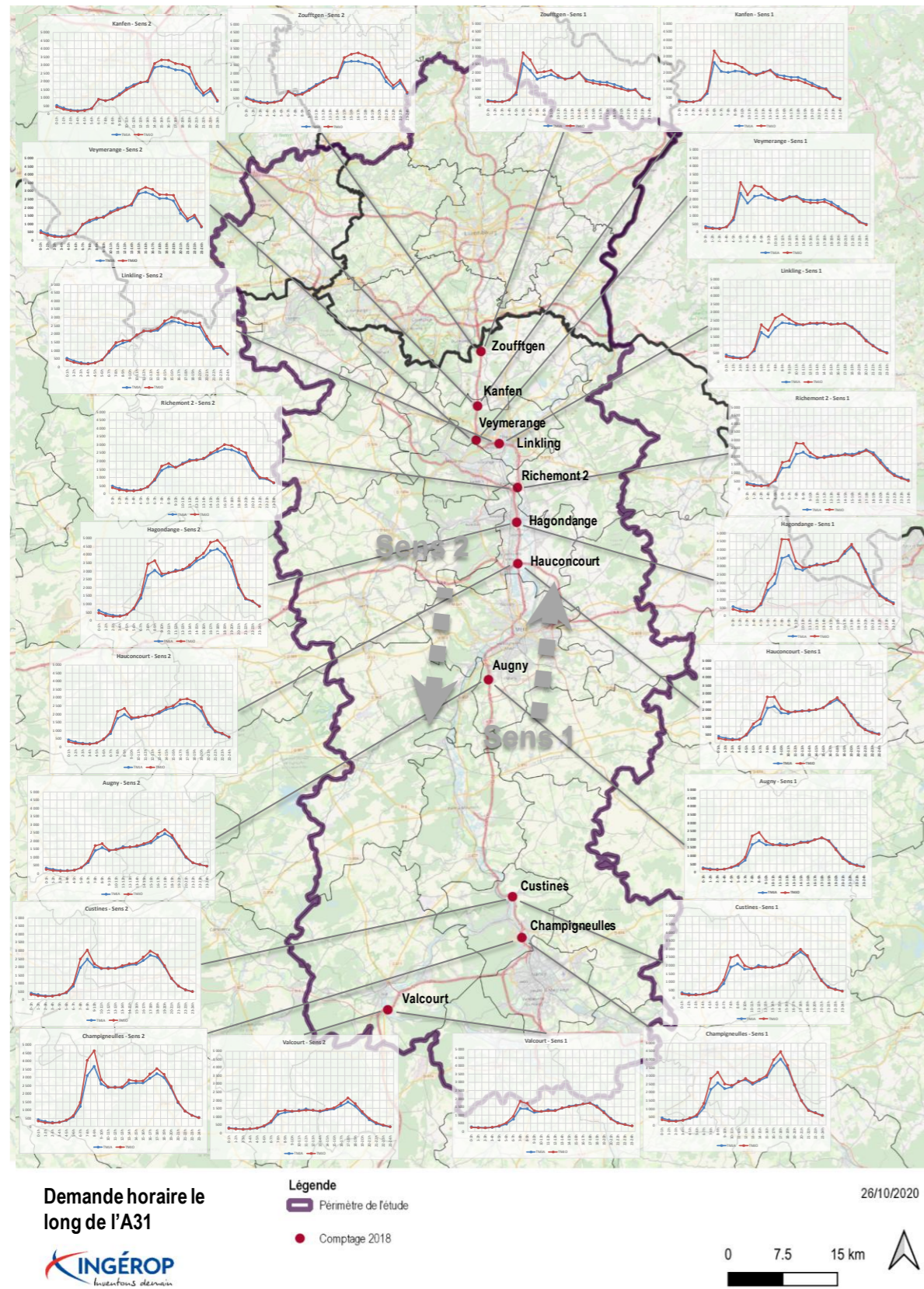


Figure 37 | Demande horaire le long de l'A31 : TMJA en bleu, TMJO en rouge (source : SIREDO 2018)

2.2.2.2.5.5. Évolution de la demande journalière sur l'A31 entre 2010 et 2018

Entre l'année 2010 et l'année 2018, l'analyse de l'évolution du **Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)** sur l'A31 entre les stations Zoufftgen et Valcourt montre que, pour chaque sens de circulation, sur la majorité des stations de comptages, la tendance est globalement à la **hausse progressive des niveaux de trafic** (taux de croissance annuel moyen ou TCAM compris entre 0,8% et 1,9%, soit +6% à +16% de trafic en 8 ans).

Cette approche globale est à nuancer par secteurs :

- **Nette augmentation à la frontière avec le Luxembourg** dans les deux sens (TCAM de l'ordre de 2%) ;
- Evolutions localement contrastées sur la traversée de Thionville, en lien avec les difficultés de circulation, mais globalement à la hausse ;
- **Nette augmentation de trafic entre Thionville et Fey** (TCAM à la frontière avec le Luxembourg dans les deux sens (TCAM de l'ordre de 2%) ;
- **Baisse de trafic à l'approche Nord de Nancy** près de Bouxières et Champigneulle (TCAM entre -2,2% et -0,3%) ;
- Stagnation du trafic au Sud de Nancy (TCAM de l'ordre 0,5%) ;

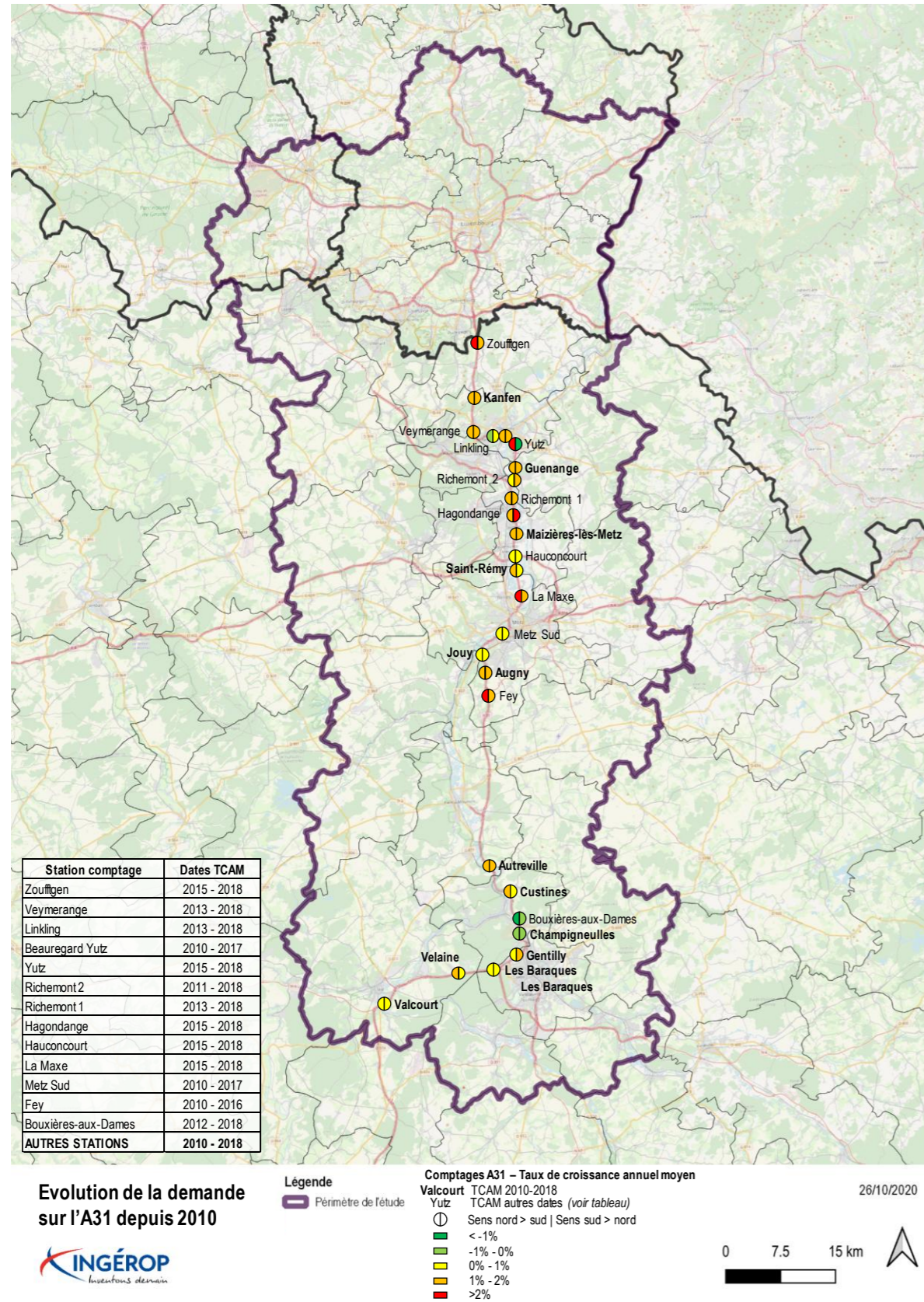


Figure 38 | Évolution de la demande sur l'A31 depuis 2010
(source : SIREDO 2010-2018 - exploitation INGEROP)

2.2.2.2.5.6. Demande Poids lourds (PL) sur l'A31

La figure ci-contre détaille les **trafics PL moyens journaliers annuels pour l'année 2018**, en particulier sur le réseau structurant, le réseau principal transfrontalier et le réseau principal aux frontières du périmètre local. Les valeurs de trafic sont issues du calage des modèles local et élargi en situation actuelle (année 2018), en cohérence avec les valeurs relevées par comptages PL sur le territoire en 2018.

Sur l'A31 entre Nancy et la frontière Luxembourgeoise, le trafic poids-lourd journalier annuel moyen (2 sens) varie entre 8 000 et 13 000 PL, selon les sections considérées, avec :

- Environ **8 000 PL** entre la frontière et Thionville ;
- Environ **12 700 PL** entre Thionville et Metz ;
- Environ **9 000 à 12 000 PL** entre Fey, au sud de Metz, et Nancy.

A la **frontière sur A31**, le trafic PL journalier se répartit entre matin, soir et période creuse de la manière suivante :

- Environ **400 PL/h** sur la période de pointe du **matin** (5h-9h)
- Environ **300 PL/h** sur la période **creuse** (9h-15h et 19h-05h)
- Environ **500 PL/h** sur la période de pointe du **soir** (15h-19h)

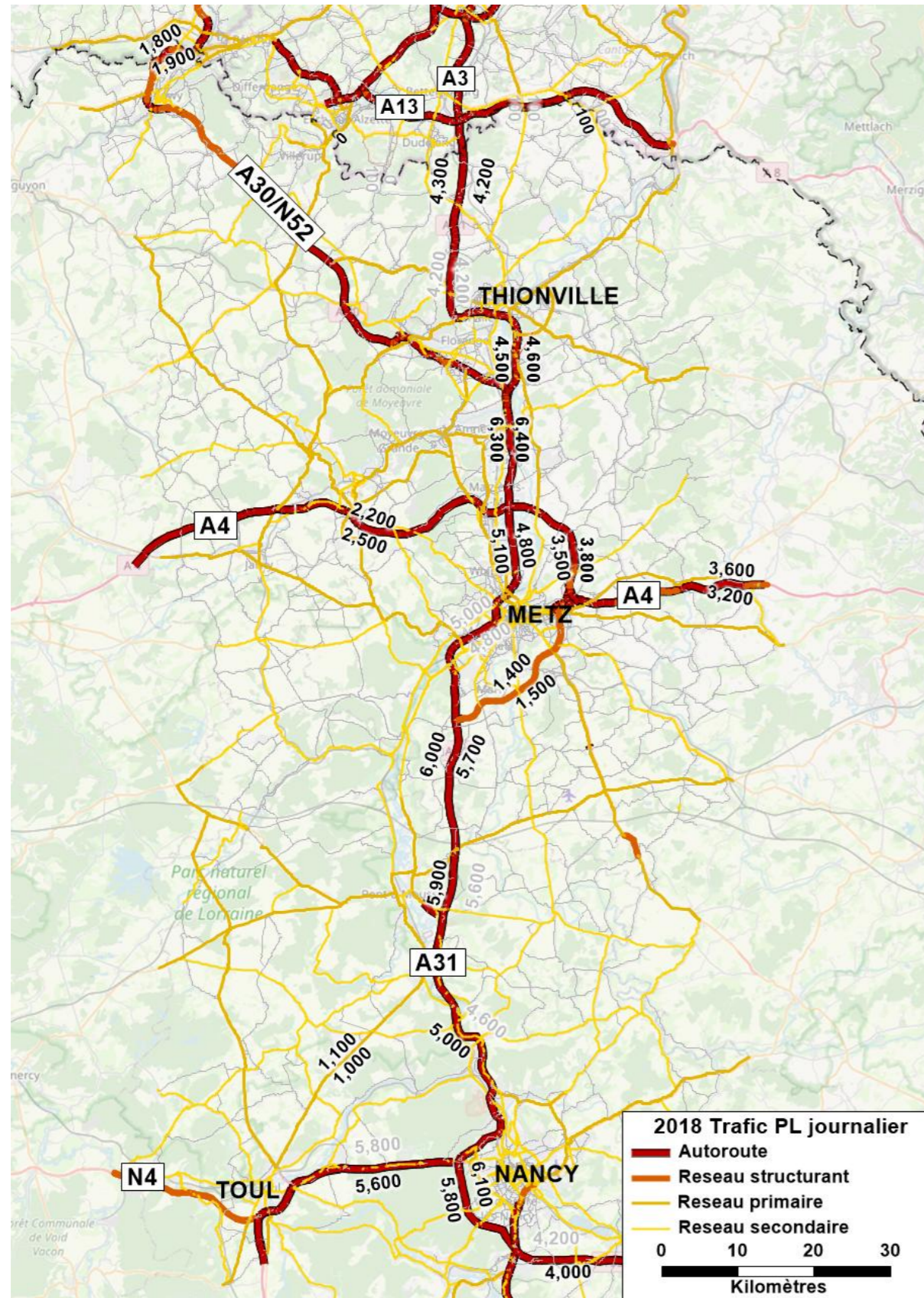


Figure 39 | Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'année 2018 (source : calage INGEROP)

La structure de la demande PL sur l'A31 est représentée sur la carte ci-contre, qui est une **arborescence des flux PL circulant sur A31 au niveau de Maizières-lès-Metz en période de pointe du matin, vers le nord**. Sont ainsi uniquement représentés les flux passant par Maizières-lès-Metz, permettant de mettre en évidence les origines et les destinations. Le tronçon entre Metz et Thionville supporte en effet le plus fort trafic PL journalier en moyenne. Ce trafic PL est composé de flux locaux à l'échelle du territoire, notamment entre les pôles de Nancy, Metz et Thionville, ainsi que d'itinéraires de transit à une échelle européenne plus large.

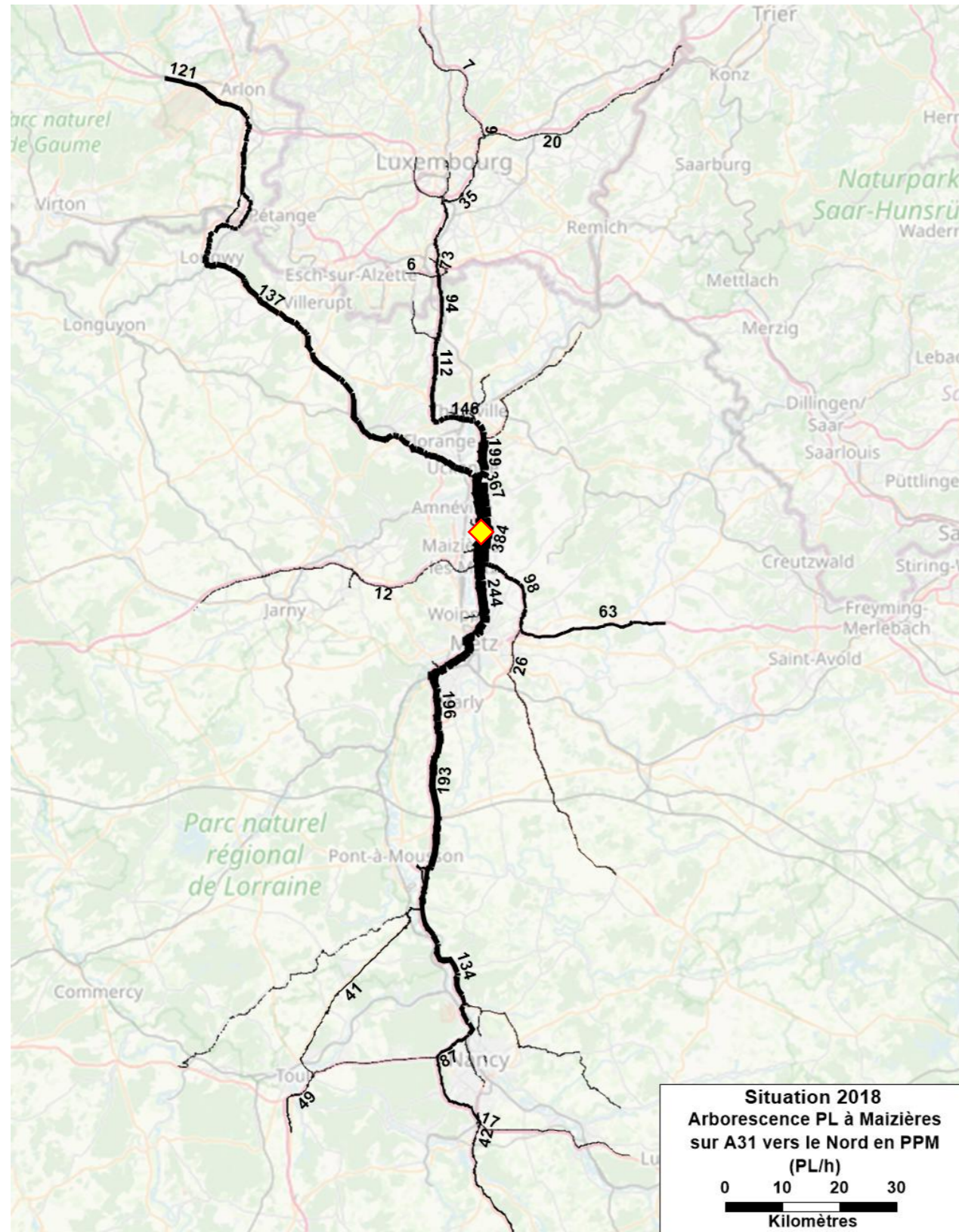


Figure 40 | Arborescence PL sur A31 à Maizières-lès-Metz vers le Nord, en 2018, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 5 véhicules sont affichés)

2.2.2.2.5.7. Evolution des trafics depuis 2018 – Effet du COVID

Pour des raisons de disponibilité des données, le travail de calage du modèle et d'analyse de la situation actuelle a été réalisé pour l'année 2018. Depuis, plusieurs événements majeurs, nationaux ou mondiaux, ont directement impacté les pratiques de mobilité en France : crise des Gilets jaunes, crise sanitaire du Covid-19 et impacts sur les pratiques de mobilité, notamment le développement du télétravail, guerre en Ukraine, crise énergétique et augmentation des coûts de carburant...

L'analyse des niveaux de trafic en 2022 montre que ceux-ci sont du **même ordre que ceux des années 2018-2019**.

L'analyse des trafics entre 2020 et 2022 est proposée en annexe 5.4.

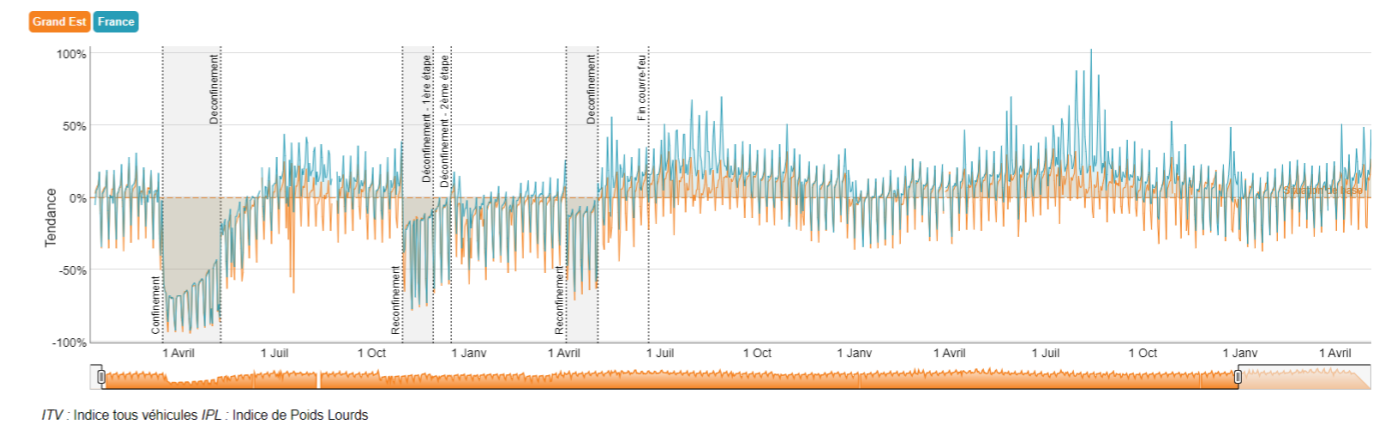


Figure 41 | Evolution du trafic routier dans la Région Grand Est et France (source : Observatoire des trafics, CEREMA)

2.2.2.2.6. Demande observée sur les réseaux de transports collectifs

Le tableau ci-dessous liste les données de fréquentation des transports collectifs recueillies dans le cadre de cette étude.

Tableau 8 | Données de fréquentation des transports collectifs recueillies

Lignes	Données	Source	Dates
2 lignes de TER : ligne 01 B (Luxembourg – Metz-Ville) et ligne 01 A (Metz-Ville – Nancy-Ville)	Montées et descentes journalières cumulées par gare , deux sens confondus	Fournies par la Région Grand Est, issues de comptages BVA	Mardis ou jeudis des mois de mai, octobre et novembre 2019 (14 jours au total)
	Montées/descentes cumulées par train et charge maximale		
11 lignes de cars transfrontaliers du Régime général des transports routiers (RGTR)	Montées et descentes par car et par gare et charge maximale	Fournies par le Grand-Duché de Luxembourg	58 jours répartis au cours des années 2016 et 2017
21 lignes du réseau urbain Le Met' (tram, bus)	Fréquentation mensuelle par ligne	Fournies par Metz Métropole	Année 2018

2.2.2.2.6.1. Demande sur le réseau ferroviaire

Le tableau ci-dessous présente les montées et descentes journalières cumulées par gare, deux sens confondus, sur les lignes TER Luxembourg – Metz-Ville (ligne 01 B) et Metz-Ville – Nancy-Ville (ligne 01 A).

Tableau 9 | Montées et descentes journalières cumulées par gare, deux sens confondus, sur les lignes TER Luxembourg – Metz-Ville et Metz-Ville – Nancy-Ville (source : Grand Est, données BVA 2019)

Ligne 01B (Luxembourg – Metz Ville)

Gare	Nb. trains	Montées	Descentes
Luxembourg	109	9 530	8 662
Howald	45	373	622
Bettembourg	109	1 874	1 684
Hettange	64	788	782
Thionville	121	4 948	4 628
Uckange	100	1 018	991
Hagondange	103	2 076	2 228
Maizières-lès-Metz	44	379	403
Woippy	44	210	307
Metz-Nord	43	108	162
Metz-Ville	103	5 642	6 096
Total		26 946	26 565

Ligne 01A (Metz Ville – Nancy Ville)

Gare	Nb. trains	Montées	Descentes
Metz-Ville	106	4 815	4 826
Ars-sur-Moselle	42	318	257
Ancy-sur-Moselle	35	103	84
Novéant	42	204	207
Pagny-sur-Moselle	106	806	761
Vandières	19	19	15
Pont-à-Mousson	106	1 709	1 642
Dieulouard	42	227	189
Belleville	18	38	36
Marbache	30	83	108
Pompey	42	290	316
Frouard	42	174	254
Champigneulle	22	89	114
Nancy-Ville	106	4 719	5 186
Total		13 594	13 995

Concernant la **ligne 01 B (Luxembourg – Metz-Ville)**, ce tableau montre que pour l'année 2019 :

- La fréquentation de la ligne est d'environ 27 000 voyageurs par jour ;
- Les gares les plus fréquentées sont celles de Luxembourg (18 200 montées + descentes), Metz-Ville (11 700 montées + descentes) et Thionville (9 600 montées + descentes), qui captent à elles seules 74% des montées + descentes journalières totales de la ligne.

Concernant la **ligne 01 A (Metz-Villes – Nancy-Ville)**, ce tableau montre que pour l'année 2019 :

- La fréquentation de la ligne est d'environ 14 000 voyageurs par jour ;
- Les gares les plus fréquentées sont celles de Nancy-Ville (9 900 montées + descentes), Metz-Ville (9 600 montées + descentes) et Pont-à-Mousson (3 400 montées + descentes), qui captent à elles seules 83% des montées + descentes journalières totales de la ligne.

D'après les données mises à disposition par la Région Grand Est, la charge dans les trains au niveau de la frontière un lundi matin (6h-8h30) est de 6 100 voyageurs, et le soir (16h-19h) de 6 900 voyageurs. En tenant compte du phénomène d'hyperpointe, cela revient à une **charge de l'ordre de 3 300 voyageurs sur l'heure la plus chargée**, le matin et le soir.

Or, la ligne fait face à des difficultés d'exploitation ferroviaire, qui mènent à la suppression fréquente de trains en période de pointe, ainsi qu'à l'utilisation de matériel moins capacitaire que prévu (unités simples, 300 places, au lieu d'UM2, 600 places).

En moyenne, le nombre de places offertes dans le sens de pointe à l'hyperpointe est de l'ordre de **3 000 places**, ce qui reste inférieur à la demande présentée plus haut. **Les trains sont donc saturés durant ces heures d'hyperpointe le matin et le soir** (fréquentation au-dessus de 100% de la capacité).

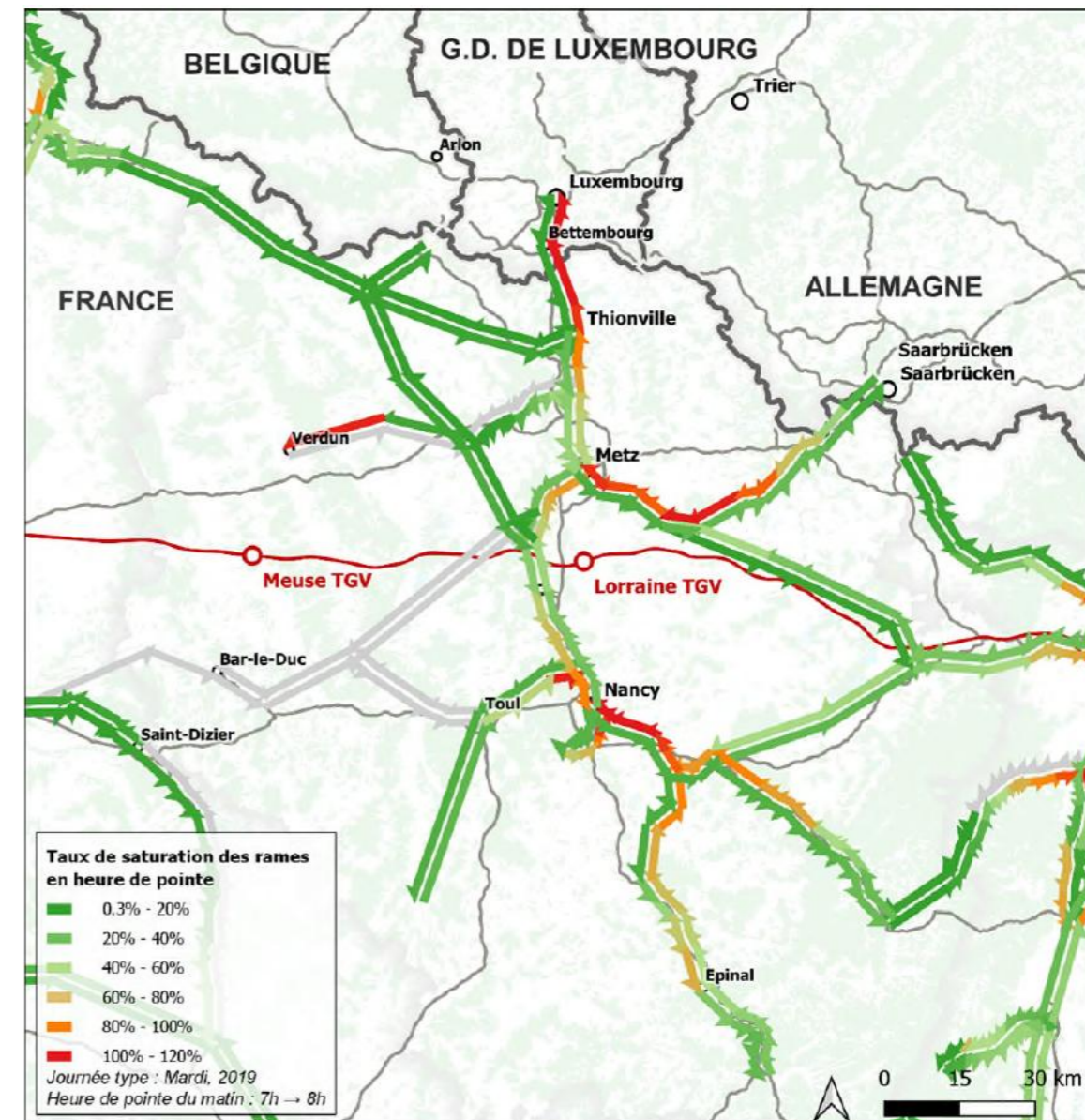


Figure 42 | Taux de saturation sur le réseau ferroviaire en heure de pointe du matin (7h-8h) (source : SDIM de Lorraine, rapport phase 1)

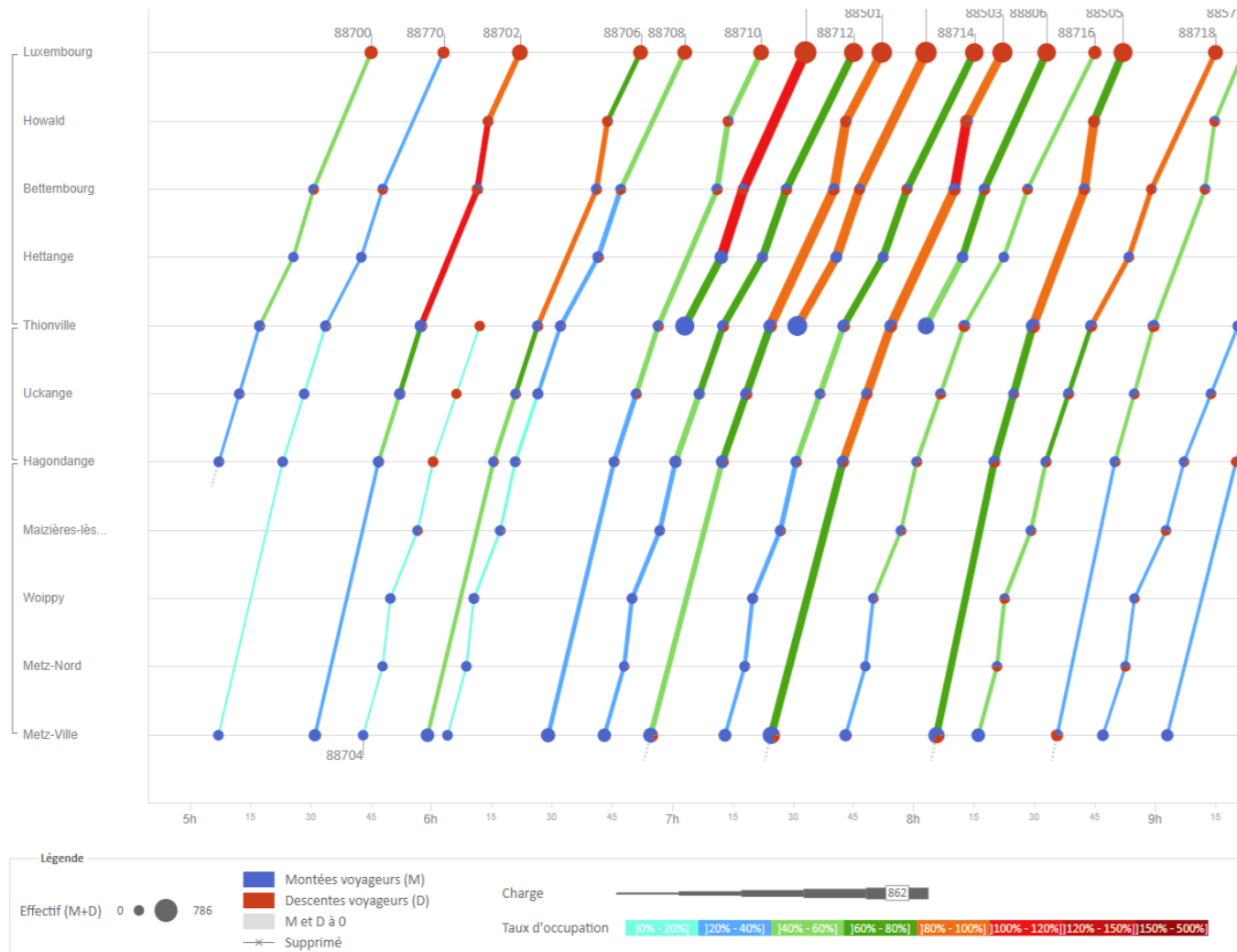


Figure 43 | Taux de saturation des trains par axe en HPM (source : base de données CELEC BVA)

2.2.2.6.2. Demande sur le réseau de cars transfrontaliers

Le tableau ci-dessous présente le nombre de voyageurs journaliers cumulés par ligne, deux sens confondus, sur 11 lignes transfrontalières du réseau RGTR, tel qu'existant en 2016 et 2017. A noter que la numérotation des lignes a été modifiée depuis, le réseau actuel étant présenté au chapitre 2.2.2.1.2.1.

Tableau 10 | Nombre de voyageurs journaliers cumulés par ligne, deux sens confondus, sur 11 lignes transfrontalières du réseau RGTR (source : Grand-Duché de Luxembourg, données 2016 et 2017 – exploitation INGEROP)

Ligne	Nombre de passagers
300 Luxembourg - Thionville	4 810
197 Luxembourg - Ottange	2 013
321 Luxembourg - Villerupt	1 980
398 Rodange - Saint-Charles	724
399 Rodange - Saulnes	514
301 Leudelage - Thionville	464
323 Luxembourg - Yutz	378
330 Pétange - Mont-Saint-Martin	329
325 Luxembourg - Hussigny	296
322 Esch-sur-Alzette - Rédange	270
319 Luxembourg - Piennes	85
TOTAL	11 863

Les lignes de cars transfrontaliers les plus empruntées quotidiennement sont donc les lignes 300 - Luxembourg - Thionville (4 800 passagers), 197 - Luxembourg - Ottange (2 000 passagers) et 321 - Luxembourg - Villerupt (2 000 passagers). La fréquentation de ces trois lignes représente 74% de la fréquentation totale de l'ensemble des lignes de cars transfrontaliers (nota : données indisponibles pour la ligne 303).

La figure ci-dessous montre le tracé des lignes de cars transfrontaliers les plus fréquentées.

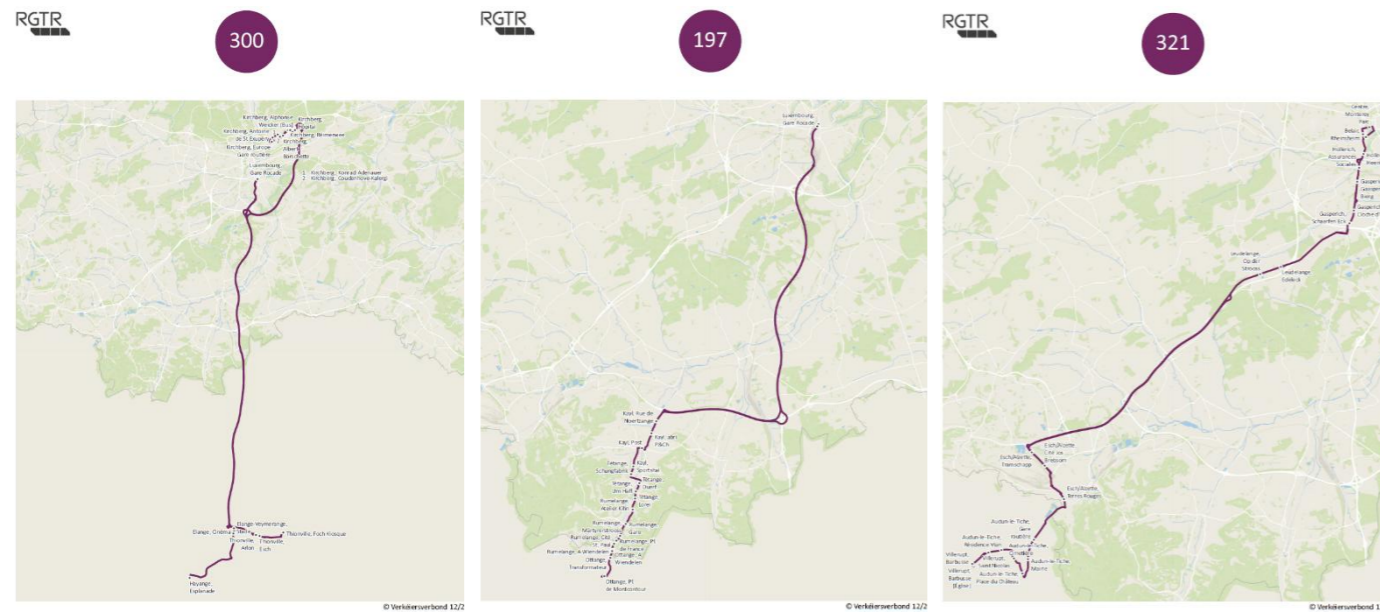


Figure 44 | Tracé des lignes de cars transfrontaliers les plus fréquentées (source : Mobilitéits Zentral 2020)

2.2.2.3. Conditions de circulation sur le réseau routier

2.2.2.3.1. Temps de parcours

Le tableau ci-dessous présente les **temps de parcours en véhicule léger (VL) via A31/A3 entre les principales villes du périmètre local** en périodes de pointe. Il est basé sur les données d'une enquête FCD⁴ réalisée en 2018.

Les données détaillées sont :

- Le temps de parcours VL moyen ;
- Les temps de parcours VL « minimum » et « maximum », qui correspondent à la plage de temps de parcours VL observée pour 80% des trajets, hors les 10% les plus rapides et les 10% les plus lents. Considérer cette plage de temps de parcours, entre les percentiles 10 et 90, permet d'éliminer les temps de parcours non représentatifs.

Tableau 11 | Temps de parcours VL via A31/A3 entre les principales villes du périmètre local en périodes de pointe (source : enquête FCD 2018 - exploitation INGEROP)⁵

Trajet via A31/A3	PPM		PPS	
	Moyenne	Min-Max (*)	Moyenne	Min-Max (*)
Thionville > Luxembourg Ville	31	13-52	13	12-13
Luxembourg Ville > Thionville	12	11-13	26	15-41
Thionville <> Metz	14	13-17	17	14-20
Metz <> Nancy	28	25-32	29	26-30

(*) respectivement, percentile 10 et percentile 90 (voir ci-dessus)

Ce tableau montre que :

- Le trajet **Thionville <> Luxembourg Ville** est **congestionné le matin dans le sens vers le nord**, et **congestionné le soir dans le sens vers le sud**. Les usagers subissent une **forte variabilité des temps de parcours dans le sens de la pointe**. Le matin, le trajet vers le Luxembourg peut être **augmenté de jusqu'à +40 minutes par rapport à une situation fluide**, soit un quadruplement du temps de parcours. Le soir, le trajet vers Thionville peut être augmenté de jusqu'à **+25 minutes** par rapport à une situation fluide. Ces périodes et sens chargés correspondent aux déplacements pendulaires des travailleurs transfrontaliers ;
- Les trajets **Thionville <> Metz et Metz <> Nancy** sont quant à eux **moins chargés**. Pour chaque sens et période horaire, la **variabilité des temps de parcours** minimum et maximum est beaucoup **plus faible (de 4 à 7 minutes)**. En périodes de pointe, les temps de parcours pour réaliser ces trajets dans le sens nord > sud ou sud > nord sont proches. Sur ces itinéraires, le réseau est moins impacté par la pendularité des trajets. Sur certains itinéraires, le temps de parcours peut toutefois subir une augmentation significative en situation congestionnée, avec un trajet allongé de jusqu'à +50% en période de pointe du soir sur le trajet Thionville – Metz par exemple en passant de 14 min à 20 min.

⁴ Floating car data, « données de véhicules flottants » en français : données émises par les appareils technologiques embarqués à bord des véhicules particuliers

⁵ Pour chaque trajet détaillé dans le tableau ci-dessous, les valeurs présentées sont calculées comme la somme de temps de parcours VL mesurés sur des tronçons successifs. Il est à noter que pour certains trajets, l'enquête FCD

présente de légères discontinuités d'itinéraires. De ce fait, certains temps de parcours calculés sont légèrement sous-estimés par rapport aux temps de trajet réels (de l'ordre de quelques minutes). Les ordres de grandeur et tendances affichés restent toutefois valables.

2.2.2.3.2. Vitesses de circulation

Les cartes ci-après donnent les vitesses moyennes de circulation en période de pointe du matin et du soir. Deux sous-périmètres ont été définis pour ces cartes, en adéquation avec le secteur nord et le secteur centre de l'étude (voir 1.5.1). Le périmètre Nord s'étend ainsi de Richemont à la frontière, et le périmètre centre de Metz à Nancy.

Sur le périmètre Nord du projet, le matin, le trafic est très dense en direction du Luxembourg, avec des ralentissements importants entre Kanfen et la croix de Bettembourg. Sur cette section, la vitesse de circulation est de l'ordre de 50 km/h et passe ponctuellement sous les 30 km/h.

Le soir, la circulation est ralentie dans le sens de pointe vers le sud, sur le secteur au Luxembourg et en approche de l'échangeur de Kanfen. La vitesse de circulation reste cependant plus élevée que le matin sur la section Kanfen-frontière (de l'ordre de 50 à 70 km/h en PPS contre moins de 50 km/h en PPM).

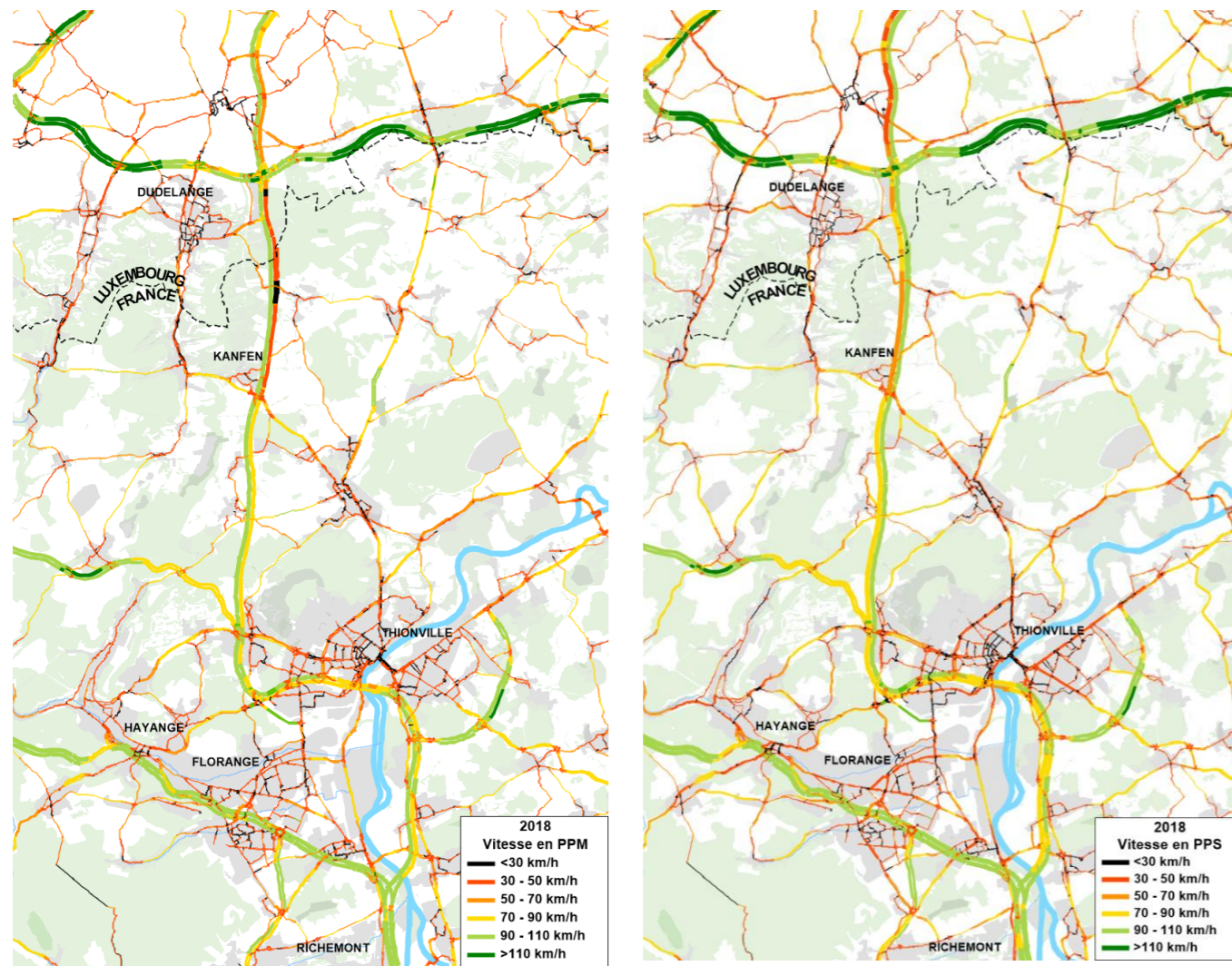


Figure 45 | Vitesses de circulation moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en 2018

Sur le périmètre Centre du projet, les conditions de circulation sont meilleures que sur le périmètre Nord. L'A31 est globalement fluide en période de pointe. Il apparaît des ralentissements en approche de Nancy le matin et le soir, ainsi qu'au niveau de l'échangeur de Fey, sur la RN431.

Au niveau de l'échangeur d'Hauconcourt, les mouvements A4 Est-A31 Nord et A4 Ouest-A31 Sud sont fortement ralentis aux périodes de pointe, ce phénomène pouvant engendrer des remontées de file sur l'A4. Il s'agit des branches les plus chargées, les autres mouvements sont fluides.

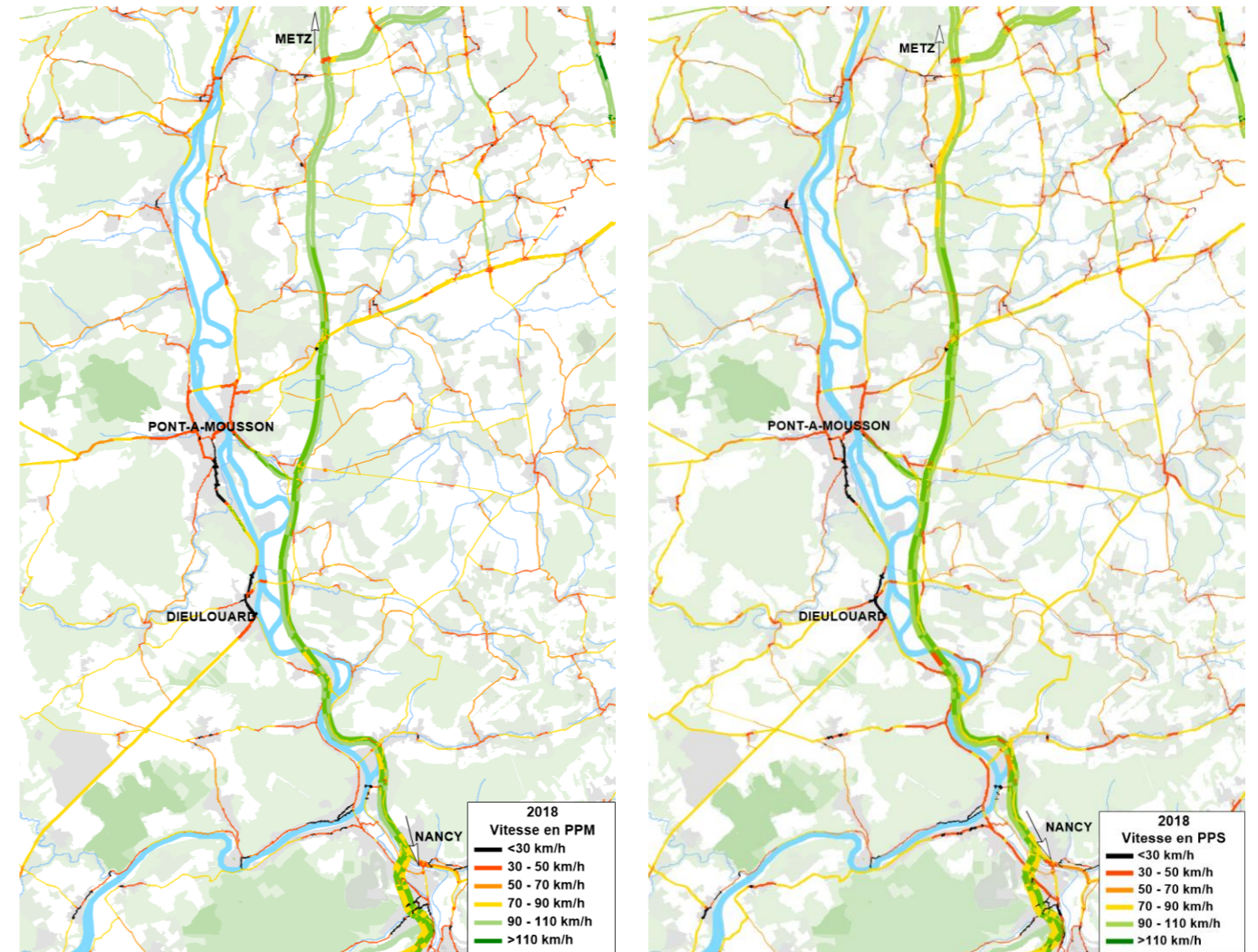


Figure 46 | Vitesses de circulation moyennes sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en 2018

2.2.2.3.4. Congestion du réseau routier

Les cartes ci-dessous donnent les niveaux de saturation moyens en période de pointe du matin et du soir, sur les deux périmètres définis précédemment. La saturation d'un axe routier s'apprécie en comparant le niveau de circulation observée sur celui-ci par rapport à sa capacité à absorber cette circulation. Cette capacité dépend du nombre de voies disponibles, et de la configuration de la chaussée. Le taux de saturation correspond au ratio entre le niveau de circulation et la capacité d'absorption de l'infrastructure.

Sur le périmètre **nord**, en cohérence avec ce qui est observé pour les vitesses de circulation (voir paragraphe précédent), les **niveaux de saturation sont élevés sur le secteur Kanfen-Luxembourg**, dans le sens de pointe le matin et le soir.

Le matin, le trafic est fluide à dense en traversée de Thionville en direction du Nord, et **se densifie progressivement à l'approche du Luxembourg**. Le soir, le trafic vers le Sud est saturé au Luxembourg et jusqu'à Kanfen, puis reste dense jusqu'à la traversée de Thionville.

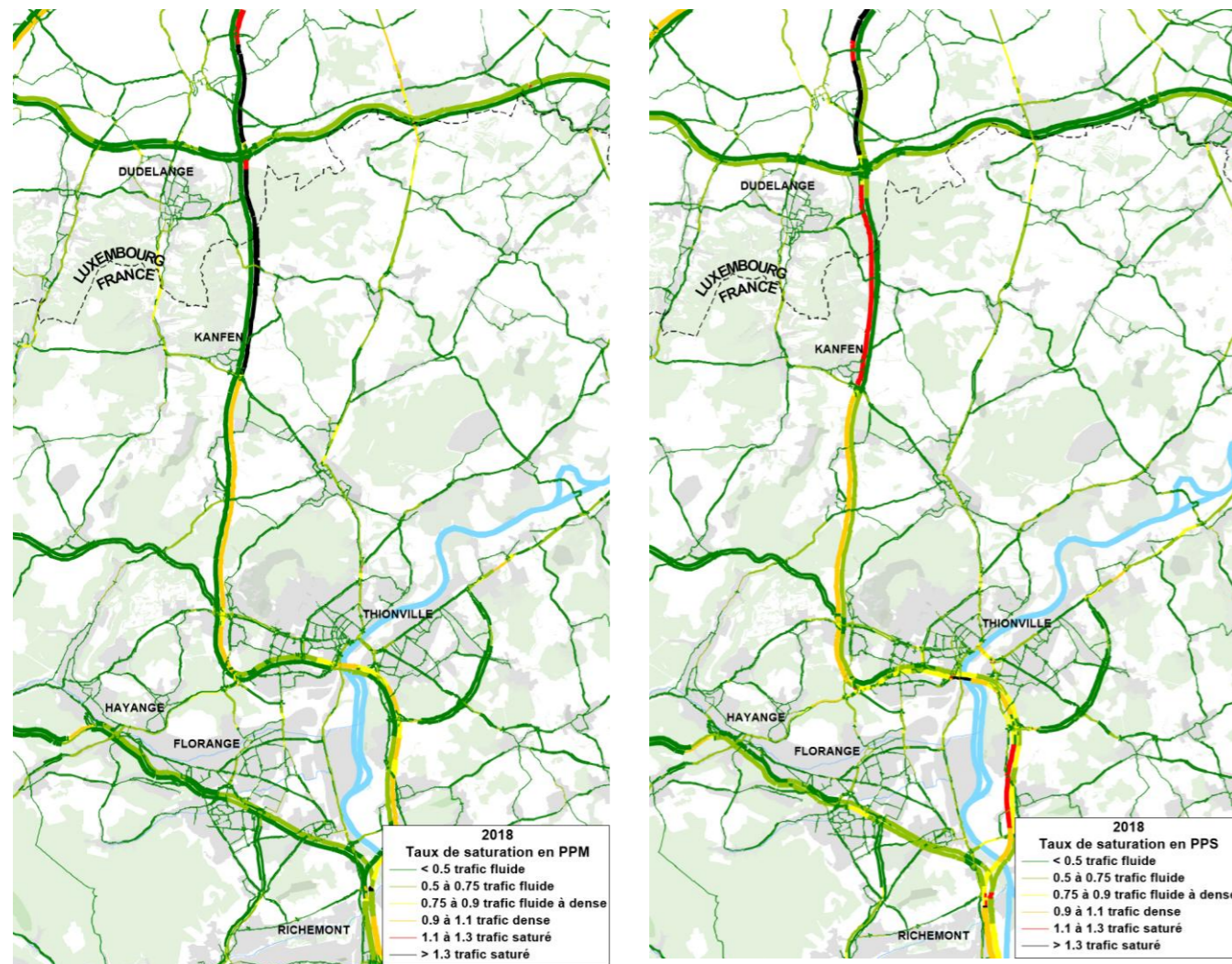


Figure 47 | Niveaux de saturation moyens sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en 2018

Sur le périmètre **centre**, les **taux de saturation sont nettement plus faibles** aux périodes de pointe que sur le périmètre Nord. Comme le montrait l'analyse des vitesses, les conditions de circulation sont modérées avec un trafic dans le sens de pointe plus dense le soir que le matin et des légers phénomènes de ralentissement en approche de Nancy.

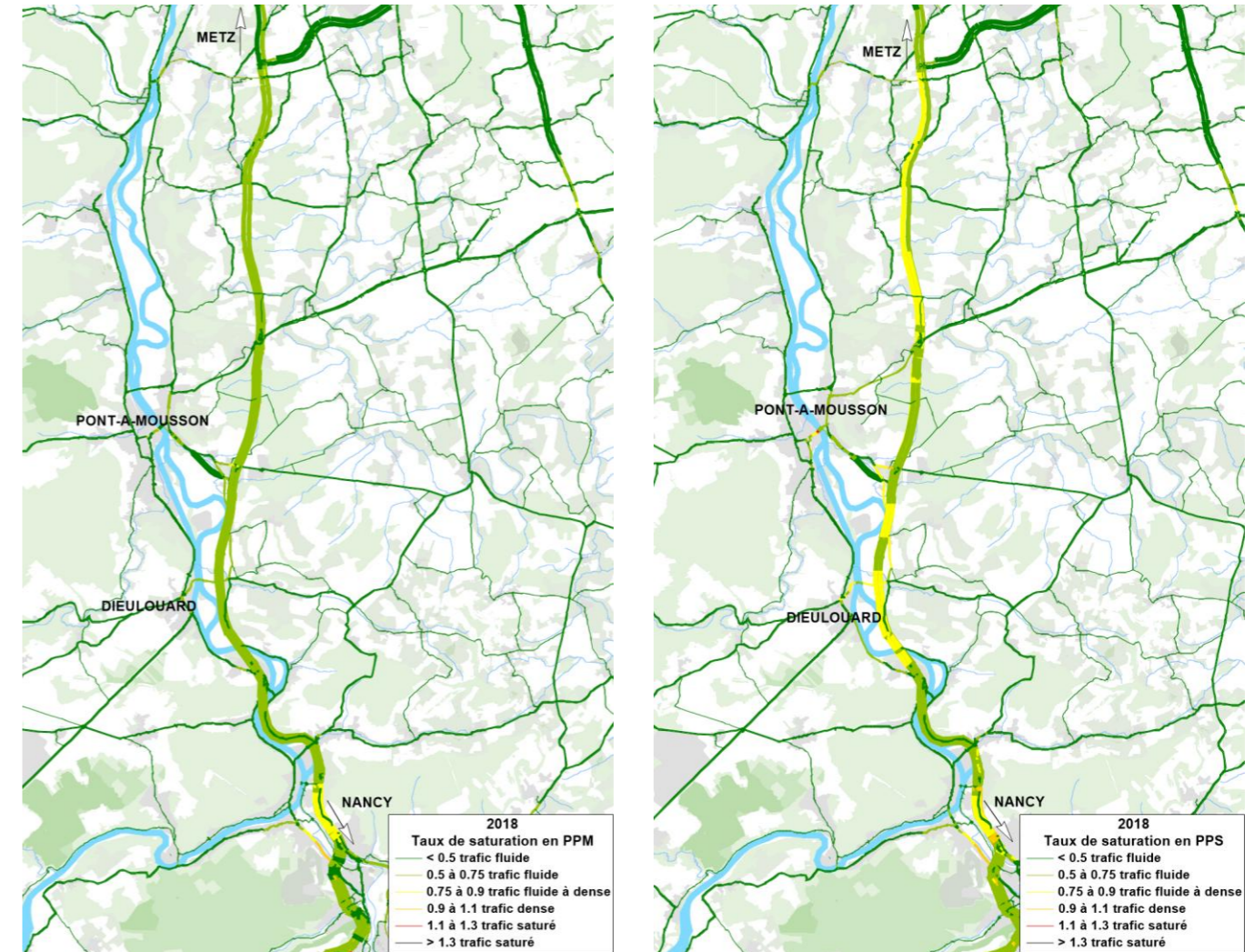


Figure 48 | Niveaux de saturation moyens sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en 2018

2.2.2.3.5. Accessibilité aux pôles d'emplois

Les cartes isochrones ci-dessous indiquent les temps de parcours en voiture vers trois principaux pôles d'emplois du territoire le matin, et depuis ces pôles d'emplois le soir : Luxembourg-Ville, Metz et Nancy.

Ces cartes représentent par anneaux de couleur les secteurs accessibles depuis ces pôles d'emploi par tranche de 5 minutes de trajet (secteurs accessibles en 5 min, 10 min, 15 min, etc.). Les pôles d'emplois y sont assimilés à des points : pour Luxembourg, ce point est localisé au nord de la croix de Gasperich, au niveau de la Cloche d'Or ; pour Metz, le point est situé place Raymond Mondon au sud du centre historique ; et pour Nancy, le point est localisé à Maxéville sur la RD657.

Les habitants des aires urbaines de Metz et Nancy peuvent en majorité accéder aux pôles d'emplois concernés en un temps de 20 minutes. En revanche, le secteur de Thionville et la vallée de la Fensch présentent des temps d'accès plus longs, étant situés de l'ordre de 30 à 35 minutes des pôles d'emploi.

Depuis Thionville, l'accès aux emplois de Luxembourg (env. 30 à 40 min) est plus long que l'accès aux emplois de Metz (env. 20 min), ce qui ne freine pas pour autant la croissance de la dynamique frontalière, du fait de la forte attractivité du marché du travail luxembourgeois.

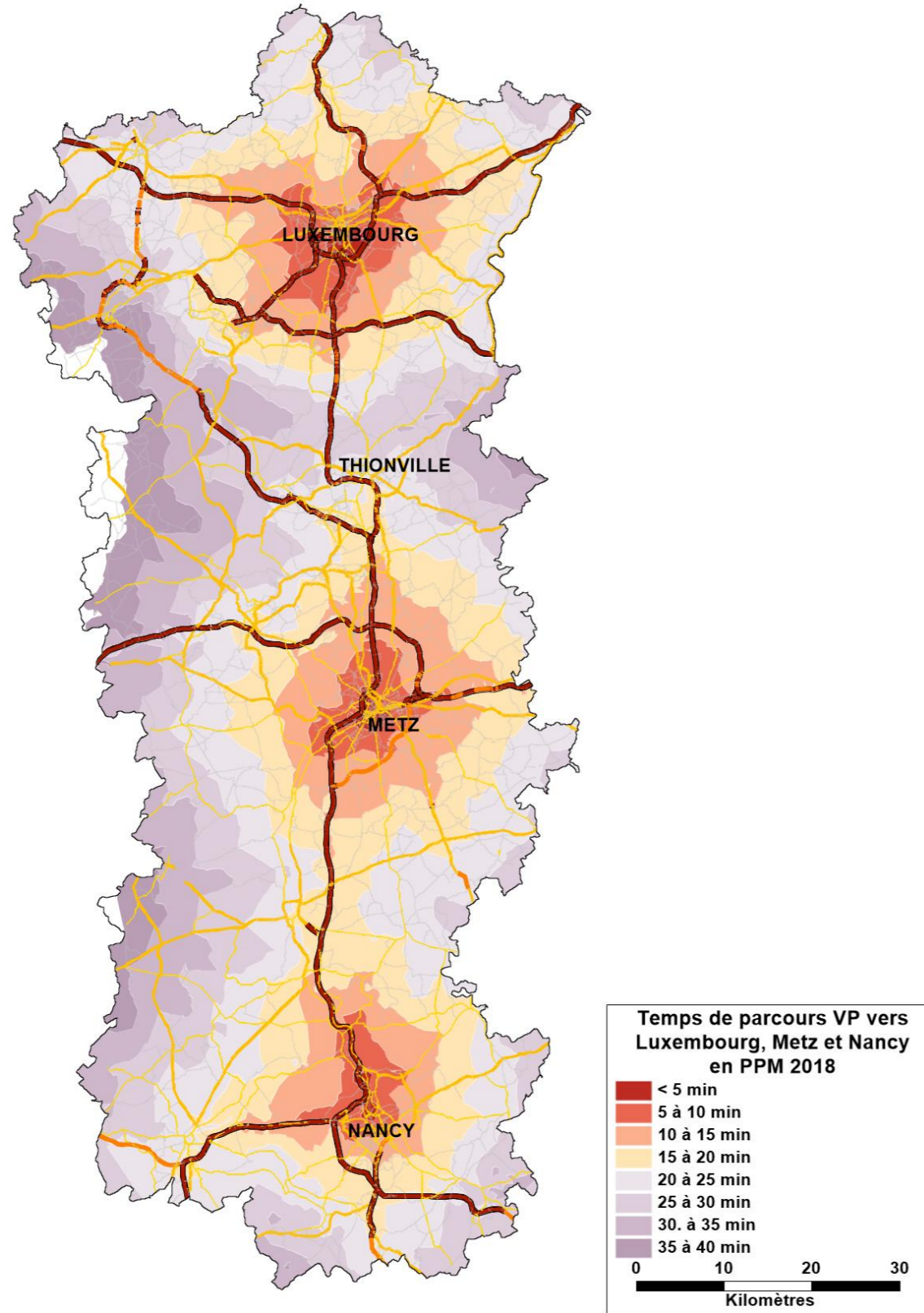


Figure 49 | Carte isochrone vers les pôles d'emplois en PPM 2018

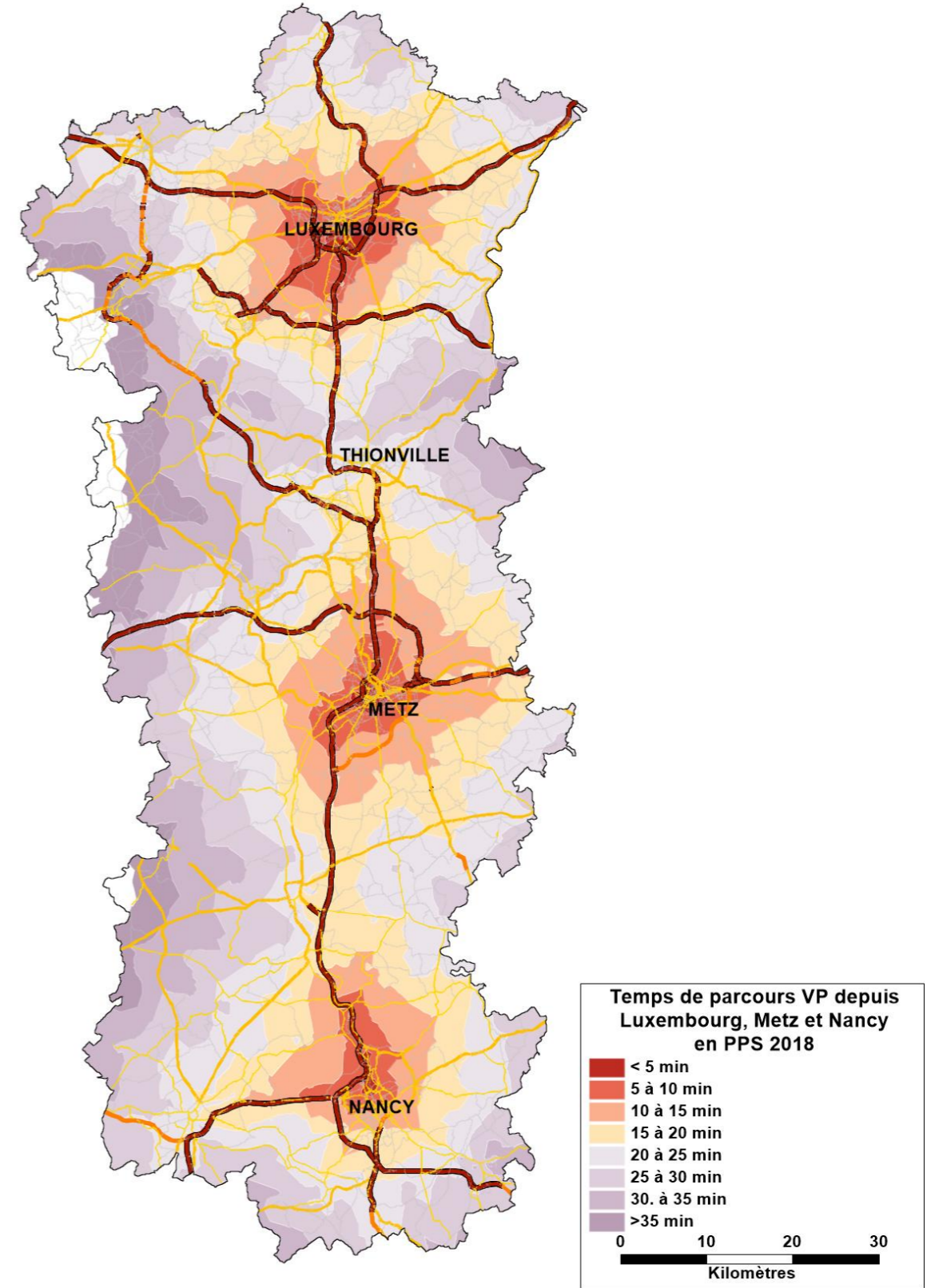


Figure 50 | Carte isochrone depuis les pôles d'emplois en PPS 2018

Pour comparaison, la carte ci-dessous donne les valeurs de temps de parcours en voiture vers les pôles d'emplois de Luxembourg, Metz et Nancy **en heure creuse. La circulation étant fluide, ces temps d'accès sont nettement meilleurs depuis Thionville vers Luxembourg** (de l'ordre de 20 minutes). Les **infrastructures de transport existantes permettent donc, en condition optimale de circulation, de répondre aux besoins de déplacement des transfrontaliers. Ce sont les situations de congestion en période de pointe qui ne permettent plus aux infrastructures de transport de délivrer une offre de transport de qualité vis-à-vis des besoins de déplacement.** A noter également une différence des temps d'accès plus modérée sur le reste du territoire.

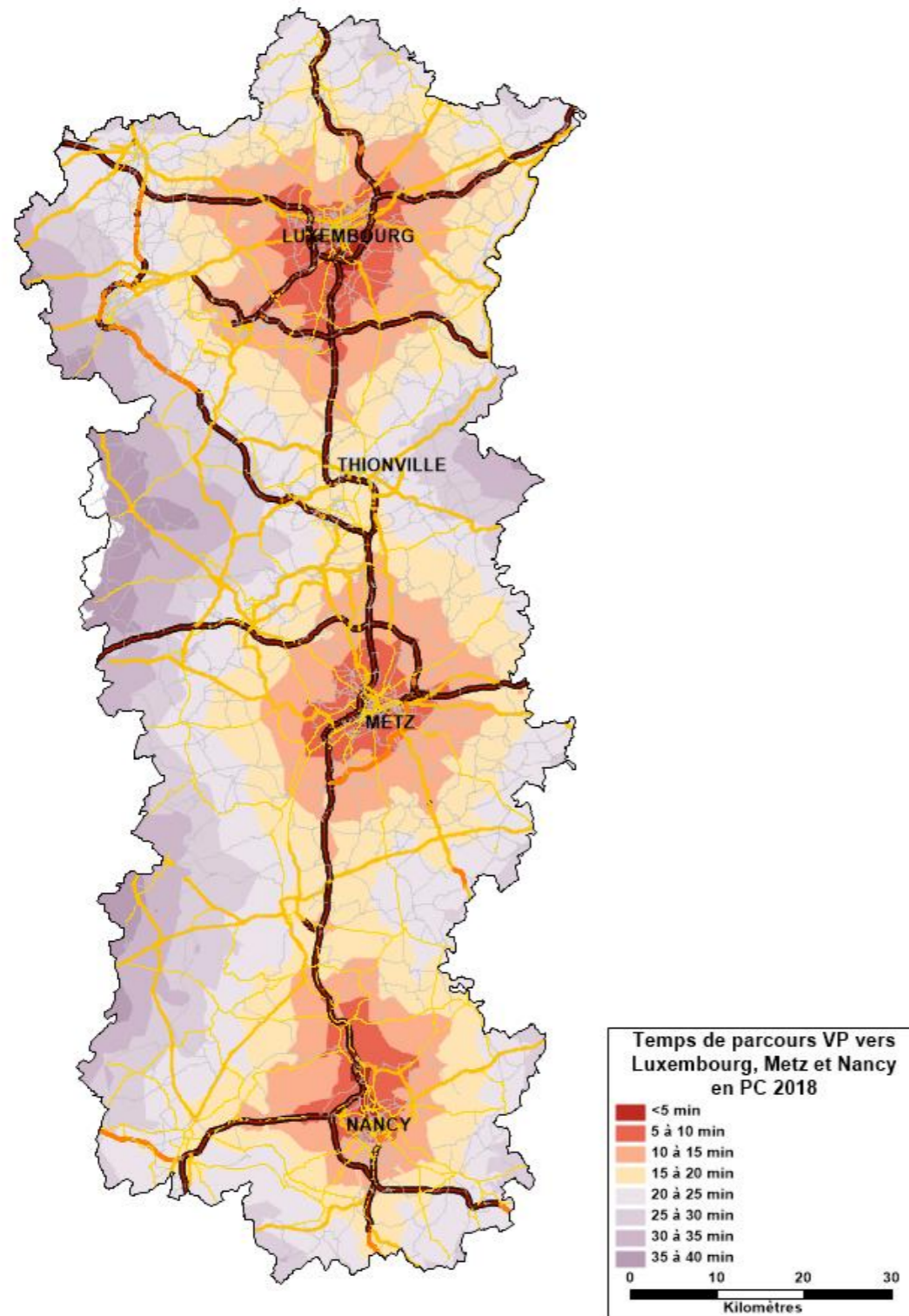


Figure 51 | Carte isochrone vers les pôles d'emplois en PC 2018

2.2.2.4. Accidentologie

2.2.2.4.1. Accidentologie des usagers de l'A31

Une analyse du nombre d'accidents entre 2015 et 2019 sur le réseau d'étude a été menée à partir de la base de données annuelles des accidents corporels de la circulation routière. Cette base de données ne prend pas en compte les accidents strictement matériels qui ne sont pas recensés en France.

L'analyse des données d'accidents sur 5 ans a permis de mettre en lumière une **tendance à la baisse du nombre d'accidents** et du nombre de blessés légers, au global sur l'ensemble des axes présentés ci-dessus.

Pour le nombre de blessés hospitalisés, cette tendance à la baisse est moins nette ; quant au nombre de tués chaque année, il est globalement stable sur les 5 ans analysés.

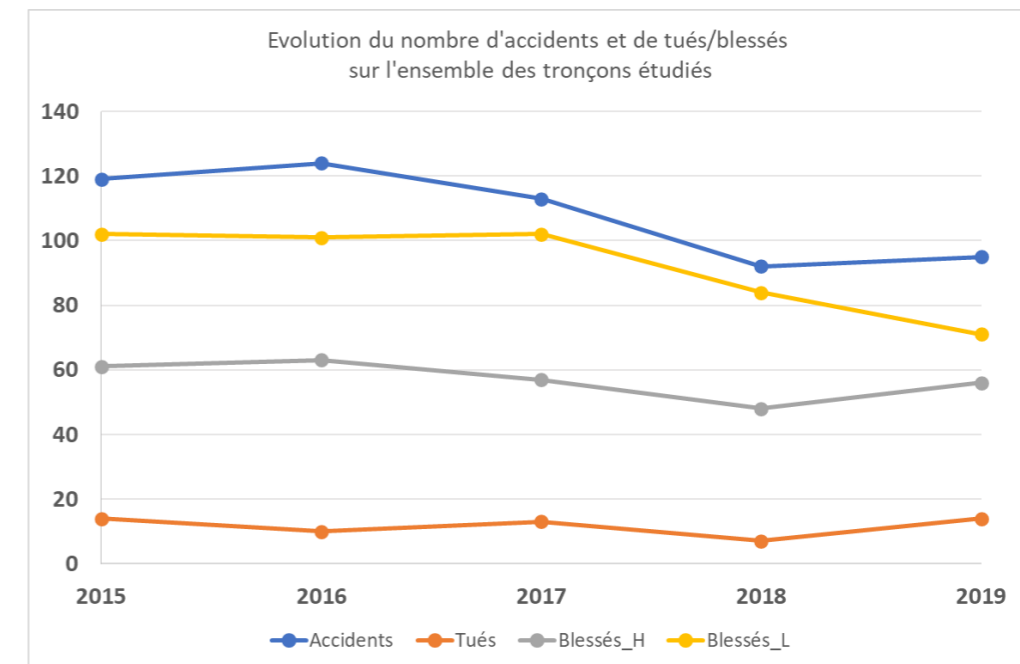


Figure 52 | Résultats de l'étude d'accidentologie entre 2015 et 2019 (source : fichiers BAAC, traitement INGEROP)

Les axes structurants du périmètre d'étude ont été découpés en une succession de tronçons, sur lesquels ont été calculés les **indicateurs** suivants, sur la période 2015-2019 :

- Nombre d'accidents / 10^8 veh.km
- Nombre de blessés légers/ 100 accidents
- Nombre de blessés hospitalisés/ 100 accidents
- Nombre de tués/ 100 accidents

La carte ci-après indique pour chaque tronçon du réseau structurant inclus dans le périmètre de l'étude d'accidentologie, le **nombre moyen d'accidents pour 10^8 kilomètres parcourus**, entre 2015 et 2019. Des moyennes sont également indiquées pour les traversées d'agglomération de Thionville et de Florange.

Il ressort des **disparités importantes selon les sections de l'A31 considérées** : la **section Nord**, de Thionville à la frontière, est **nettement plus accidentogène que la section centre**, entre Metz et Nancy. **La réduction du**

caractère accidentogène de l'A31 est donc un enjeu important du projet, sur le secteur frontalier en particulier. Il apparaît aussi que la RD611 présente un taux d'accidents élevé.

Le caractère plus accidentogène du secteur nord de l'A31 s'explique en partie par un plus grand nombre d'échangeurs, par un trafic plus élevé que sur les autres sections ainsi que par une saturation plus importante entraînant des ralentissements plus importants.

En moyenne sur les autoroutes du périmètre d'étude, le taux d'accidents est de 1,44 accidents/10⁸ veh.km entre 2015 et 2019. Cette valeur est cohérente avec les statistiques établies à l'échelle nationale et fournies dans l'Instruction Cadre (voir chapitre 1.4.1) pour les autoroutes à 2x2 voies (1,6 accidents/10⁸veh.km).

Les **taux d'accidents sur la section Nord de l'A31** se situent **bien au-dessus de ces valeurs moyennes**, ce qui témoigne de l'enjeu majeur du projet en termes d'amélioration des conditions de sécurité sur l'axe.

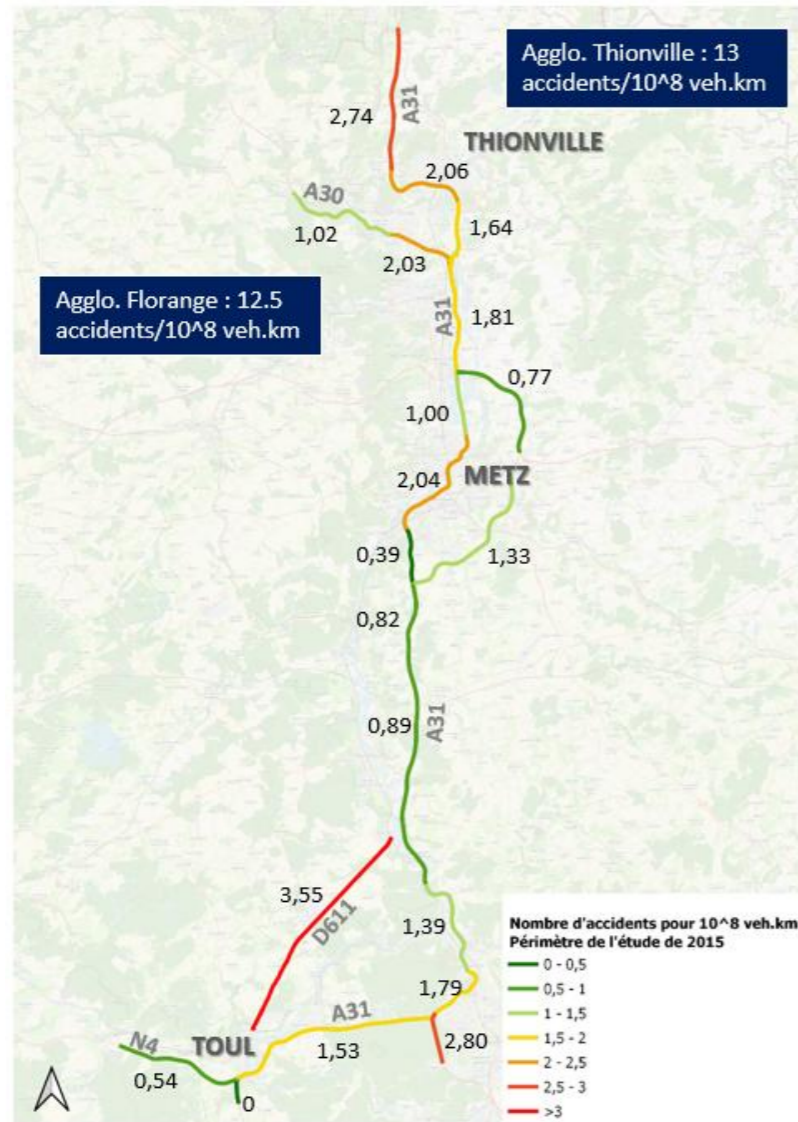


Figure 53 | Nombre moyen d'accidents pour 10⁸ veh.km, sur la période 2015-2019, sur le réseau structurant (source : fichiers BAAC, traitement INGEROP)

Plus de détails sont donnés sur cette étude d'accidentologie en Annexe 5.11.

2.2.2.4.2. Accidentologie du personnel d'intervention

L'accidentologie s'étend également au personnel d'intervention sur l'autoroute. Les **agents qui assurent l'entretien et le fonctionnement de l'autoroute** sont en effet particulièrement **exposés lors de leurs nombreuses interventions**. Ils interviennent environ 3 800 fois par an pour des événements comme des travaux, accidents ou pannes de véhicules.

Il apparaît un risque d'accident dès qu'il y a intervention sur autoroute. La procédure est donc de s'arrêter le moins possible. A noter que des **équipements nécessitent des arrêts** régulièrement dans l'année pour des raisons d'exploitation et de maintenance, comme des panneaux à messages variables (PMV). Les agents disposent alors d'une aire d'arrêt et de maintenance avec glissière béton pour assurer leur protection.

Des accidents apparaissent notamment dans des cas d'usage de la **bande d'arrêt d'urgence** (BAU) par des **poids-lourds** (PL) en lien avec leurs largeurs importantes et la saturation des aires de repos pour PL.

2.2.3. Synthèse de la situation actuelle

La situation actuelle est marquée par :

- Des **besoins des déplacements au sein des aires d'influence de Metz et de Nancy**, puis entre le **bassin de Thionville/Val de Fensch et le Luxembourg**. L'**attractivité des emplois au Luxembourg** engendre aussi des déplacements depuis des secteurs plus au sud, principalement Metz, et Nancy de façon plus modérée ;
- L'**autoroute A31 est le support des déplacements routiers du sillon lorrain**. **Congestionné** sur plusieurs sections, en particulier entre Thionville et le Luxembourg, et de façon plus modérée à l'approche de Nancy. L'axe est sollicité principalement aux heures de pointe, avec des heures creuses présentant un fonctionnement de qualité.
- L'**offre de transport en commun** est structurée autour du sillon lorrain, longeant la Moselle. Elle s'articule autour de :
 - Une **offre car forte et structurée autour de l'A31**, avec une fréquence cumulée pouvant atteindre **16 cars/h sur l'autoroute** pendant les heures de pointe. La forte fréquentation mène à l'exploitation de cars à double niveaux. **L'attractivité du car est toutefois limitée par les temps de parcours**, contraints par la congestion routière en l'absence d'aménagement dédié. Les cars sont utilisés de façon notable pour la liaison Thionville-Luxembourg ;
 - Une **offre ferroviaire notable avec 6 trains/h en période de pointe**, et une saturation notable des rames sur ces horaires. L'**attractivité du train**, s'expliquant par des temps de parcours plus faibles que la voiture et fiables, est ainsi **limitée par la fréquence de l'offre** (amenée à évoluer à horizon 2030 en cohérence avec le Protocole d'accord franco-luxembourgeois relatif au transport transfrontalier signé en 2018), le **confort** dans les rames du fait de la **forte fréquentation** et des **difficultés de rabattement** vers les gares.
- Pour répondre à la demande quotidienne, il apparaît ainsi une **complémentarité des modes de transport**, entre l'autoroute congestionnée, le train au maximum de la capacité actuelle des infrastructures et les cars avec une offre très dynamique, durant les périodes de pointe. Il ressort ainsi des **parts modales pour les transports en commun plus importantes sur les déplacements transfrontaliers** par rapport aux déplacements sur le reste du sillon lorrain, avec en période de pointe du matin pour le motif domicile-travail, 73% des déplacements réalisés en voiture, 13% en train, 5% en car. Le recours à la voiture sur le secteur Nord transfrontalier s'explique donc d'une part par la structure urbaine et l'étalement des habitats, mais aussi par les difficultés d'accès aux TC et l'attractivité en termes de temps de parcours par rapport aux TC routiers.

2.3. Scénario de référence

2.3.1. Population

Les données de population actuelle et future utilisées pour la construction du scénario de référence sont issues des sources suivantes :

- Données France :
 - INSEE : population actuelle des communes françaises du périmètre local, projection de population à l'échelle départementale en France (Omphale) ;
 - Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER) : traitement des données Omphale pour établir des projections communales à l'horizon 2030 et 2040 dans le périmètre du modèle MMUST
- Données Luxembourg :
 - Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché de Luxembourg (STATEC) : population actuelle des communes Luxembourgeoises du périmètre local
 - Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER) : projection des populations à l'échelle communale dans le périmètre du modèle MMUST, aux horizons 2030 et 2040 ;
- Données Belgique :
 - Institut Wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistiques (IWEPS) : population actuelle des communes belges du périmètre local
 - Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER) : projection des populations à l'échelle communale dans le périmètre du modèle MMUST, aux horizons 2030 et 2040 ;

Ces données ont été traitées pour calculer les projections de population dans le périmètre local en 2030 et 2050, dans le scénario de référence.

Le tableau ci-dessous montre le résultat de ces calculs, réparti par pays ou par département, ainsi que les évolutions de population entre les différentes années considérées.

Tableau 12 : Population aux trois horizons modélisés dans le scénario de référence

	Population 2018	Population 2030	Population 2050	Evolution 2018-2030	TCAM* 2018-2030	Evolution 2030-2050	TCAM* 2030-2050
TOTAL Périmètre local	1 693 200	1 927 500	2 192 100	14%	1.09%	14%	0.65%
Secteur luxembourgeois du périmètre d'étude	488 680	635 240	883 150	30%	2.21%	39%	1.66%
Secteur belge du périmètre d'étude	60 110	60 860	67 240	1%	0.10%	10%	0.50%
Secteur français du périmètre d'étude	1 144 390	1 231 410	1 241 740	8%	0.61%	1%	0.04%
<i>Dans le département 57</i>	<i>567 250</i>	<i>608 430</i>	<i>644 980</i>	<i>7%</i>	<i>0.59%</i>	<i>6%</i>	<i>0.29%</i>

Dans le département 54	577 140	622 980	596 760	8%	0.64%	-4%	-0.21%
------------------------	---------	---------	---------	----	-------	-----	--------

(*) taux de croissance annuel moyen

Ce tableau montre que, dans le périmètre local :

- La population totale croît de près de 234 000 habitants entre 2018 et 2030, et de 264 000 habitants entre 2030 et 2050 ;
- La population des communes luxembourgeoises incluses dans le périmètre d'étude augmente fortement entre 2018 et 2030 (+2,21% par an, soit +146 000 habitants) et entre 2030 et 2050 (+1,66% par an, soit +248 000 habitants) ;
- La population des communes belges du périmètre d'étude croît de manière beaucoup plus modérée entre 2018 et 2050 (+7 000 habitants entre 2018 et 2050, soit une augmentation de 12% de la population sur cette période) ;
- De même, la population des communes françaises du périmètre d'étude croît de manière modérée (+97 000 habitants, soit +9% entre 2018 et 2050 au global). Il apparaît des disparités entre les deux départements français : si leur population augmente globalement de l'ordre de +7% à 8% entre 2018 et 2030, les communes du département de Meurthe-et-Moselle et particulièrement du SCOT de Nancy voient ensuite leur population décroître entre 2030 et 2050 (-26 000 habitants, soit -4%), alors que celles de Moselle continuent de gagner des habitants. Ces évolutions locales sont plus contrastées que la tendance régionale (projections Omphale de l'INSEE), qui prévoit une diminution de la population de la Région Grand Est de -1.6% entre 2018 et 2030, et de -5.4% entre 2030 et 2050.

Entre 2018 et 2050, 80% de la croissance de la population du périmètre local est donc portée par celle de la population luxembourgeoise.

La répartition par commune de la population aux horizons 2030 et 2050 est estimée sur la base des données du LISER présentées précédemment, ainsi que de l'inventaire des projets urbains recensés sur le territoire. La liste des projets urbains considérés est détaillée au paragraphe 2.3.4. Les valeurs de population détaillées dans le Tableau 12 prennent bien en compte la population relative aux projets urbains détaillés au paragraphe 2.3.4.

Les deux figures ci-après montrent la projection de la population calculée sur le périmètre local, pour le scénario de référence aux horizons 2030 et 2050. Les valeurs détaillées, population et densité de population, sont données à l'échelle communale.

Ces figures montrent que :

- Au Luxembourg, la population augmente essentiellement dans l'agglomération de Luxembourg Ville et dans la zone frontalière avec la France, à l'ouest de l'A3. En 2050, plusieurs communes ont une densité de population supérieure à 3000 hab./km². La population augmente également, dans une moindre mesure, dans la zone frontalière avec la Belgique ;
- En France et en Belgique, la dynamique d'évolution des populations est bien plus modérée. Aux horizons 2030 et 2050, comme en situation actuelle, la population se concentre dans quelques zones urbaines très denses, autour de Metz, Nancy et Thionville.

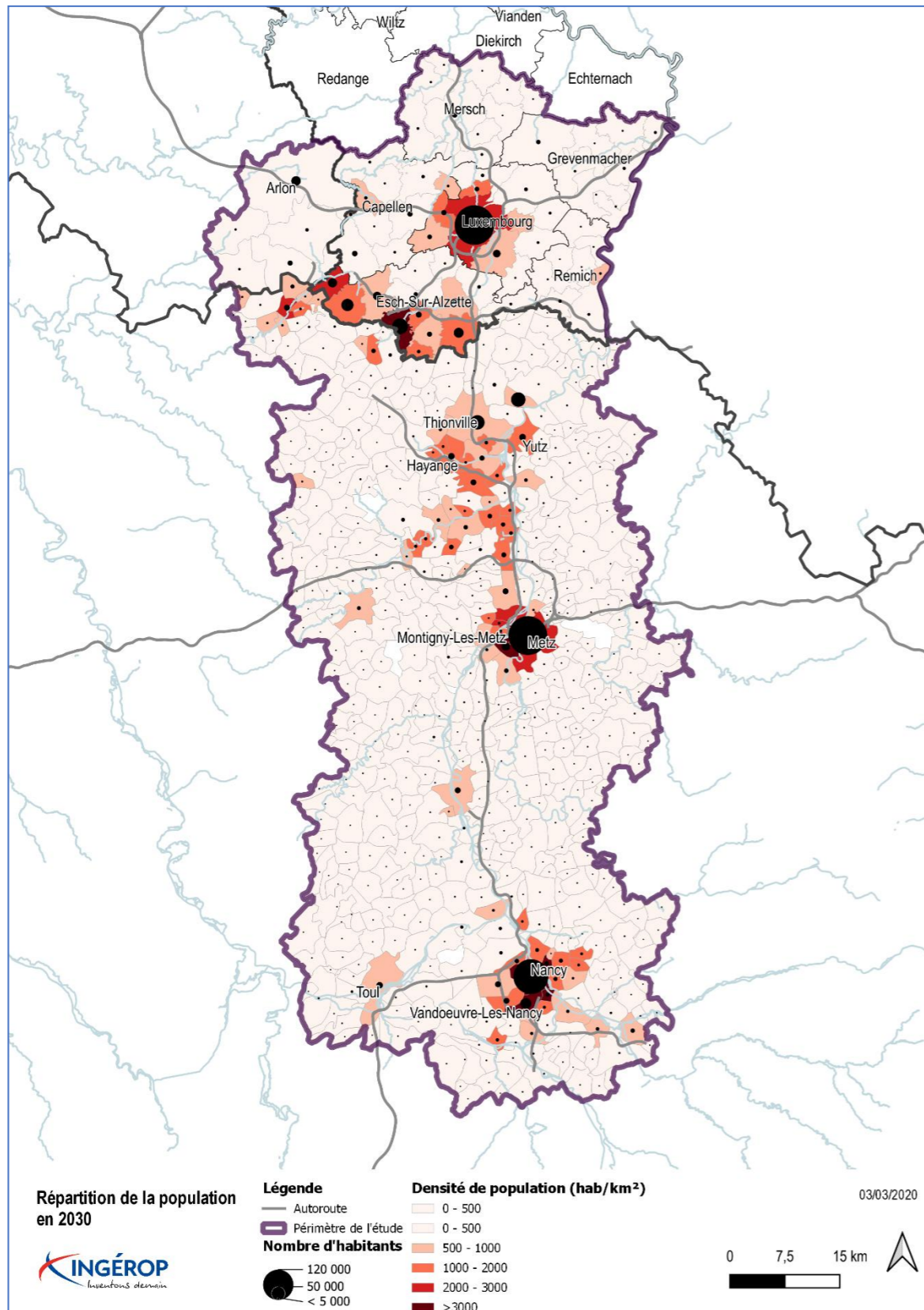


Figure 54 | Projection de population sur le périmètre local à l'horizon 2030 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER - exploitation INGEROP)

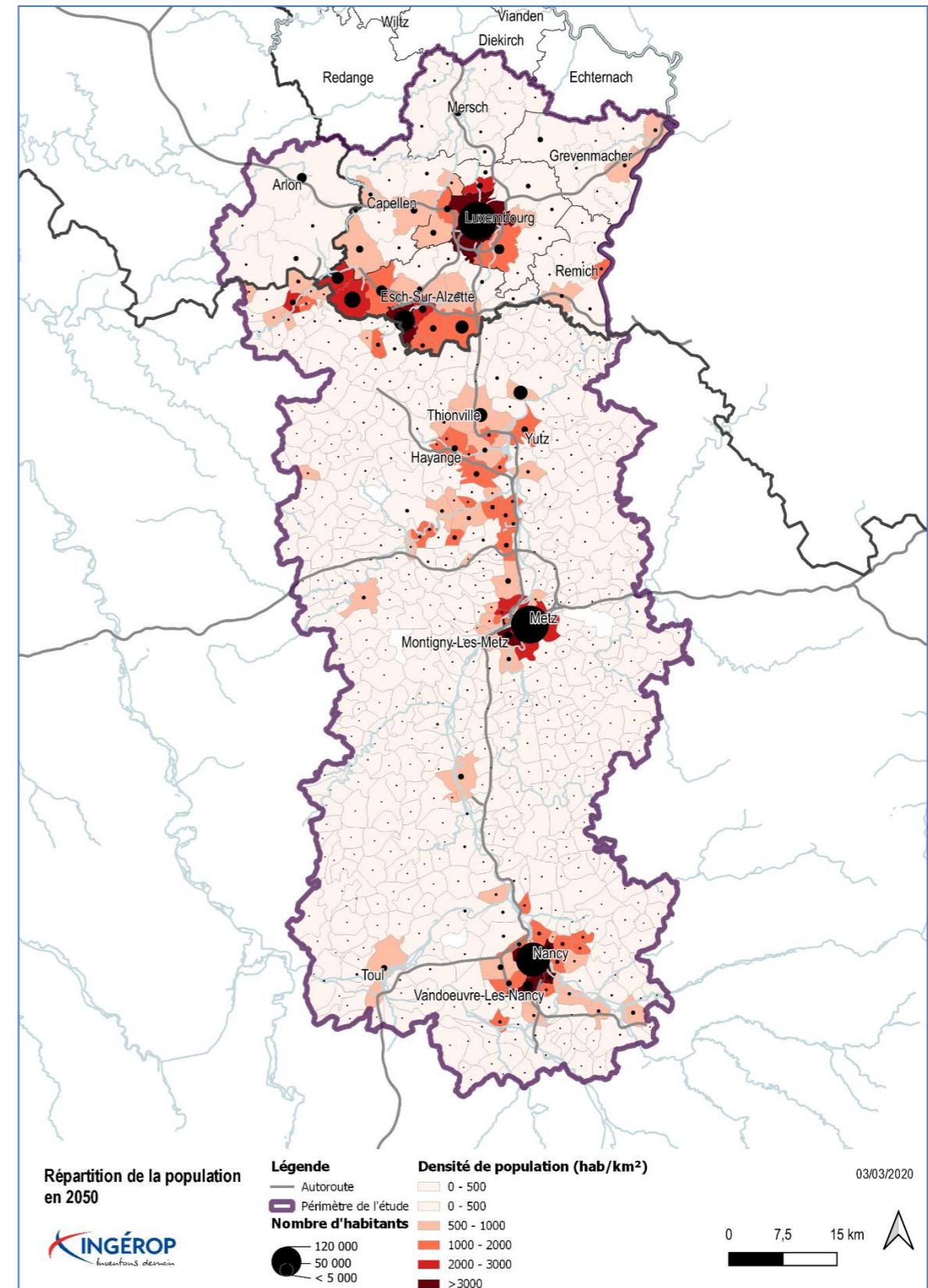


Figure 55 | Projection de population sur le périmètre local à l'horizon 2050 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER - exploitation INGEROP)

2.3.2. Emplois

Comme pour les populations, le recueil des données du LISER (voir paragraphe précédent) a permis d'établir des projections d'emplois 2030 et 2050, dans le scénario de référence.

Ces données ont été retravaillées pour être mise en cohérence entre elles ; pour mettre en adéquation emplois et actifs aux différents horizons ; pour intégrer les derniers projets urbains connus ; et pour intégrer des estimations de population et d'emplois spécifiques au secteur de Nancy (hors périmètre d'estimation du LISER).

Le tableau ci-dessous montre le résultat de ces calculs, réparti par pays ou par département, ainsi que les évolutions d'emplois entre les différentes années considérées.

Tableau 13 | Nombre d'emplois du périmètre local en 2018, 2030 et 2050 dans le scénario de référence

	Emplois 2018	Emplois 2030	Emplois 2050	Evolution 2018-2030	TCAM* 2018-2030	Evolution 2030-2050	TCAM* 2030-2050
TOTAL Périmètre local	834 500	951 600	1 114 500	14%	1.1%	17%	0.8%
Secteur luxembourgeois du périmètre d'étude	389 620	501 380	678 490	29%	2.12%	35%	1.52%
Secteur belge du périmètre d'étude	17 050	18 680	20 160	10%	0.76%	8%	0.38%
Secteur français du périmètre d'étude	427 800	431 500	415 830	1%	0.07%	-4%	-0.18%
Dans le département 57	205 590	198 970	200 420	-3%	-0.27%	1%	0.04%
Dans le département 54	222 210	232 530	215 410	5%	0.38%	-7%	-0.38%

(*) taux de croissance annuel moyen

Ce tableau montre que, dans le périmètre local :

- **Le nombre d'emplois total croît fortement** entre 2018 et 2030 (+1,1% par an, soit +117 000 emplois), et entre 2030 et 2050 (+0,8% par an, soit +163 000 emplois) ;
- **Le nombre d'emplois des communes luxembourgeoises incluses dans le périmètre d'étude augmente très fortement** entre 2018 et 2030 (+2,1% par an, soit +111 700 emplois) et entre 2030 et 2050 (+1,5% par an, soit +177 000 emplois) ;
- Sur le **périmètre belge** de l'étude, les emplois connaissent une **croissance plus modérée** entre 2018 et 2050. Ils augmentent de 0.76% par an entre 2018 et 2030 (+ 1600 emplois), et cette augmentation ralentie ensuite jusqu'en 2050 (+0.38% par an, soit +1 500 emplois entre 2030 et 2050).
- Sur la **partie française** du périmètre étudié, **le nombre d'emplois augmente entre 2018 et 2030** (+3 700 emplois), **avant de diminuer entre 2030 et 2050** (-15 600 emplois). Ces tendances sont liées majoritairement aux communes de Meurthe-et-Moselle, dont les emplois augmentent de +0.4% par an entre 2018 et 2030, avant de diminuer de 0.4% par an jusqu'en 2050. Les communes de Moselle connaissent des variations d'emplois plus modérées entre les horizons.

Entre 2018 et 2050, la quasi-totalité de la croissance du nombre d'emplois du périmètre local est donc portée par celle du nombre d'emplois luxembourgeois.

Comme pour la population, la répartition par commune des emplois aux horizons 2030 et 2050 est calculée sur la base des données du LISER et de l'inventaire des projets urbains considérés sur le territoire (voir liste des projets urbains au paragraphe 2.3.4). Les nombres d'emplois détaillés dans le Tableau 13 prennent bien en compte les emplois relatifs aux projets urbains détaillés au paragraphe 2.3.4.

Les figures ci-après montrent la projection des emplois calculée sur le périmètre local, pour le scénario de référence aux horizons 2030 et 2050, ainsi que l'évolution relative du nombre d'emplois entre 2030 et 2050. Les valeurs détaillées, nombre d'emplois et densité d'emplois, sont données à l'échelle communale.

Ces figures montrent que :

- Au Luxembourg, le nombre d'emplois augmente essentiellement dans l'agglomération de Luxembourg Ville et dans la zone frontalière avec la France, à l'ouest de l'A3. En particulier, le nombre d'emplois augmente très fortement à Esch-sur-Alzette, avec une croissance de +36% entre 2018 et 2030, puis de +33% entre 2030 et 2050 ; mais également dans plusieurs communes en périphérie directe de Luxembourg Ville : Bertrange, Leudelange, Niederanven... Le nombre d'emplois augmente également, dans une moindre mesure, dans la zone frontalière avec la Belgique ;
- En Belgique, la croissance progressive du nombre d'emplois est répartie entre les cinq communes constituant la partie belge du périmètre local.
- En France, la diminution du nombre d'emplois est relativement répartie sur toutes les communes de Meurthe-et-Moselle. Aux horizons 2030 et 2050, comme en situation actuelle, les emplois se concentrent dans quelques zones urbaines très denses, autour de Metz, Nancy et, dans une moindre mesure, Thionville.

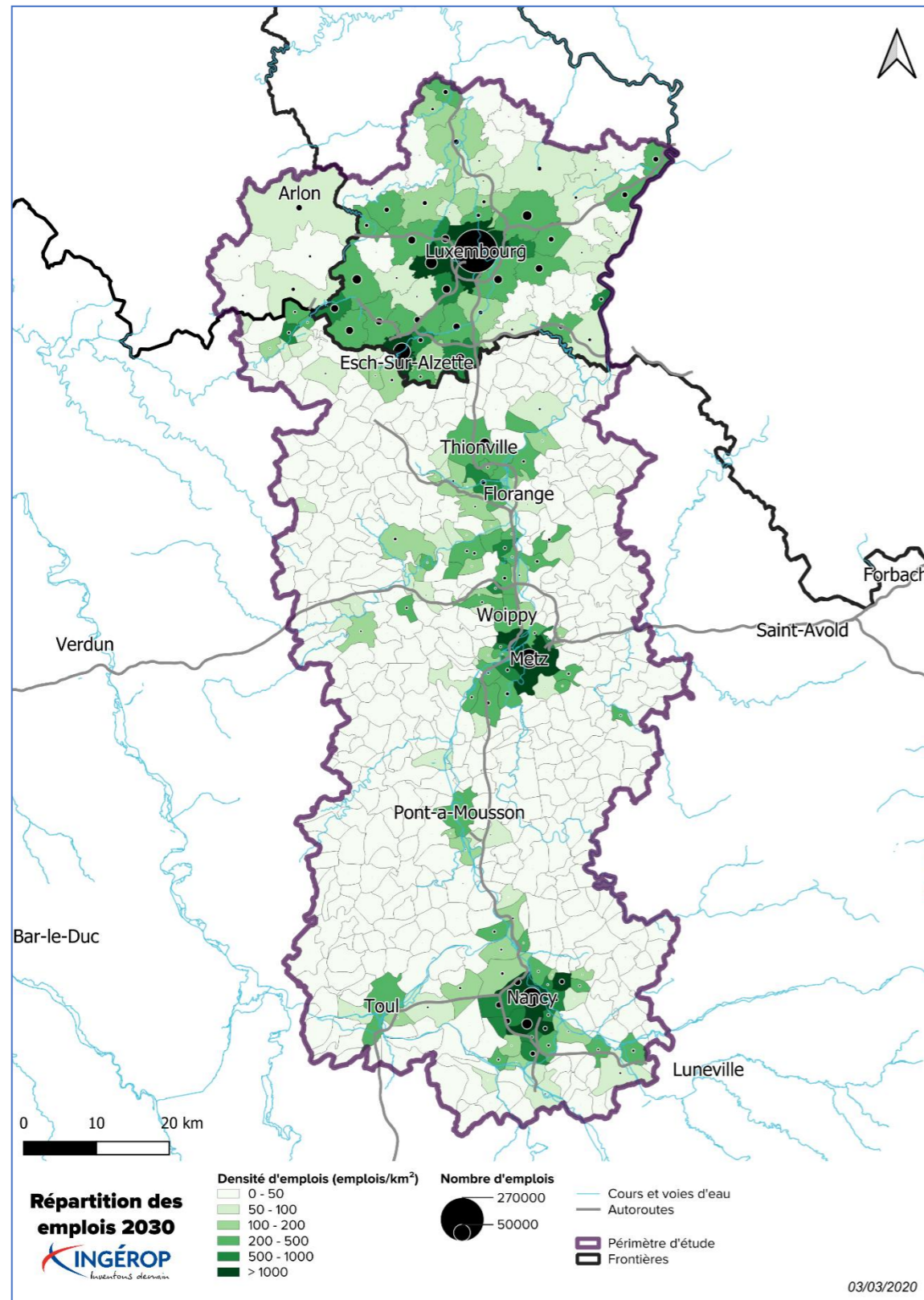


Figure 56 | Projection des emplois sur le périmètre local à l'horizon 2030 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER, CTIE - exploitation INGEROP)

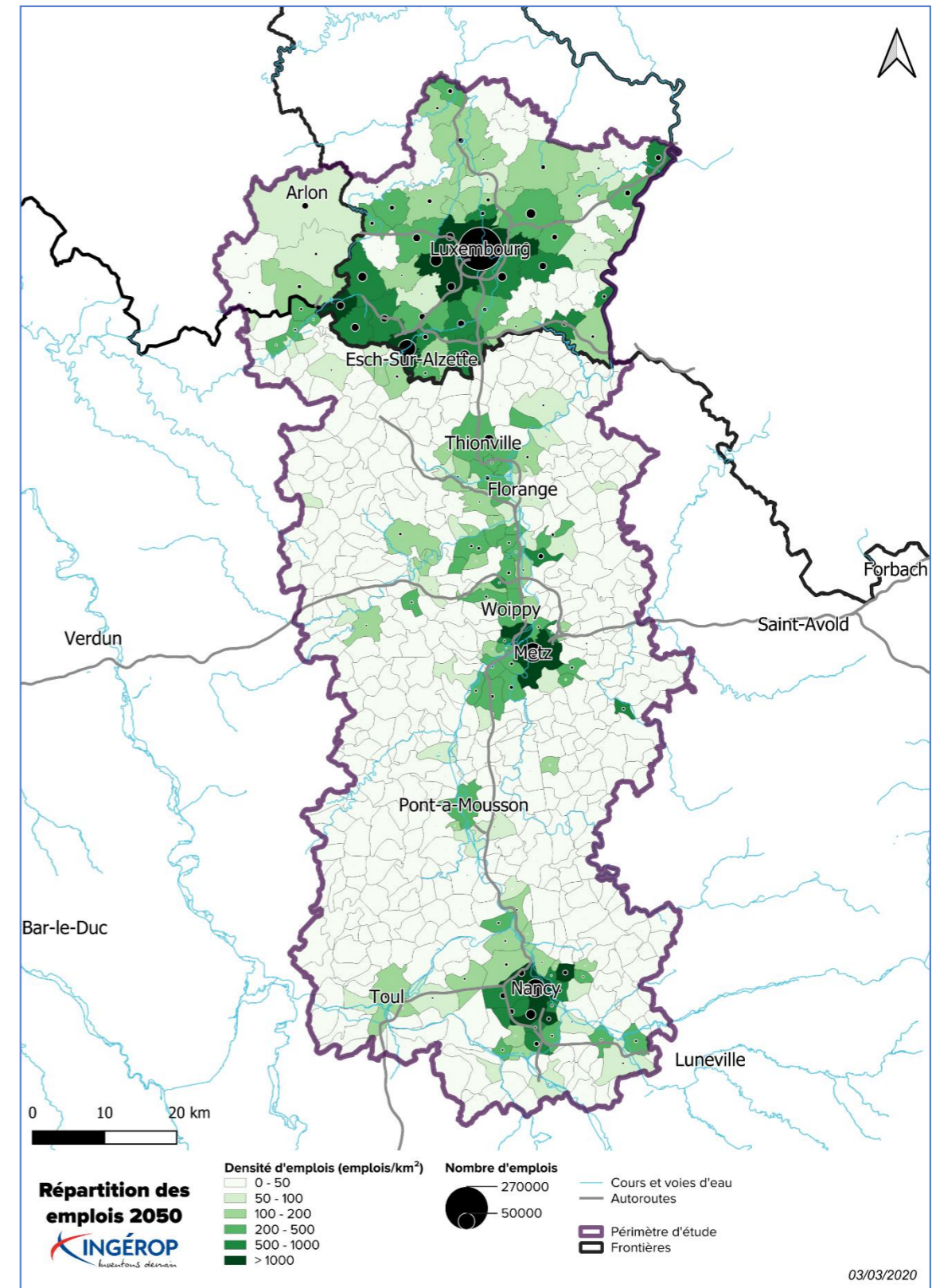


Figure 57 | Projection des emplois sur le périmètre local à l'horizon 2050 pour le scénario de référence (sources : INSEE, LISER, CTIE - exploitation INGEROP)

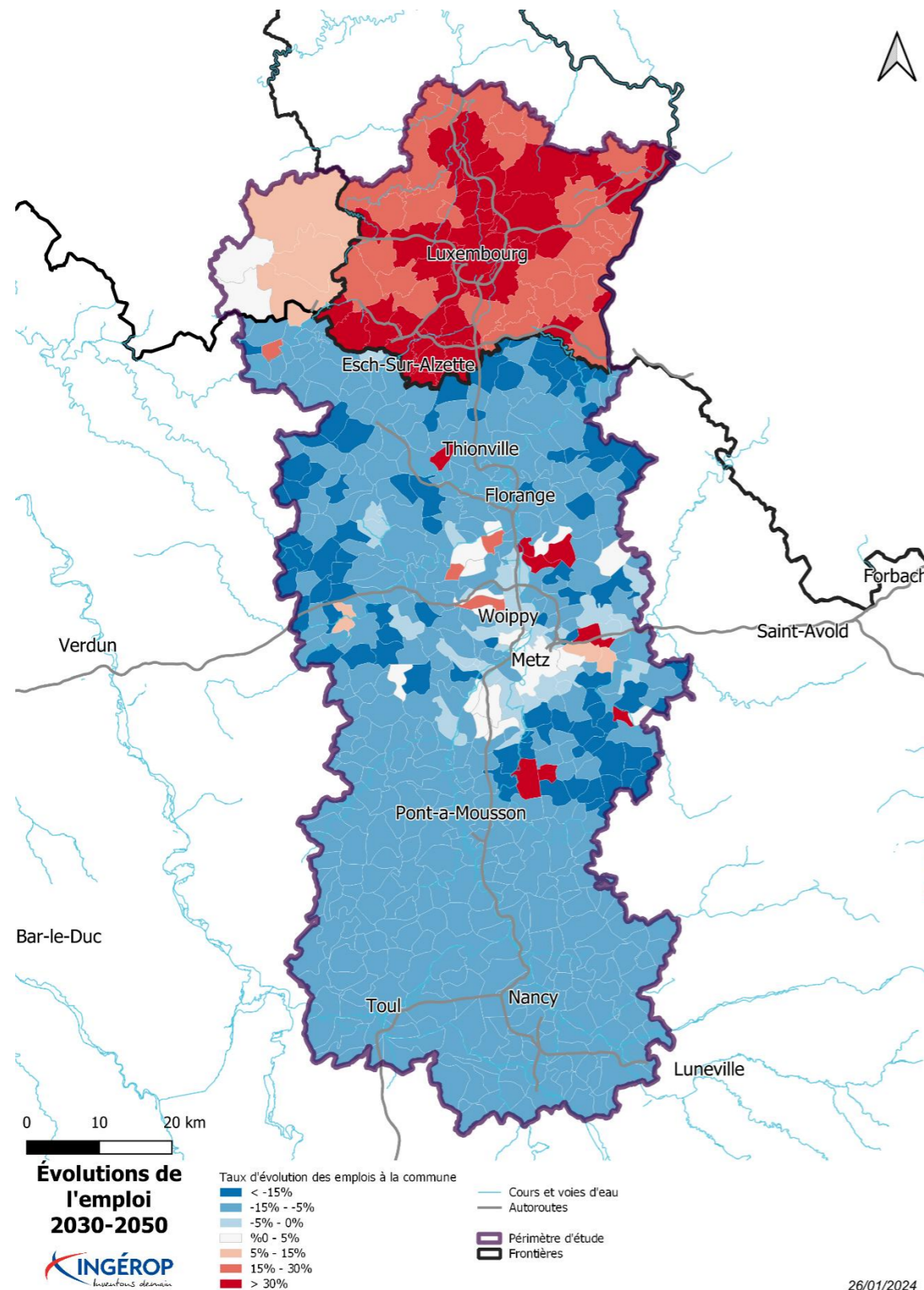


Figure 58 | Evolution des emplois entre 2030 et 2050 dans le scénario de référence (sources : INSEE, LISER, CTIE - exploitation INGEROP)

2.3.3. Analyse de la dynamique transfrontalière

L'AGAPE, Agence d'Urbanisme et de Développement Durable Lorraine Nord, a établi des prévisions sur la dynamique transfrontalière à horizon 2035 (AGAPE, InfObservatoire | *Horizon 2035 : le transfrontalier dans tous ses états ?*, 2018).

Six scénarios ont été établis sur la base des chiffres 2010, en faisant varier la répartition entre emploi résidentiel et frontalier au Luxembourg.

Ces scénarios ont été confrontés aux tendances observées depuis 2010, et le scénario n°5 a été retenu comme étant le plus probable. Il s'agit de plus du scénario le plus proche des estimations fournies par le Luxembourg dans son *Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire* publié en 2023, qui prévoit 300 000 travailleurs frontaliers en 2035.

Ainsi, à horizon 2035, les perspectives économiques du Luxembourg pourraient être les suivantes, dans le scénario 5 (PIB : +4% par an, productivité : +1,7% par an) :

- +178 400 emplois (+8 500 emplois par an),
- dont +132 000 frontaliers (+6 300 par an).

Frontaliers	Constat 2014	Estimation AGAPE 2035	Evolution 2014-2035	Evolution annuelle 2014-2035
Scénario 3	165 300	188 600	+23 300	+1 100/an
Scénario 4	165 300	173 800	+8 500	+400/an
Scénario 5	165 300	297 200	+131 900	+6300/an
Scénario 6	165 300	237 300	+72 000	+3400/an

Figure 59 | Evolution du nombre de transfrontaliers dans les scénarios de l'AGAPE

Le scénario 5 de l'AGAPE a donc été conservé pour la présente étude, considérant ainsi une augmentation de 6300 transfrontaliers par an jusqu'en 2035 (297 200 frontaliers à horizon 2030, soit +118% par rapport aux 136 000 frontaliers en 2010).

Pour plus de détails sur les scénarios établis par l'AGAPE, le lecteur est invité à se rendre en Annexe 5.5.

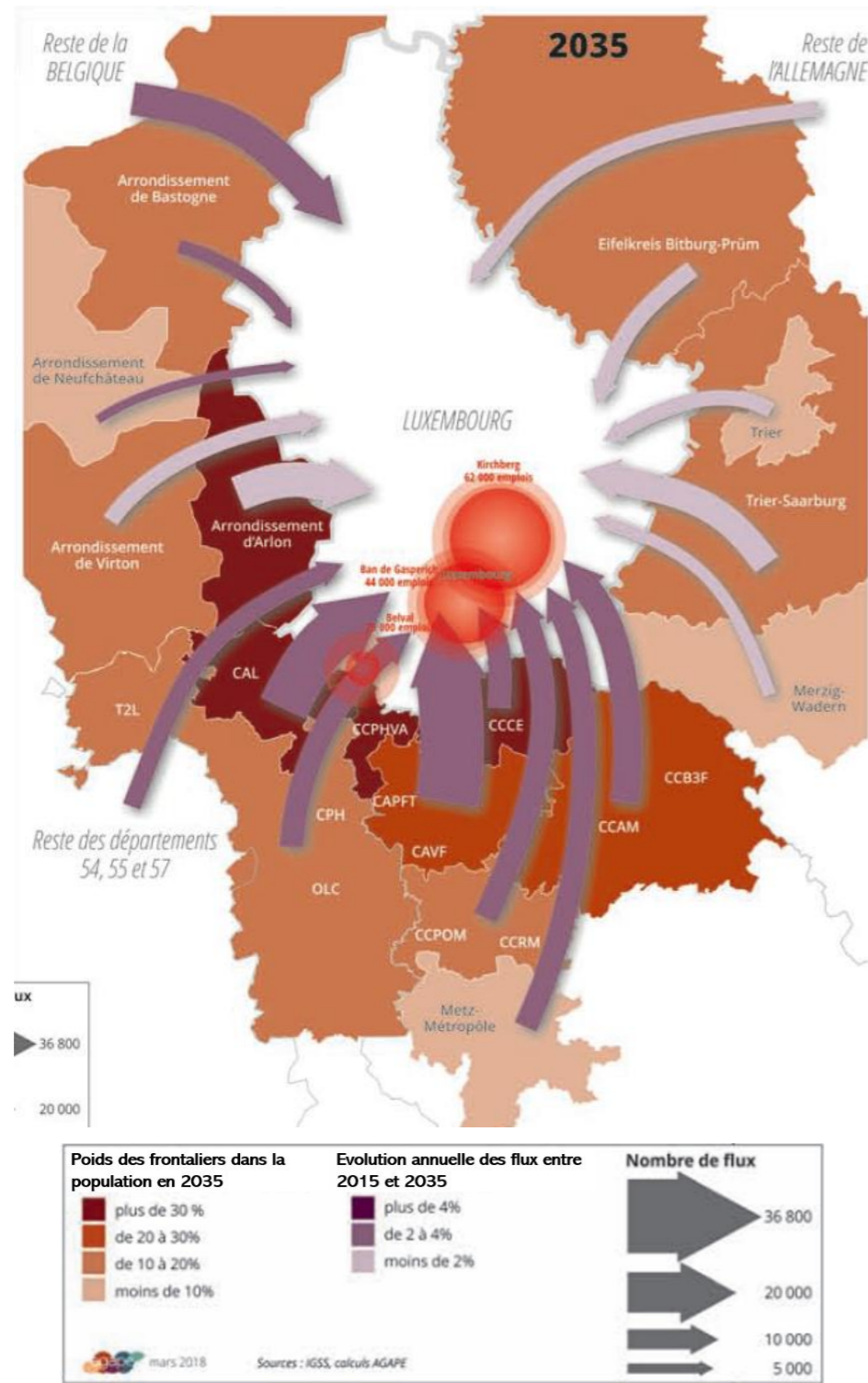


Figure 60 | Evolution de la dynamique transfrontalière à 2035 (AGAPE, InfObservatoire | *Horizon 2035 : le transfrontalier dans tous ses états ?*, 2018)

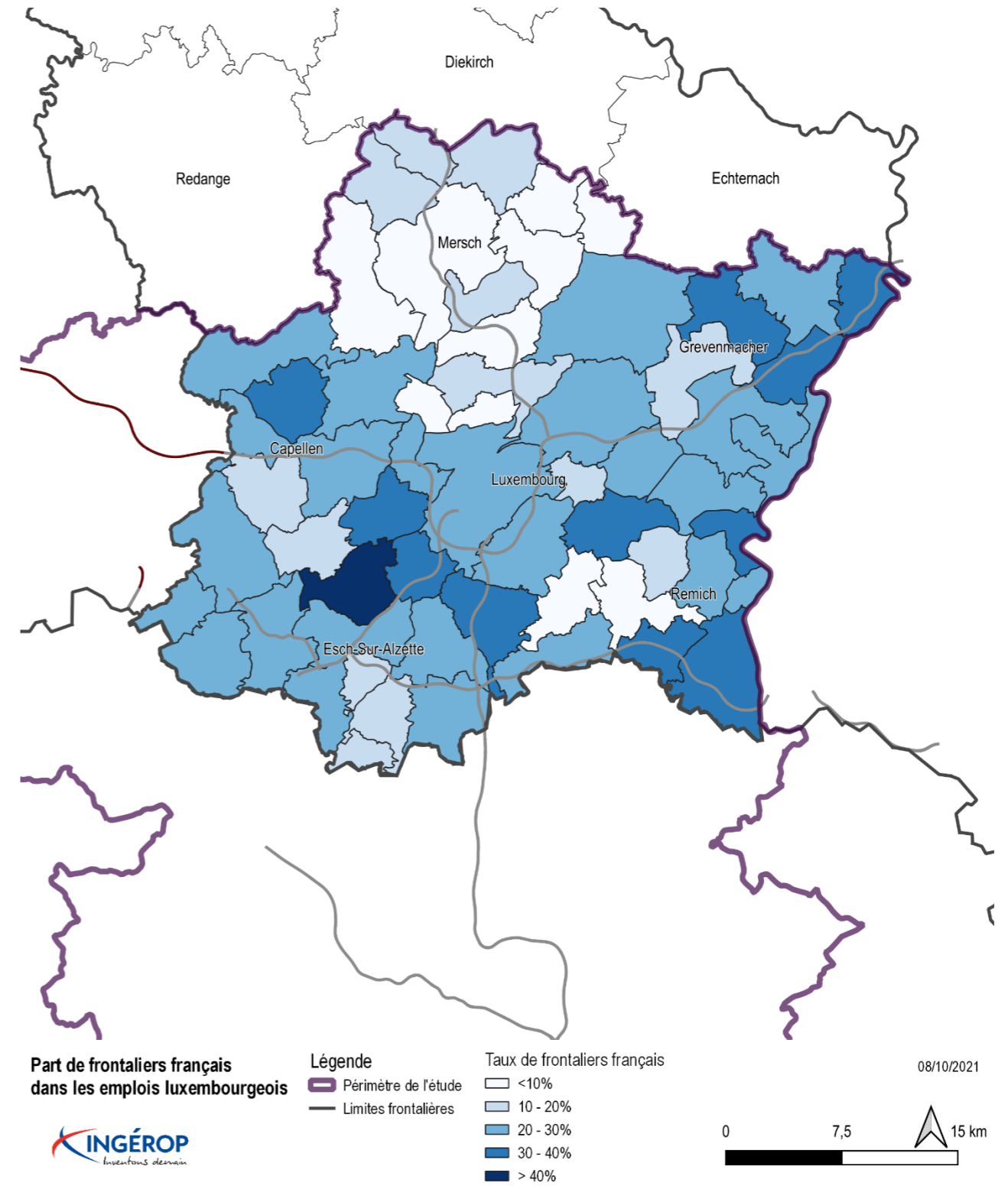


Figure 61 | Part des frontaliers français dans les emplois luxembourgeois (STATEC 2018)

Ce taux d'évolution suppose une conservation de la structure d'occupation des emplois par les frontaliers français. Cette répartition est représentée ci-dessous.

2.3.4. Projets urbains

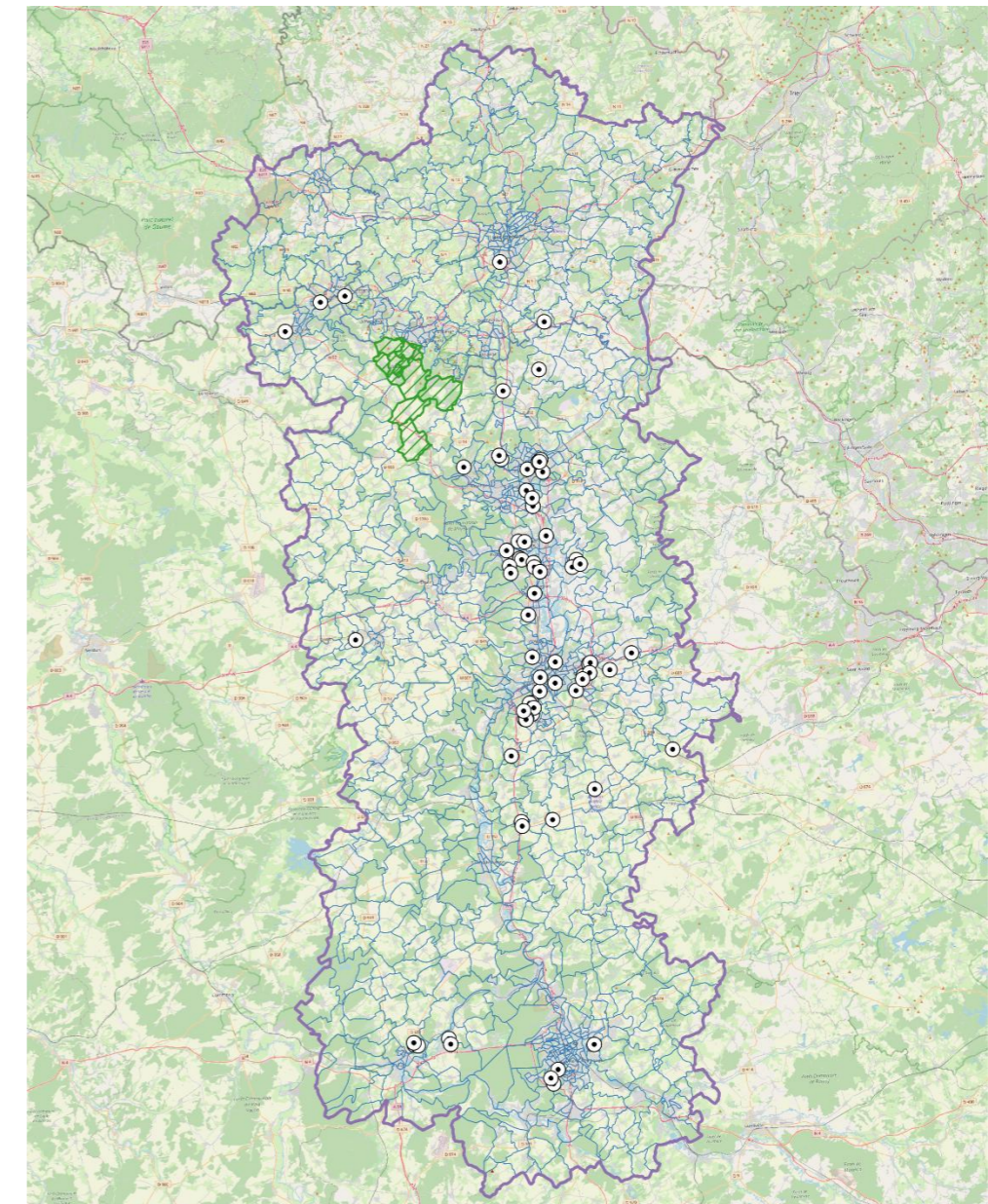
Les différents Schémas de cohérence territoriaux (SCoT) recensent de nombreux projets urbains prévus sur le périmètre local, générateurs d'emplois et de logements. Ces projets urbains sont pris en compte dans la construction du scénario de référence aux horizons 2030 et 2050.

L'identification des projets urbains permet d'affiner géographiquement les projections de population et d'emplois générales établies par l'INSEE, le LISER ou le STATEC présentées dans le chapitre précédent. La répartition des croissances de populations et d'emplois par zone du modèle tient compte des projets urbains connus, sans remettre en question les projections établies par ces organismes à une échelle plus large.

Au total, 58 projets sont recensés dans le périmètre d'étude. Ces projets répondent aux différents besoins de développement commercial, industriel, touristique, culturel ou artisanal des territoires desservis par l'A31. Ces projets sont donc les ancrages sur le territoire des projections d'emploi sur le territoire, et permettent d'affiner la répartition de la population et des emplois futurs.

Parmi les projets évoqués certains sont importants et permettent la création de plusieurs centaines voire milliers de logements ou d'emplois. Ce sont de véritables projets urbains structurant le territoire. Il convient donc de les présenter pour chaque secteur.

Les cartes ci-dessous donnent la localisation des projets pris en compte, et l'Annexe 5.6 fournit des détails sur les projets secteur par secteur.



Localisation des projets urbains

- Projet urbain
- ▨ Périmètre de l'OIN Alzette-Belval
- Zonage local

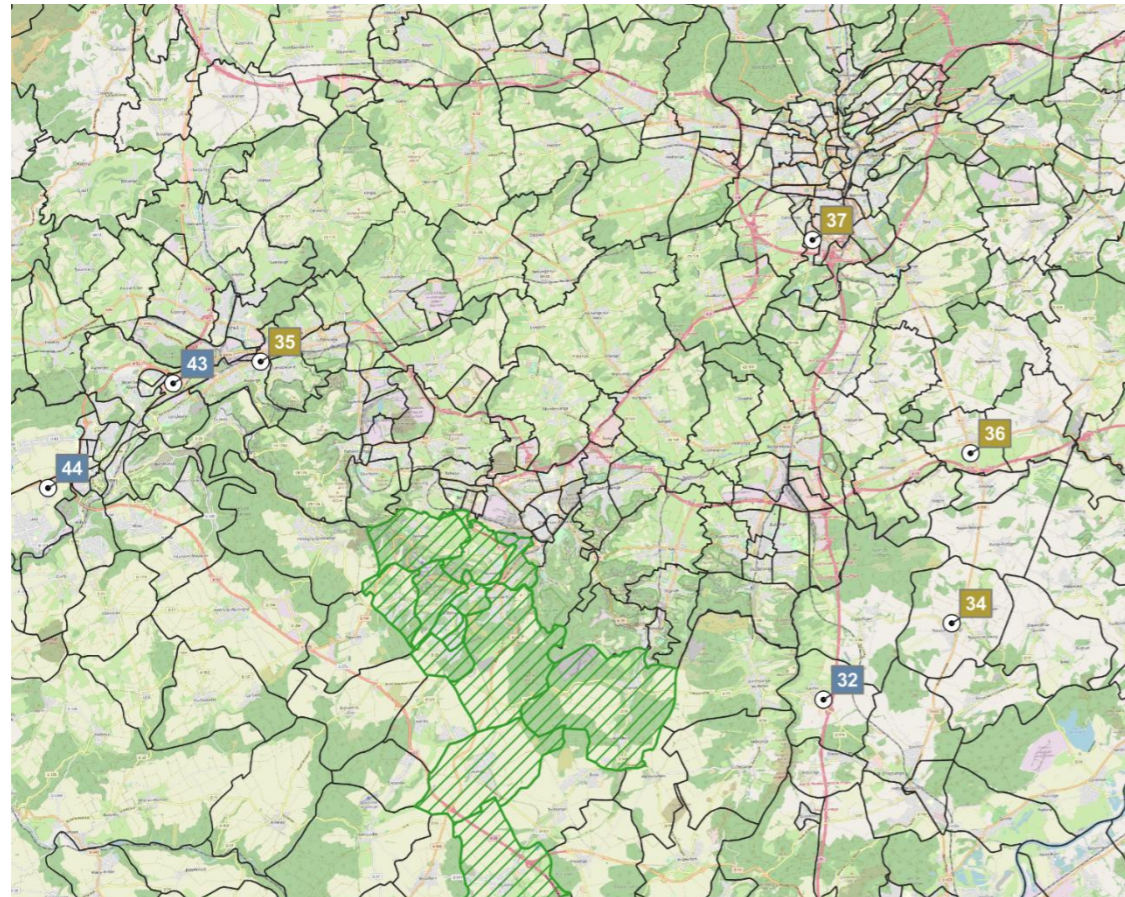
0 5 10 km

Figure 62 | Localisation des projets urbains pris en compte dans le périmètre local (exploitation INGEROP)

Le secteur transfrontalier, incluant le Luxembourg, la Belgique et la frange Nord de la partie française du territoire d'étude présente 8 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-dessous et détaillés dans le tableau en annexe 5.6.1.

Ces projets comptent une Opération d'intérêt national (OIN), 3 projets urbains et 4 parkings-relais (ou *Park and Ride*, terminologie anglophone utilisée au Grand-Duché du Luxembourg - P+R).

L'OIN Alzette-Belval est un projet de grande envergure qui impactera significativement les mobilités dans le Val d'Alzette, avec plus de 8 000 nouveaux logements attendus et près de 5 000 emplois.



Localisation des projets urbains - Secteur Frontalier

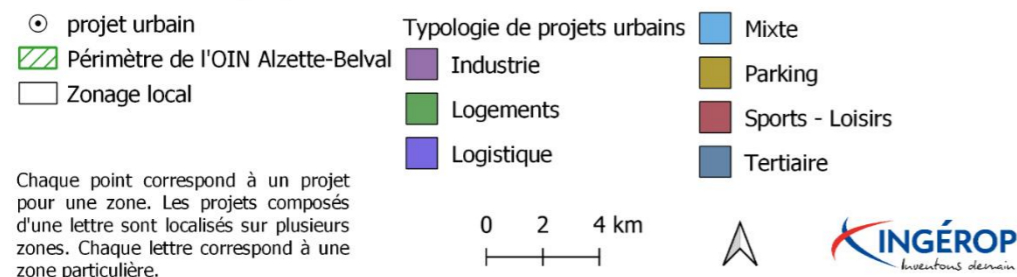
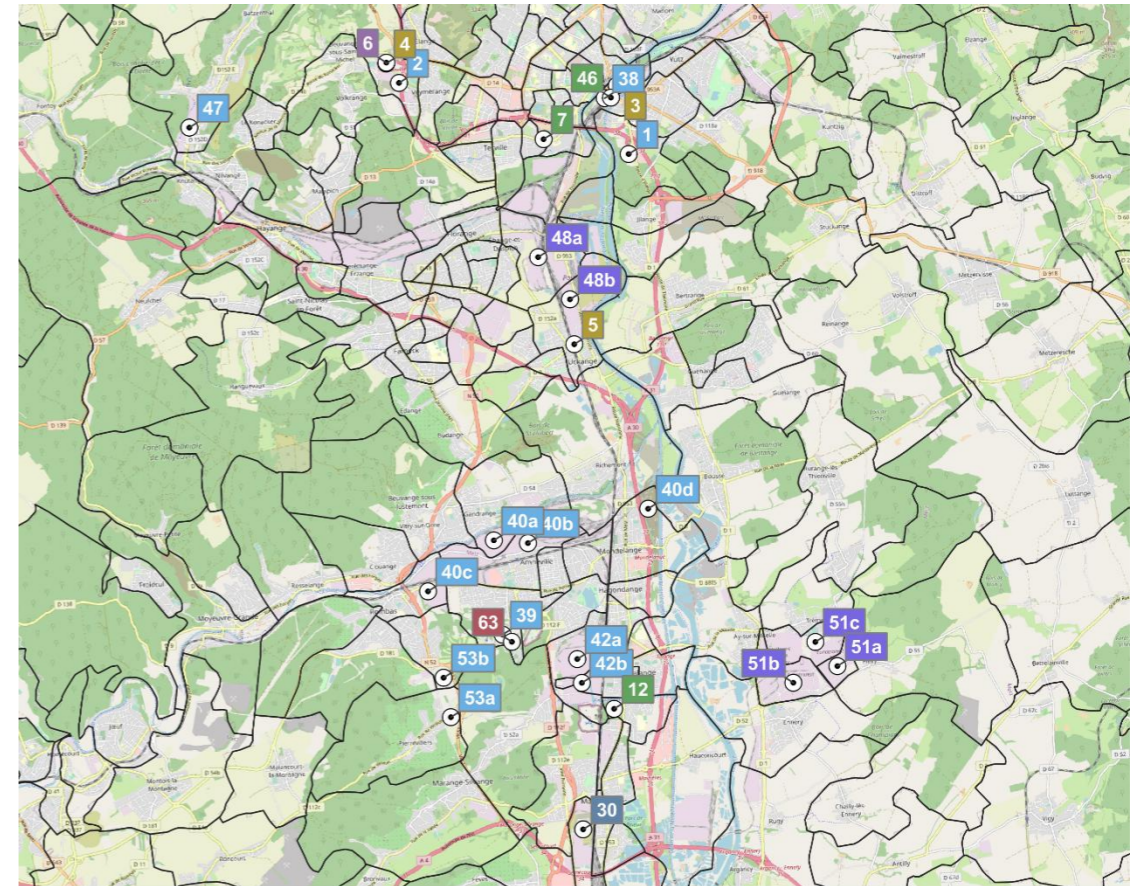


Figure 63 | Localisation des projets dans le secteur transfrontalier (exploitation INGEROP)

Le secteur Nord du périmètre d'étude et du projet, au sud du secteur transfrontalier et s'étendant jusqu'à Metz, présente 19 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-dessous et détaillés dans le tableau en annexe 5.6.2. Figure notamment parmi eux la ZAC de Metzange-Buchel, qui contient une zone d'activité de 22ha.



Localisation des projets urbains - Secteur Nord

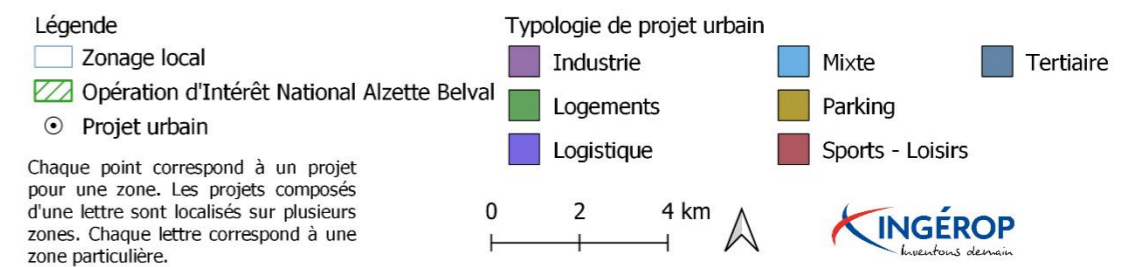
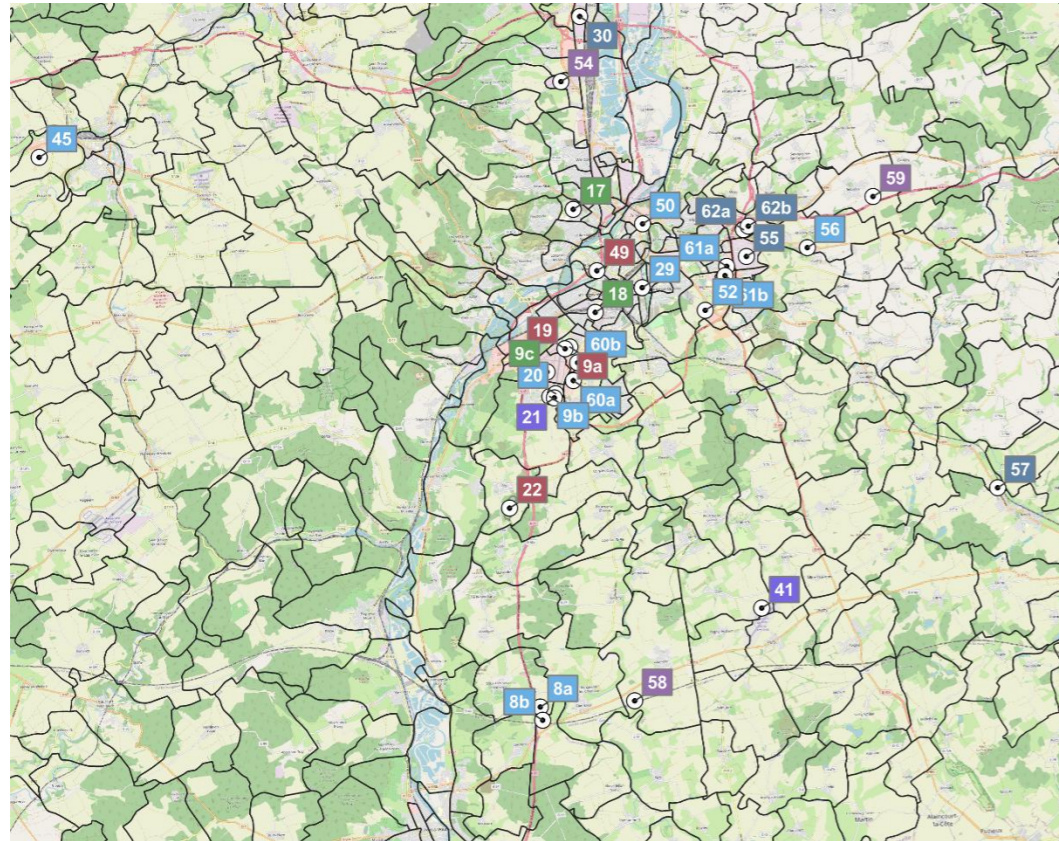


Figure 64 : Localisation des projets considérés sur le secteur Nord (exploitation INGEROP)

Le secteur centre du périmètre d'étude et du projet, au sud du secteur Nord et s'étendant jusqu'à Nancy, présente 23 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-dessous et détaillés dans le tableau en annexe 5.6.3. Y figurent notamment le projet du réaménagement du plateau de Frescaty, ainsi que la ZAC parc du Technopôle à Metz.



Localisation des projets urbains - Secteur Centre

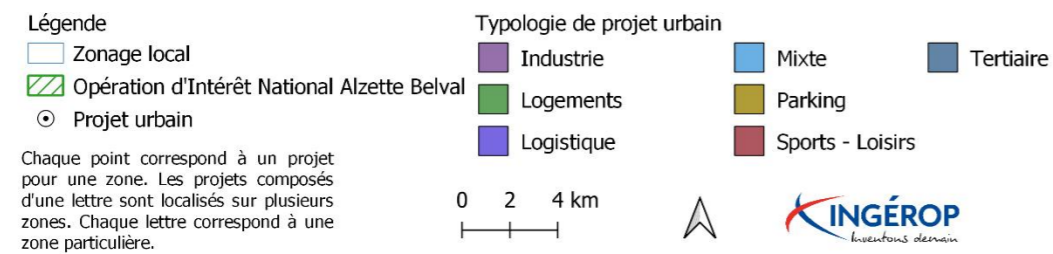
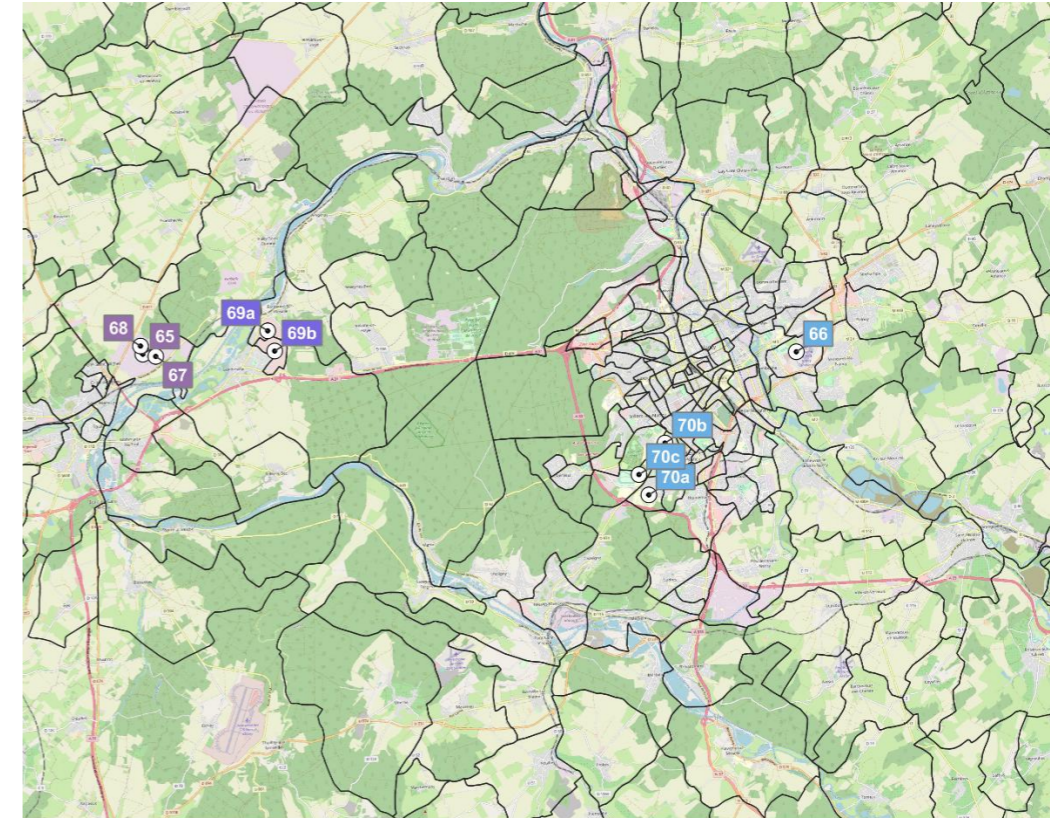


Figure 65 | Localisation des projets considérés dans le secteur centre (exploitation INGEROP)

Le secteur sud du périmètre et du projet, intégrant Nancy et Toul, présente 6 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-contre et détaillés dans le tableau en annexe 5.6.4.



Localisation des projets urbains - Secteur Sud

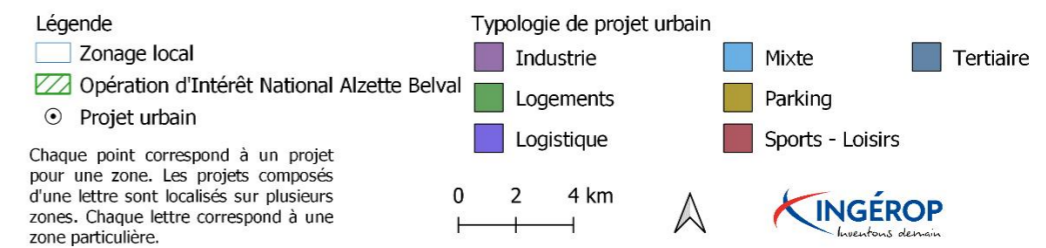


Figure 66 | Localisation des projets considérés entre Nancy et Toul (exploitation INGEROP)

L'identification de ces projets a permis d'affiner géographiquement les projections de population et d'emplois générales établies par l'INSEE, le LISER ou le STATEC présentées dans le chapitre précédent. La répartition des croissances de populations et d'emplois par zone du modèle tient compte des projets urbains connus, sans remettre en question les projections établies par ces organismes à une échelle plus large.

2.3.5. Projets de transport

2.3.5.1. L'A31 en scénario de référence

En scénario de référence, l'infrastructure de l'A31 présente les mêmes caractéristiques qu'en situation actuelle : il s'agit d'une **autoroute non-concédée, majoritairement à 2x2 voies** sur son linéaire entre Nancy et la frontière luxembourgeoise, et **limitée à 110 km/h**. L'A31 présente des **sections à 2x3 voies**, notamment dans **l'agglomération de Metz** (entre Richemont et Augny), ainsi que plus ponctuellement au **Nord de Nancy** (Bouxières-aux-Dames-Maxéville). Elle présente aussi des **sections limitées à 90 km/h**, notamment en **traversée urbaine de Thionville et de Metz**.

Tableau 14 | Description de l'A31 en option de référence

Section	Profil	Vitesse réglementaire
Frontière-Thionville	2x2 voies	110 km/h
Traversée de Thionville	2x2 voies	90 km/h
Richemont-Augny	2x3 voies	110 km/h (ponctuellement 90 km/h en traversée de Metz)
Augny - Bouxières-aux-Dames	2x2 voies	110 km/h
Bouxières-aux-Dames - Maxéville	2x3 voies	90 km/h
Maxéville - Toul	2x2 voies	110 km/h

2.3.5.2. Projets de transport collectifs

Le périmètre d'étude est concerné par un nombre conséquent d'évolutions programmées sur les réseaux de transports collectifs, qu'il s'agisse de projets de nouvelles lignes de transports collectifs ou d'amélioration de l'offre sur les réseaux et lignes existantes.

Les projets de transports collectifs identifiés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Ils concernent à la fois bien les cars transfrontaliers, les transports collectifs urbains (BHNS, tramway) et le ferroviaire.

Tableau 15 | Liste des projets de transport collectifs pris en compte dans modèle local

Type de projet	Numéro	Projet
Car transfrontalier	11	BHNS transfrontalier
TC urbain	12	Tram rapide Cloche d'Or - Belvaux Mairie / Quartier Alzette
TC urbain	13	Projet de BHNS entre Hayange et Basse-Ham, et entre Metzange et Yutz

TC urbain	14	Projet de quatre lignes de BHNS à Nancy
TC urbains	15	3 ^{ème} ligne BHNS à Metz
Ferroviaire	16	Concession de la ligne 14 Nancy-Merrey
Ferroviaire	17	Modernisation de la ligne Epinal-Belfort
Ferroviaire	18	Renforcement de l'offre sur la ligne de TER transfrontalière (Nancy-Metz-Thionville-Luxembourg) : passage à des UM3 (augmentation de 44% de la capacité) et augmentation de fréquence à 8 trains/h, contre 5 trains/h actuellement.

Les projets marqués en gras sont les projets pouvant avoir un impact le plus direct sur le trafic sur l'A31 (projet structurant, ou projet sur un itinéraire concurrent à l'A31).

Des évolutions de l'offre sont également attendues. Celles-ci font l'objet des hypothèses exposées ci-après.

Concernant l'offre ferroviaire, le protocole d'accord entre le gouvernement de la République française et le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg relatif au renforcement de la coopération en matière de transports transfrontaliers, signé à Paris le 20 mars 2018, stipule l'offre projetée à l'horizon cible 2028-2030, avec :

- une augmentation de la capacité des trains en unité triples (UM3) pouvant accueillir un surplus notable de passagers, offrant ainsi une capacité totale d'environ 1 000 places assises par rame,
- une augmentation de la capacité de ligne pour permettre la circulation par heure de pointe de 8 TER, 1 TGV et 1 train fret.

L'objectif politique et technique est d'augmenter progressivement l'offre de places dans les trains par jour et par sens lors des périodes de pointe de 8 000 aujourd'hui à plus de 22 000 à l'horizon 2030 ;

Ce choc d'offre est également retranscrit en scénario de référence par un ajustement dans le modèle de l'apriori du mode ferré traduisant un gain de disponibilité, de confort, d'image ainsi que l'évolution sociétale en faveur du ferroviaire (conscience écologique).

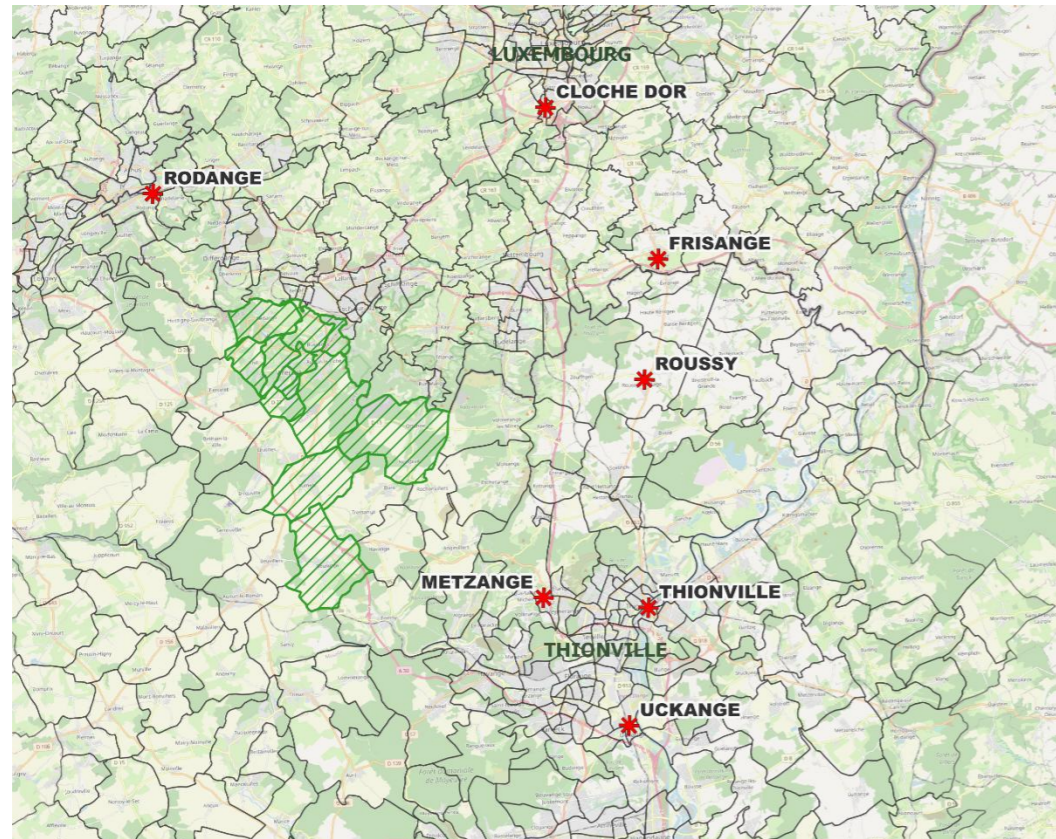
Concernant l'offre de cars transfrontaliers, il est retenu pour le scénario de référence l'hypothèse d'une évolution de l'offre suivant l'évolution transfrontalière, c'est-à-dire de +52% de kilomètres commerciaux cumulés en 2030 et +122% en 2050 par rapport à la situation existante.

Concernant l'offre des transports en commun urbains, la Stratégie Nationale Bas Carbone prévoit une augmentation de l'offre détaillée dans le scénario « Avec mesures supplémentaires » (AMS). En plus des projets de

transports en commun identifiés dans le tableau ci-dessus, le scénario AMS⁶ prévoit une évolution des kilomètres commerciaux cumulés de +10% en 2030 et de +30% en 2050, par rapport à la situation existante.

2.3.5.3. Projets de parkings relais

La carte ci-dessous localise les projets de parkings-relais (P+R) sur le périmètre d'étude, dont les détails sont donnés dans le tableau suivant.



Localisation des projets de P+R

- * Projets de P+R
- ▨ Périmètre de l'OIN Alzette-Belval
- Zonage local

0 2 4 km



Figure 67 | Localisation des projets de P+R sur le périmètre d'étude

Tableau 16 | Liste des projets de P+R sur le périmètre d'étude

N°	Projet	Lieu	Surface à aménager	Horizon de mise en service
1	Projets de parking silo à la gare de Thionville (720 places)	2 rue des Abattoirs à Thionville – à proximité de la gare SNCF	Emprise foncière de 5 660 m ²	Avant 2030
2	Parking relais de Metzange (764 places)	Rue des Terres Rouges, ZAC de Metzange à Thionville	38 000 m ²	Février 2021
3	Agrandissement Parking gare d'Uckange	Chemin de l'Usine à Uckange	2200 m ²	Avant 2030
4	P+R de 253 places	Roussy-le-Village		Décembre 2020
5	P+R de 1600 places à Rodange	Rodange, Luxembourg		2022
6	P+R de 253 places à Frisange	Frisange		2020
7	P+R de 2000 places à Cloche d'Or	Cloche d'Or		2023

2.3.5.4. Projets de transport routier

Concernant le périmètre du modèle local, les projets listés dans les tableaux suivants sont pris en compte aux horizons futurs.

Tableau 17 | Liste des projets de transport routiers pris en compte dans modèle local

Type de projet	Numéro	Projet
Routier	1	Mise à 2x3 voies de l'A3 entre Hesperange et Dudelange et échangeur de Dudelange complété
Routier	2	Liaison Micheville, France-Luxembourg
Routier	3	Construction de deux carrefours giratoires et d'une voie verte, et modification du tracé de la route RD14a à Hettange-Grande
Routier	4	Giratoire A31-diffuseur 40 à Terville
Routier	5	Agrandissement d'un carrefour giratoire existant, entre la RD654 et le Mégazone, à Illange
Routier	6	Projet de boulevard urbain à Florange

⁶ Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités - 20 ans pour réussir collectivement les déplacements de demain", CGEDD, février 2022. Scénario « Ambition de base ».

Routier	7	Création carrefour giratoire RD60-RD61 à Bertrange
Routier	8	Voie rapide sur la RD652 (ex-RN52)
Routier	9	Élargissement à 2x3 voies de l'A4 (contournement nord-est de Metz)
Routier	10	Aménagement d'une voie nouvelle entre le giratoire de Pixérécourt et le viaduc Louis Marin – Séquence rue Pasteur / avenue Saint-Michel à Malzéville

Les projets marqués en gras sont les projets pouvant avoir un impact le plus direct sur le trafic sur l'A31 (projet structurant, ou projet sur un itinéraire concurrent à l'A31).

Les projets routiers sont localisés sur la carte ci-après. Les numéros font référence à ceux inscrits dans le tableau précédent.

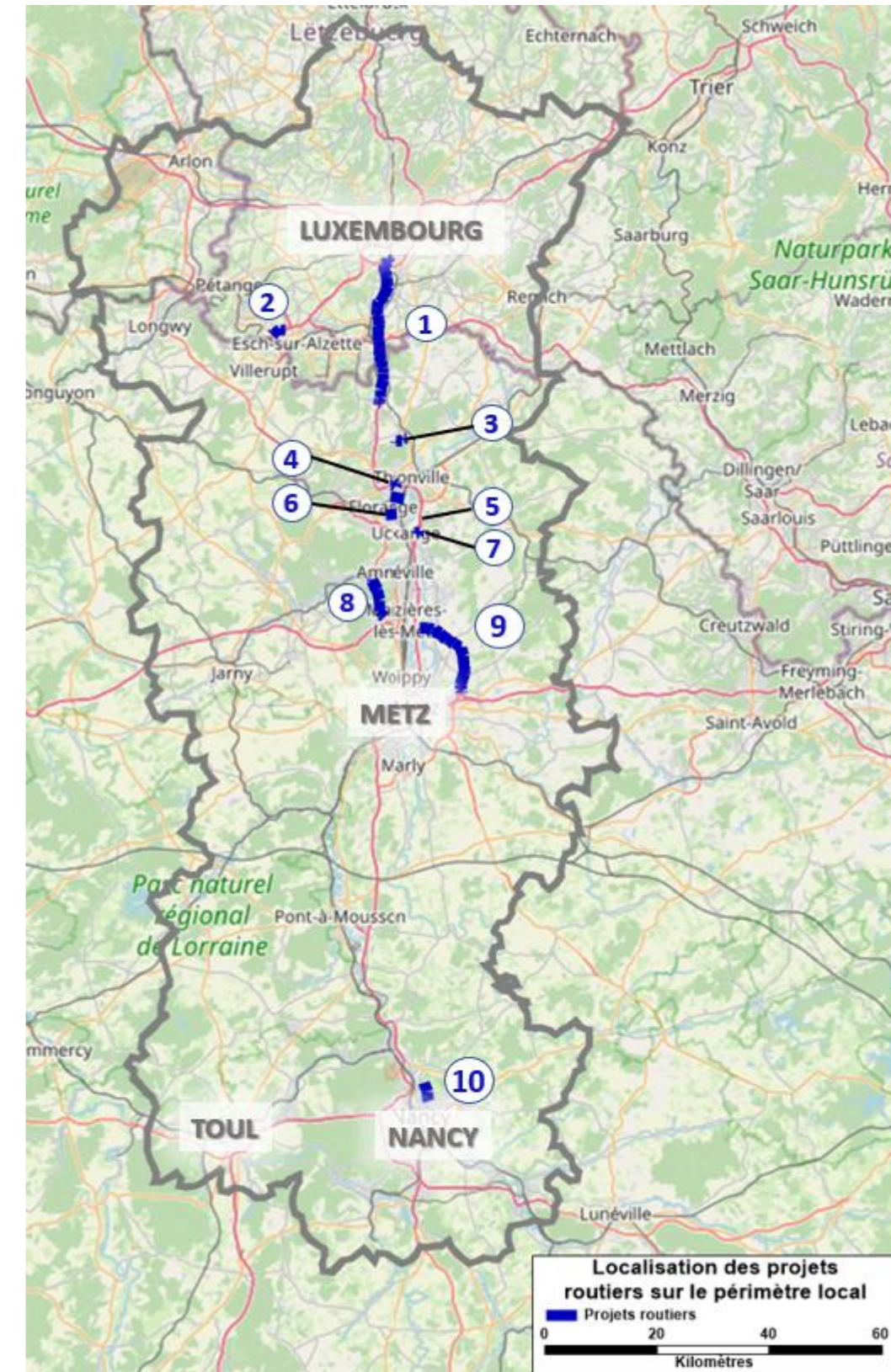


Figure 68 | Localisation des projets routiers pris en compte dans modèle local

2.3.5.5. Projets de transport à l'échelle du modèle élargi

Certains projets majeurs localisés au-delà du périmètre local peuvent avoir une influence indirecte sur les déplacements du périmètre.

Plusieurs projets de transport ont été identifiés dans le périmètre du réseau élargi.

Au total 25 projets sont recensés, dont 12 de type autoroutier :

Tableau 18 | Liste des projets de transport pris en compte dans modèle élargi

N°	Type	Pays	Axe	Horizon	Projet
1	A	B	E420	2030	Autoroute belge 2x2 voies (Phases terminées en 2020, mise en service complète en 2024)
2	A	F	A28-A13	2030	Liaison A28-A13 Contournement Est de Rouen
3	A	F	A4	2030	Contournement Nord-Est de Metz par l'A4 –mise à 2x3 voies entre Hauconcourt et Metz Est (CNEM)
4	A	F	A355	2030	Grand contournement ouest de Strasbourg (GCO) / Contournement Ouest de Strasbourg (COS) (Inauguré le 11 décembre 2021)
5	A	F	A36	2030	A36 -mise à 2x3 voies à Mulhouse
6	A	F	A79	2030	Montmarault-Digoin : 2x2 voies concédée - Mis en service en 2022.
7	A	F	RCEA	2030	RCEA en Allier et Saône et Loire : Digoin-Mâcon Digoin-Châlon-sur-Saône en 2x2 voies (route express)
8	A	F	A63	2030	Mise à 2x3 voies et en concession de la section restante entre la rocade bordelaise et la section concédée à Atlandes.
9	A	L	A13	2030	A13 : by-pass Foetz
10	A	L	A6	2030	Elargissement de l'A6 à 3 voies entre la Croix de Gasperich et l'échangeur Helfenterbruck
11	A	L	A3	2030	Mise à 2x3 voies entre la frontière française et Gasperich (Chantier démarré début 2022 pour une durée de 5 ans) + éch Dudelange complété
12	RD/RN	F	VR52	2030	VR 52 –Aménagement de la section Rombas –A4
13	RD/RN	F	RN4	2050	RN4 : mise à 2x2 voies de la totalité de l'itinéraire entre la francilienne et Toul
14	A	A	A5	2030	Autoroute A5 allemande à 2x3 voies entre Fribourg et Offenbourg
15	RD/RN	F	RD974	2030	RD 974 –Déviation de Thuilley aux groseilles et déviation d'Allain
16	RD/RN	F		2030	Contournement de Saint-Nicolas-de-Port entre la RD400 et A33
17	RD/RN	F	RN4	2030	RN 4 –Mise à 2x2 voies entre Gogney et Saint-Georges
18	RD/RN	F	RD1004	2050	Amélioration Molsheim –Saverne (déviation de Singrist)
19	RD/RN	F	RD417	2050	RD417 : doublement de Remiremont à Le Syndicat

20	RD/RN	F		2030	Déviation de Munster
21	RD/RN	F	RD83	2030	Contournement Ouest de Colmar : mise à 2x2 voies RD83
22	RD/RN	F	RN59	2030	RN59 : Déviation de Châtenois
23	RD/RN	F	RN19	2050	RN19 : Aménagement 2x2 voies Vesoul-Lure
24	RD/RN	L	A4	2030	Liaison Micheville A4 papier route stratégique datant de 2007 http://www.route2020.lu/ (« Pour rappel, le tronçon du projet «Liaison Micheville» reliant Audun-le-Tiche, côté français, à Belval a été inauguré le 16 décembre 2016. ») Repoussée à 2023 coté luxembourgeois
25	RD/RN	F	RN153	2030	Déviation de Velaines
26	RD/RN	F	RN19	2030	Passage à 2x2 voies sur la section Héricourt-Sevenans
27	A	F	RN83/A35	2030	Mise aux normes autoroutières de la RN83 entre Sélestat et Colmar
28	RD/RN	F	RN19	2030	Contournement de Port-sur-Saône

Les projets autoroutiers et routiers sont localisés sur les cartes suivantes.

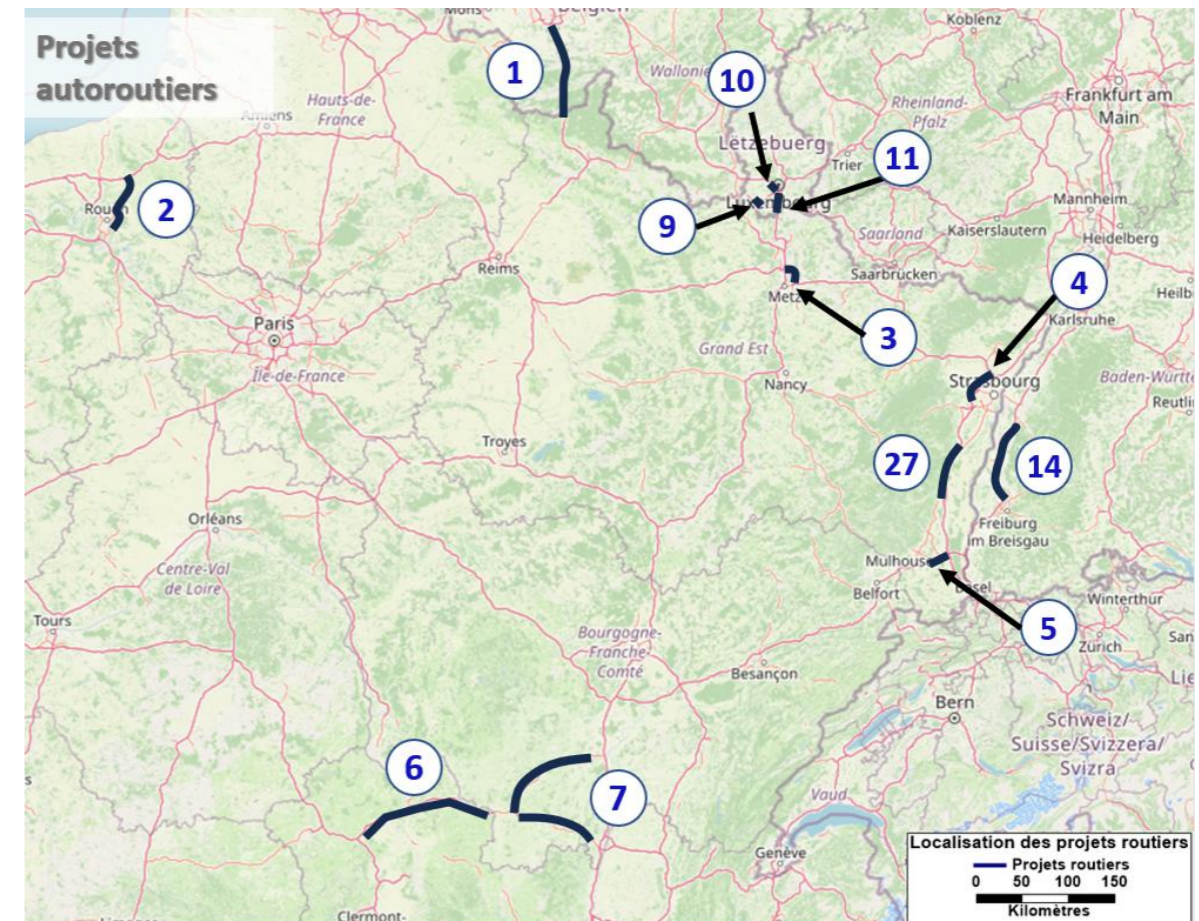


Figure 69 | Localisation des 12 projets autoroutiers intégrés dans le modèle élargi

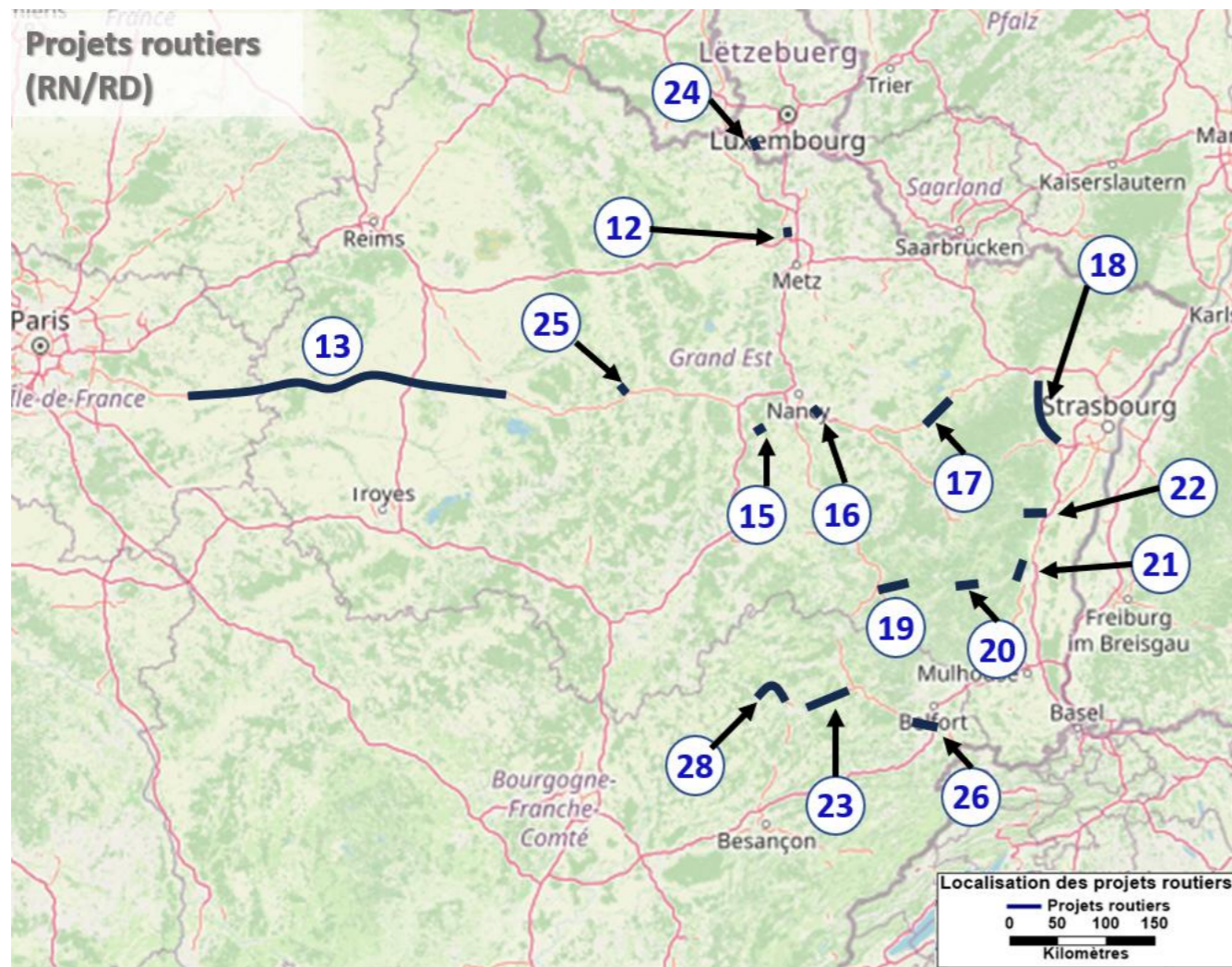


Figure 70 | Localisation des projets routiers intégrés dans le modèle élargi

En complément des projets routiers listés ci-dessus, les modifications de taxes et péage suivantes sont attendues :

- **Evolution des péages à l'échelle nationale** : indexés à 70% de l'inflation
- **Evolution des péages sur l'A4 (SANEF)** : indexés à 80% de l'inflation (en cohérence avec le contrat de concession)
- **Evolution péages sur A31 au sud de Toul (APRR)** : indexés à 85% de l'inflation (en cohérence avec le contrat de concession)
- Evolution de la taxe PL Belgique : +0%/an
- Evolution de la taxe autoroutière allemande LKW Maut : +0%/an
- **Taxe PL sur l'A35** : valeur LKW Maut sur l'ensemble du linéaire de l'A35, +0%/an
- **Eco-contribution PL dans le Grand Est** : considérée mise en place avant 2030, sur le réseau routier national mis à disposition de la Région Grand Est en application de la loi 3DS. La valeur prévisionnelle de cette écotaxe utilisée dans cette étude est de 28 c€2018/km.

2.3.6. Cadrage général de l'évolution des déplacements : évolutions macro-économiques et sociétales

L'évolution des déplacements entre l'actuel et les horizons futurs dépendra principalement de deux catégories d'évolution :

- Les évolutions liées au développement économique et urbain :
 - Les projections démographiques sur la base des documents de planification et des autorités
Ces éléments sont détaillés dans le Chapitre 2.3.1.
 - Les évolutions urbaines et démographiques, en lien avec les projets d'aménagements
Ces éléments sont détaillés dans le Chapitre 2.3.4.
 - Le développement de l'offre routière et de l'offre de transports en commun
Cet élément est détaillé dans le Chapitre 2.3.5.
- Les évolutions macroéconomiques et sociétales ayant un impact sur les choix de mobilité :
 - Le contexte macro-économique,
 - L'évolution du prix des carburants, ayant des effets notoires sur les mobilités transfrontalières, notamment PL,
 - Le développement du télétravail,
 - Le taux de captifs des transports en commun dans le choix modal.

Ces évolutions sont appréhendées au moyen des documents de planification, réflexions et ambitions sur le territoire d'étude, mais également des dynamiques observées et documentées au niveau régional ou national. Elles sont détaillées ci-dessous.

2.3.6.1. Contexte macro-économique

L'évolution de la mobilité dépend fortement du cadre macro-économique.

Les hypothèses d'évolution prises en compte sont recensées en annexe 5.7. Une combinaison des différentes sources de données a été réalisée et utilisée pour l'évaluation socioéconomique. Les hypothèses d'évolution retenues pour la France et pour les pays voisins de l'axe A31 sont synthétisées ci-dessous :

Tableau 19 | Synthèse des hypothèses d'évolution macroéconomique en France et pays voisins

	Source	PIB (TCAM)	Population (TCAM)	PIB/hab.
France	(COR 2021 + FO 2019 + INSEE 2021)	+4% à +1,4% 2022-27 (COR 2021) +1,5% 2027-70 (FO 2019)	~ +0,2% 2022-30 ~ +0,1% 2030-39 ~ 0% 2039-51 ~ -0,1% 2051-70	Variable 2022-30 +1,4 à 1,6% 2030-70
Luxembourg	(OCDE, STATEC)	+1,9% 2016-50 +1,5% 2050-60	+1,5% 2016-50 +1,0% 2050-60	+0,4% 2016-50 +0,4% 2050-60

Belgique	(OCDE, STATBEL)	+1,1% 2016-50 +1,3% 2050-60	+0,3% 2016-50 +0,3% 2050-60	+0,8% 2016-50 +1,0% 2050-60
Allemagne	(OCDE, ONU)	+1,2% 2016-2050 +0,9% 2050-2060	-0,1% 2016-2050 -0,3% 2050-2060	+1,3% 2016-50 +1,2% 2050-60

Ces valeurs d'évolution mènent aux valeurs de PIB et population suivantes pour la France entière.

Tableau 20 | Hypothèses macroéconomiques en France pour 2018, 2030 et 2050

Année	PIB (milliards d'€2018)	Population au 1er janvier	PIB/hab (€2018/hab)
2018 (année de calage)	2 290	64 844 037	35 312
2030	2 611	66 762 073	39 111
2050	3 517	67 365 341	52 205

2.3.6.2. Stratégie Nationale Bas Carbone – Scénario AMS

Les projections de la demande de transport et des trafics proviennent des scénarios élaborés dans le cadre de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) 2019. Ces projections sont déclinées en deux scénarios :

- Scénario AMS (avec mesures supplémentaires), scénario principal de la SNBC, dont les hypothèses permettent d'atteindre l'objectif politique d'une neutralité carbone à l'horizon 2050, et de diminuer les consommations d'énergie de manière importante et durable via l'efficacité énergétique ou des comportements plus sobres,
- Scénario AME (avec mesures existantes), qualifié de tendanciel et qui intègre l'ensemble des mesures décidées avant le 1er juillet 2017.

Pour la réalisation des évaluations de projet de transport, le scénario AMS est utilisé comme scénario de référence. Ce scénario suppose que le secteur des transports réussit à faire sa transition écologique.

Un test de sensibilité à partir du scénario AME est proposé au lecteur pour apprécier la contribution du projet aux objectifs climatiques dans un cadrage moins favorable à la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Ce scénario alternatif permet d'estimer l'impact socio-économique des projets dans une situation où la transition du secteur des transports est plus lente.

2.3.6.3. Télétravail

Le télétravail a une incidence directe sur les déplacements émis/reçus pour le motif Domicile-Travail. Le recours au télétravail a fortement évolué depuis 2018, notamment en lien avec les grèves, le mouvement social des gilets jaunes, et principalement le COVID (confinements et mesures sanitaires).

Le CEREMA (webinaire du vendredi 4 décembre 2020) détermine qu'avant la crise sanitaire de 2020, le télétravail restait une pratique encore peu répandue. Selon les chiffres de la Dares⁷, issus d'enquêtes portant sur de grands échantillons représentatifs, 3 % des actifs le pratiquaient de manière régulière et 4 % de manière occasionnelle, sans forcément que cela soit formalisé. Dès la fin d'année 2020, les baromètres du ministère du Travail montrent qu'au cours de l'année 2020, la pandémie a conduit à une envolée de la pratique du télétravail, avec 25 % de télétravailleurs pendant le 1er confinement, redescendue ensuite à un taux de 15 % en octobre.

L'Inspection général de l'environnement et du développement durable (IGEDD, ancien Commissariat général, CGEED) a proposé des scénarios d'évolution futurs des taux de télétravail. Il est retenu pour les horizons futurs les hypothèses du **scénario Ambition de base** du rapport "*Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités - 20 ans pour réussir collectivement les déplacements de demain*", CGEDD, février 2022 :

- **30% des actifs occupés** font du télétravail
- Le télétravail est pratiqué en moyenne **2 jours/semaine**

Le télétravail ne concerne que les déplacements DT/TD non-transfrontaliers, les **travailleurs transfrontaliers** étant soumis à un **régime social et fiscal spécial** restreignant dans les faits la pratique du télétravail⁸.

De plus, l'IGEDD évalue un **effet rebond estimé à 50%** : la moitié des déplacements domicile-travail évités par le télétravail sont compensés par un autre déplacement, par exemple un déplacement domicile-achat en heure creuse.

Ces hypothèses sur le télétravail sont considérées pour les horizons **2030 et 2050**.

Nota : le télétravail a également une incidence sur la répartition horaire des déplacements et l'étalement des heures de pointe. Ce phénomène, aujourd'hui peu documenté en raison du caractère récent du télétravail plus massif, est difficile à appréhender aujourd'hui.

2.3.6.4. Dynamique transfrontalière

L'évolution de la dynamique transfrontalière est détaillée dans le Chapitre 2.3.3.

2.3.6.5. Effet COVID

La crise sanitaire de la maladie COVID-19 a engendré de nombreux changements de mobilité, plus ou moins profonds. Confinements, période de télétravail obligatoire ou recommandée, couvre-feux, la mobilité et notamment pour les motifs Domicile-Travail, se voit modifiée.

Par ailleurs, d'autres changements plus profonds, sur les modes de vie et d'habitat sont apparus, avec un possible exode urbain, au profit des campagnes. Enfin, la crise sanitaire a eu une légère incidence sur la natalité.

Cependant, qu'il s'agisse de la réorganisation des logiques d'habitat entre urbain et rural et la pratique du télétravail, les modifications de comportements, principalement forcées, ne sont pas suffisamment documentées à ce stade pour être intégrées de façon robuste dans les modélisations.

Sont cependant pris en compte les conséquences suivantes du COVID :

- Le **ralentissement de la croissance économique (évolution du PIB)**, documenté dans les fiches outils (« Scénarios provisoires d'évolution du PIB pour la réalisation de tests de sensibilité Covid », Version du 16 juillet 2020).
- Le **développement du télétravail**, présenté ci-dessus.

2.3.6.6. Accès à un véhicule particulier et taux de captifs

Les captifs correspondent aux voyageurs sur lesquels pèsent des contraintes matérielles qui ne leur permettent pas de conduire un véhicule, tels que l'absence de permis de conduire ou l'absence de possession d'un véhicule particulier. **Ils peuvent prendre les transports en commun (train, car, transports urbains) ou recourir au covoiturage passager.**

Dans le cadre de la présente étude, des taux de captifs parmi la population ont été déterminés pour chaque EPCI, puis pour chaque paire origine-destination. Ces captifs sont identifiés selon l'âge, la possession d'un permis et la possession d'une voiture. Les valeurs des taux de captifs ont été ajustées lors du calage du modèle, en lien notamment avec la contrainte de stationnement au Luxembourg.

En l'absence de données prospectives sur l'évolution de ces valeurs, les taux de captifs sont supposés constants aux différents horizons (2018-2030-2050).

Pour plus de détails sur le calcul des taux de captifs, le lecteur est invité à lire l'Annexe 5.10.

2.3.6.7. Evolution du parc de véhicules et coût d'utilisation des véhicules

Le coût d'utilisation des véhicules intervient dans les choix de modes et d'itinéraires de déplacement. Ce coût se compose d'un coût d'entretien et de dépréciation et d'un coût de dépense énergétique (carburant ou électricité).

⁷ Note DARES Analyses n°051 « Quels sont les salariés concernés par le télétravail ? », publiée en novembre 2019

⁸ Pour des raisons fiscales, le nombre de jours de télétravail des frontaliers français est cadré. Ce cadre impose actuellement un temps de travail réalisé au moins en moitié au Luxembourg, évolution récente permettant plus de

télétravail suite à la crise COVID. Le cadre est notamment donné via la Convention entre la France et le Grand-Duché de Luxembourg tendant à éviter les doubles impositions et à établir des règles d'assistance administrative réciproque en matière d'impôts sur le revenu et sur la fortune, du 20 mars 2018 et ses avenants.

Le **coût d'exploitation des véhicules** est pris en compte au travers d'un coût kilométrique calculé notamment à partir des **statistiques relatives au parc automobile, à la consommation de carburant et au prix du carburant**.

L'atteinte par la France de la neutralité carbone du secteur des transports à l'horizon 2050 et le respect de la Stratégie Nationale Bas Carbone vont entraîner une **transition progressive du parc vers les véhicules électriques**. Le parc considéré est celui du scénario AMS, fourni dans la fiche-outil *Cadragé du scénario de référence* de l'Instruction Cadre (DGITM, 2019, p.7).

Parts du parc roulant VP	2015	2030	2050	2070
Thermiques	100 %	76 %	5 %	0 %
Diesel	75 %	41 %	2 %	0 %
Essence	25 %	35 %	3 %	0 %
VE	0 %	16 %	94 %	100 %
VHR	0 %	8 %	1 %	0 %
Diesel	0 %	4 %	0,5 %	0 %
Essence	0 %	4 %	0,5 %	0 %

Parts du parc roulant PL	2015	2030	2050	2070
Diesel	100 %	86 %	24 %	10 %
GNV	0 %	12 %	51 %	60 %
Électricité	0 %	2 %	25 %	30 %

Figure 71 | Évolution de la motorisation des parcs VL et PL, scénario AMS (source : FO 2019, DGITM)

Pour les coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules, ainsi que pour les dépenses énergétiques, des valeurs moyennes et des taux de croissance annuels sont fournis dans la fiche-outil. Le détail des coûts d'utilisation des véhicules pris en compte aux différents horizons est présenté dans le chapitre 3.3 Analyse monétarisée.

Le coût des dépenses énergétiques chute fortement pour les véhicules légers (VL) entre 2030 et 2050, ce phénomène s'expliquant par la croissance de la part de VL électriques dans le parc français.

2.3.6.8. Valeur du temps

La valeur du temps correspond à la disposition de chaque individu à payer pour gagner du temps. Elle intervient notamment dans les choix de modes et d'itinéraires, en particulier dans le choix d'un usager d'emprunter ou non une autoroute à péage pour bénéficier en échange d'un gain de temps.

Dans le modèle local, la demande VL est segmentée en quatre classes de demande, qui ont chacune une valeur du temps associée. Cette segmentation distingue d'une part les trajets transfrontaliers des trajets nationaux, et d'autre part les trajets nationaux entre eux, selon la distance parcourue.

⁹ Il s'agit d'une enquête réalisée sur Internet auprès de plus de 2 500 personnes, permettant d'estimer la demande à partir des réponses des sondés à des choix/préférences entre différents scénarios hypothétiques. Dans le cas de l'enquête de préférence déclarée réalisée pour le projet A31bis, pour une origine-destination donnée, les scénarios

Les valeurs du temps VL moyennes utilisées dans le modèle sont issues du traitement d'une **enquête de préférences déclarées (EPD)**, réalisée du 20 janvier 2021 au 22 février 2021⁹ ;

Concernant les poids-lourd (PL), la demande PL n'est pas segmentée, et constitue un segment de demande unique. La **valeur du temps PL moyenne utilisée** est issue de la **fiche-outil Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique** (DGITM, 3 mai 2019). Elle prend en compte à la fois la valeur du temps « chargeur » et la valeur du temps « transporteur ».

Conformément aux préconisations de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) :

- La valeur du temps des voyageurs VL évolue comme le PIB par habitant, avec une élasticité de 0,7 ;
- La valeur du temps « chargeur » des PL évolue comme le PIB par habitant avec une élasticité de 2/3, tandis que la valeur du temps « transporteur » reste constante en euros constants.

Le tableau suivant fournit les valeurs du temps moyennes utilisées dans le modèle, aux différents horizons de modélisation :

Tableau 21 | Valeurs du temps moyennes aux différents horizons (€2018)

VdT €2018	Valeurs moyennes 2018	Valeurs moyennes 2030	Valeurs moyennes 2050
VL - A (<20km)	16.2	17.7	22.1
VL - B (entre 20 et 80km)	30.0	32.7	40.7
VL - C (>80km)	37.6	40.9	51.0
VL - D Frontaliers	23.5	25.6	31.9
PL	46.9	47.6	50.6

Plus de détails sur le calcul des valeurs du temps est disponible en Annexe 5.9.

Notons que les valeurs du temps ci-dessus, utilisées dans la modélisation de trafic, diffèrent de celles utilisées dans le calcul socio-économique (voir paragraphe 3.3.3.1 à ce sujet).

2.3.6.9. Confort des usagers de la route

Le **confort des usagers de la route** est pris en compte au travers d'un malus d'inconfort pour les usagers empruntant des axes non autoroutiers. **Plus l'axe est structurant, plus le malus associé est faible.**

Les effets liés au confort sont divers. Il peut s'agir, outre le confort « physique » lié aux caractéristiques de l'infrastructure, de la fiabilité, de la perception de l'information et de sa qualité, du sentiment de sécurité et de sûreté, ...

proposés consistaient en différents itinéraires possibles, pour lesquels sont précisés le type de voie emprunté, la durée du trajet, le coût d'utilisation du véhicule (péage et coûts kilométriques), etc.

Conformément aux préconisations de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019), **le malus routier évolue comme le produit intérieur brut (PIB) par tête, avec une élasticité de 0,7.**

Le malus routier **n'est pas pris en compte en heures de pointe**. Cela traduit le fait que les conducteurs utilisent fortement les **systèmes de navigation** (Waze, Google Maps, etc.) en heures de pointe, ce qui induit un **choix d'itinéraire très peu dépendant du confort de la route**, mais principalement du temps de parcours (près de 50% des frontaliers et 20% des déplacements nationaux le matin contre 20% des frontaliers et moins de 10% des nationaux aux heures creuses, d'après les données collectées lors de l'enquête de préférences déclarées de 2021).

2.3.7. Evolution de la demande de déplacements

Résultante des différents phénomènes présentés dans les chapitres précédents, la demande de déplacements tous modes sera amenée à évoluer.

La **demande VL sur le périmètre local** est basée sur les projections de **population, emplois et surfaces commerciales** consolidées en intégrant les dynamiques locales des projets, suivie d'une démarche de modélisation de la demande (application des 4 étapes de génération, distribution, choix modal et affectation et les boucles de rétroaction associées). L'évolution résultante de la demande VL est détaillée dans le chapitre 2.4.2.1.1.

La demande PL est considérée suivre les tendances d'évolution projetées à l'échelle nationale indiqués dans le scénario « Avec mesures supplémentaires »(AMS) (Fiche-outil *Cadrage du scénario de référence*, 2019), soit **+0,4%/an entre 2018 et 2050**. Cette évolution d'applique à la demande interne, comme d'échange et de transit.

La **demande VL sur le périmètre élargi** est également considérée suivre les tendances d'évolution projetées à l'échelle nationale indiquées dans le scénario AMS :

- **Pour les trajets de longue distance (> 100 km)**, qui sont les principaux trajets que le modèle élargi a vocation à analyser, cette évolution est de **+ 1,1%/an entre 2018 et 2050 ;**
- **Pour les trajets de courte distance (< 100 km)**, la fiche-outil prévoit en scénario AMS une décroissance de -0.7%/an. Ceci n'étant pas compatible avec le zonage utilisé dans le modèle élargi et la forte croissance de la dynamique frontalière, il a été appliqué une **croissance nulle** aux trajets courte distance. L'impact de cette hypothèse est limité car les trajets courtes distances sont minoritaires dans le modèle élargi, les trajets courts en lien avec le projet étant analysés avec le modèle local.

2.3.8. Contexte environnemental

L'évolution du contexte environnemental est présentée dans la Pièce E – Etude d'impact.

2.4. Option de référence

L'option de référence correspond à un scénario prenant en compte :

- D'une part toutes les évolutions présentées dans le scénario de référence, sans mise en service du projet ;
- D'autre part, la mise en œuvre des décisions jugées les plus plausibles sur le réseau d'infrastructures concernées et son usage, en l'absence de réalisation du projet à l'horizon considéré.

2.4.1. Description de l'option de référence

L'option de référence ne contient :

- Aucun investissement édulé, c'est-à-dire d'investissements qui seraient réalisés sans le projet ;
- Aucun changement sur l'offre routière et de transports en commun, par rapport au scénario de référence.

Ainsi, **la configuration de l'A31 est considérée inchangée par rapport à sa configuration actuelle**. En particulier, aucun aménagement n'est prévu pour la traversée de Thionville à l'exception de la limitation de la vitesse à 90km/h.

En revanche, en option de référence, **l'écotaxe PL prévue dans la Région Grand Est s'appliquera à l'axe A31 sur sa portion gratuite, entre le péage de Gye (Nancy) et la frontière**. Ainsi, les sections de l'A31 à péage en option de projet sont soumises à l'écotaxe en option de référence. Pour rappel, la valeur prévisionnelle de cette écotaxe est de 22 c€/2018/km.

A noter que toutes les évolutions présentées dans le chapitre précédent sont bien considérées réalisées (développement de l'offre de transports collectifs ; réalisation des autres projets routiers et autoroutiers dont l'élargissement de l'A3 ; évolution démographique, etc.)

2.4.2. Analyse fonctionnelle

2.4.2.1.1. Demande en déplacements

Concernant l'évolution de la demande en déplacements dans l'option de référence, sont modélisés au sein du périmètre local **en 2030 environ 3.9 millions de déplacements journaliers**, tous motifs confondus, et **4.4 millions en 2050**. Il apparaît donc une croissance de la demande totale de 13% entre 2018 et 2030 (+1.0%/an), puis de 14% entre 2030 et 2050 (+0.7%/an), soit une **croissance totale du nombre de déplacements de 28% entre 2018 et 2050**.

Le principal facteur explicatif de cette augmentation de la demande en déplacements est la **forte dynamique transfrontalière**, présentée au **chapitre 2.3.6.4**. Le paragraphe ci-dessous analyse en détail l'évolution de la demande VL entre les trois horizons considérés (2018, 2030, 2050).

Concernant les **parts modales** des déplacements à la journée, elles sont les suivantes en 2030 :

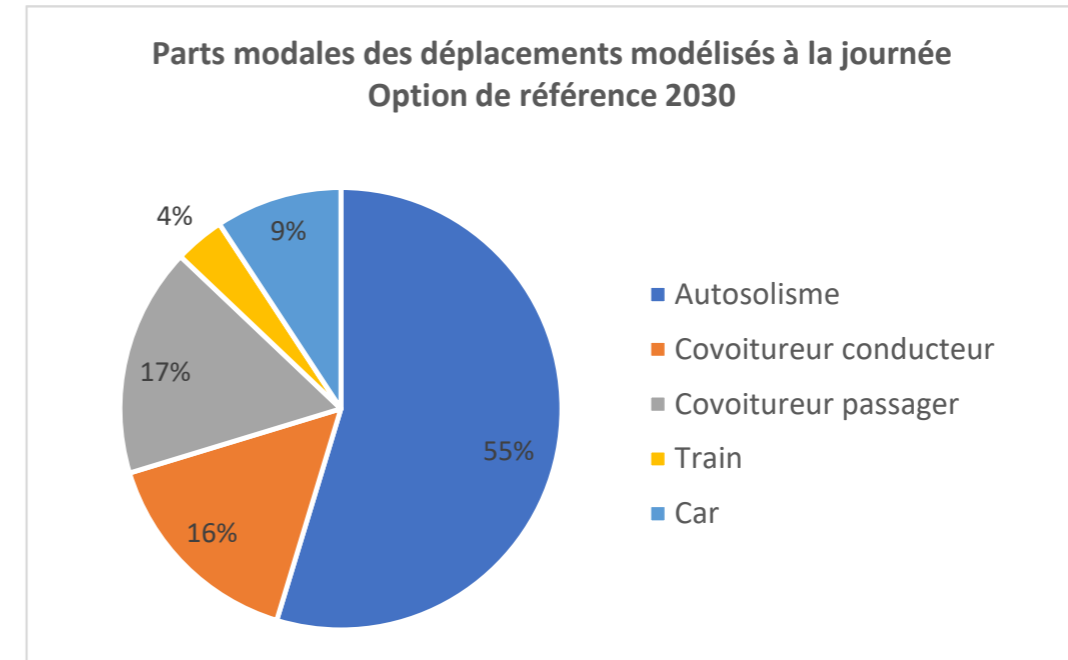


Figure 72 : Parts modales journalières modélisées, en option de référence 2030

Le graphique ci-dessous présente les évolutions des parts modales à la journée, entre 2018, 2030 et 2050. **L'autosolisme perd 2 points entre 2018 et 2050**, à l'inverse **le train et le car gagnent environ 2 points chacun** du fait de l'augmentation de l'offre ferroviaire frontalière et de l'offre de cars transfrontaliers et de bus urbains.

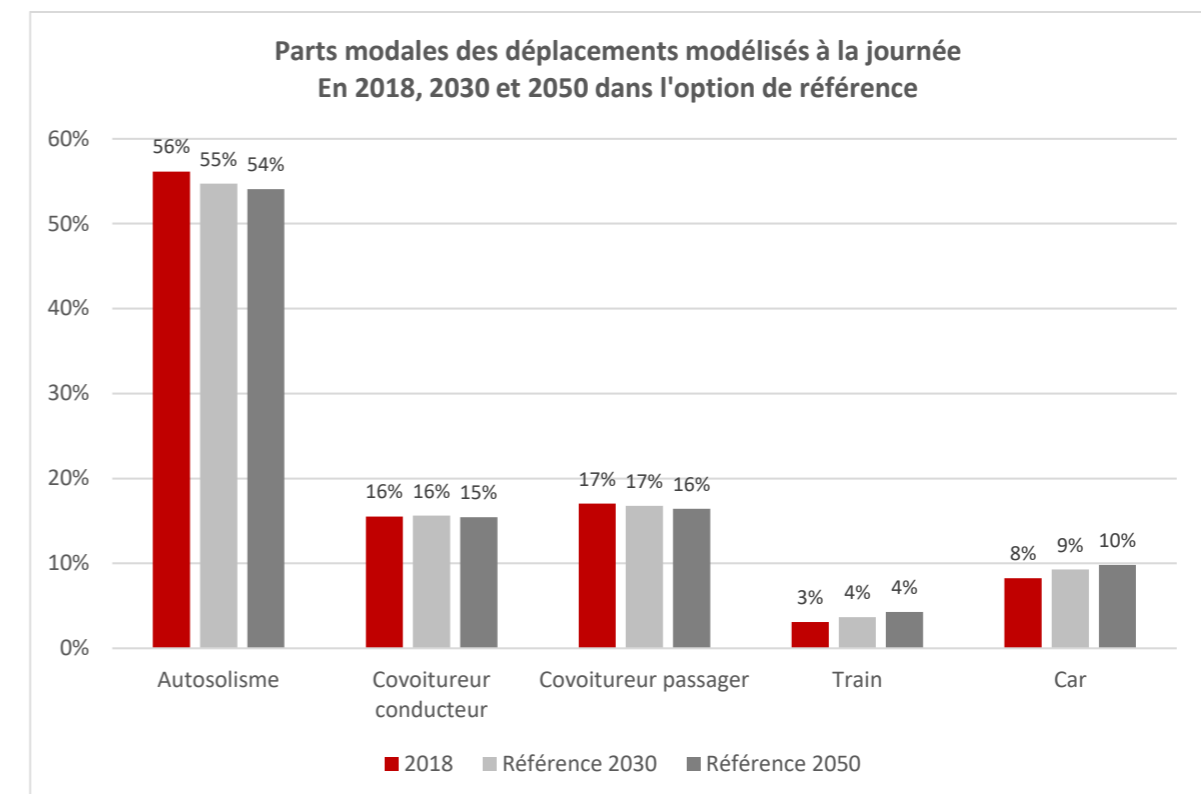


Figure 73 || Évolution des parts modales journalières modélisées, en option de référence

Pour les **flux transfrontaliers** en particulier, l'augmentation de l'offre ferrée entre 2018 et 2030 sur le sillon Nancy-Metz-Thionville-Luxembourg engendre une **hausse de la part modale du train** de 4 points entre 2018 et 2030, puis de 3 points supplémentaires en 2050. Le car et le covoiturage subissent de très légères baisses de leurs parts modales entre les trois horizons, vraisemblablement liées à l'augmentation de l'offre ferroviaire, et l'autosolisme perd 2 points entre 2018 et 2030, puis 2 points supplémentaires entre 2030 et 2050.

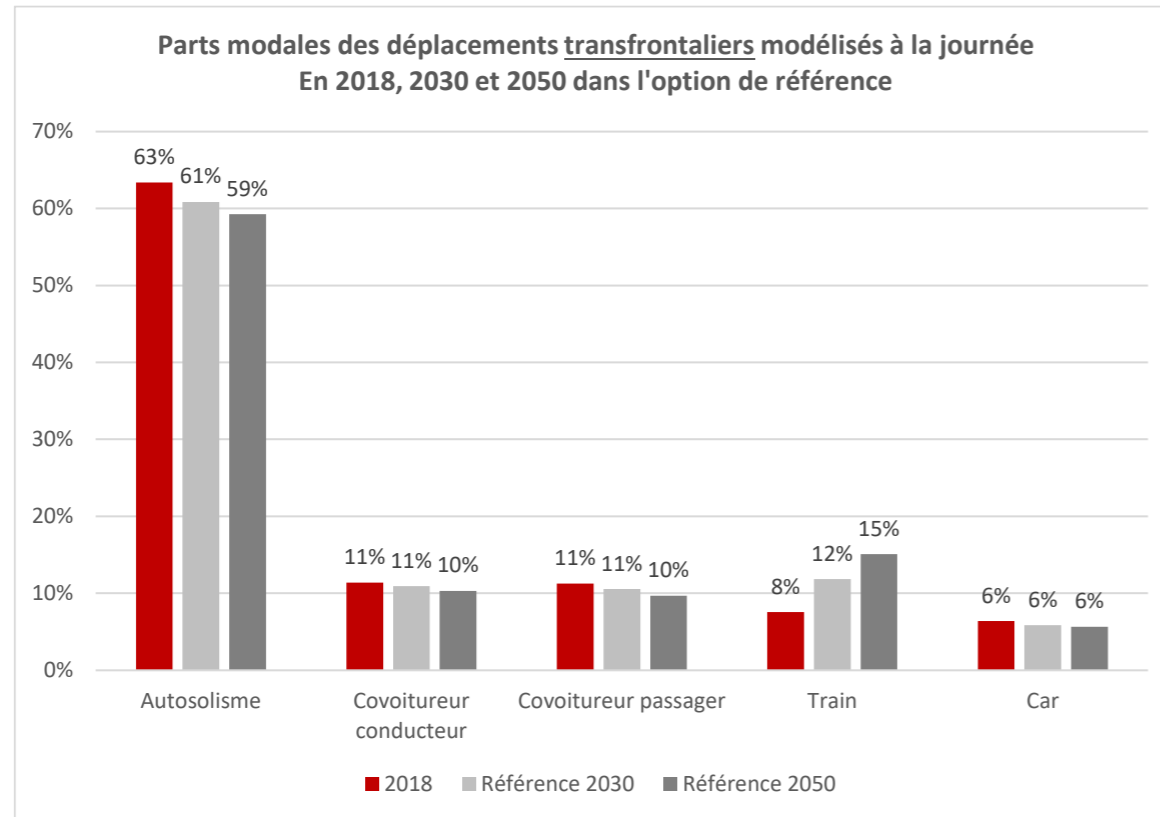


Figure 74 | Évolution des parts modales journalières modélisées pour les déplacements transfrontaliers, en option de référence

Les tableaux suivants donnent la demande VL journalière en 2018, 2030 et 2050 dans l'option de référence, entre les différents SCOT compris dans le périmètre du modèle local.

Tableau 22 : Demande VL journalière en 2018

Demande VL JOUR 2018	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THIONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
LUXEMBOURG	695 130	43 800	56 350	29 910	11 820	720	23 280	861 010
BELGIQUE	37 220	52 960	780	14 150	80	-	10 020	115 210
THIONVILLE	54 410	630	219 210	16 100	53 610	2 340	11 110	357 390
LONGWY	37 500	11 390	15 250	122 650	24 410	2 850	15 080	229 130
METZ	11 550	60	52 170	25 480	474 760	33 080	23 850	620 940
NANCY	670	-	1 900	2 920	29 270	768 470	56 200	859 430
EXTERIEUR	27 550	7 590	11 680	15 820	24 160	54 950	26 100	167 840
TOTAL	864 040	116 420	357 330	227 030	618 100	862 400	165 640	3 210 950

Tableau 23 : Demande VL journalière en 2030, option de référence

Demande VL JOUR 2030	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THIONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
LUXEMBOURG	848 240	46 460	77 400	35 980	16 370	630	34 350	1 059 430
BELGIQUE	39 660	52 240	990	14 380	100	-	10 440	117 820
THIONVILLE	71 090	750	225 660	17 630	55 970	2 880	11 790	385 770
LONGWY	43 330	11 180	16 500	124 520	24 070	2 870	16 030	238 500
METZ	14 980	50	52 400	24 900	478 160	32 600	25 410	628 510
NANCY	530	-	2 220	2 890	28 630	795 400	57 640	887 310
EXTERIEUR	38 560	7 940	12 010	16 240	25 290	56 710	28 910	185 670
TOTAL	1 056 390	118 630	387 180	236 560	628 590	891 100	184 580	3 503 030

Tableau 24 : Demande VL journalière en 2050, option de référence

Demande VL JOUR 2050	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THIONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
LUXEMBOURG	1 160 480	51 720	94 070	43 210	25 020	660	48 570	1 423 720
BELGIQUE	44 090	54 020	960	15 190	110	-	11 120	125 490
THIONVILLE	83 910	670	224 480	16 850	55 860	3 910	13 090	398 760
LONGWY	49 590	11 380	15 970	128 700	24 410	3 160	17 090	250 300
METZ	22 480	50	50 030	25 170	484 510	35 340	27 940	645 520
NANCY	540	-	2 930	3 040	30 070	743 510	59 650	839 740
EXTERIEUR	53 750	8 510	13 220	17 300	28 370	58 550	32 330	212 020
TOTAL	1 414 820	126 340	401 660	249 460	648 350	845 140	209 790	3 895 560

La croissance de la demande VL journalière totale entre 2018 et 2030 est de l'ordre de 292 000 déplacements/jour, soit une **croissance de 9%**. Elle se poursuit entre 2030 et 2050, avec une **augmentation de 11%** (392 000 déplacements supplémentaires/jour).

Cette évolution résulte majoritairement des fortes croissances de la **demande en lien avec le Luxembourg** et de celle des flux externes :

- En effet, la **demande interne au Luxembourg** croît de 22% entre 2018 et 2030, et de **67% entre 2018 et 2050**. Cette forte augmentation s'explique par celle prévue pour la population et les emplois luxembourgeois par le LISER : +30% de population entre 2018 et 2030, et +81% entre 2018 et 2050. Concernant les emplois, le LISER prévoit une augmentation de 29% entre 2018 et 2030, et une augmentation de 74% entre 2018 et 2050. Ces très fortes croissances des population et emplois expliquent celle de la demande de déplacement dans le pays.
- La forte croissance de la **demande des flux externes**, observée aux différents horizons, est elle-aussi cohérente avec les projections établies à l'échelle nationale et figurant dans l'Instruction Cadre (+1.1%/an pour les trajets longue distance entre 2018 et 2050).
- Concernant les **flux transfrontaliers** entre la France et le Luxembourg, la croissance de la demande VP (deux sens confondus) est de 28% entre 2018 et 2030, et de **57% au global entre 2018 et 2050**. Ceci est la conséquence de la **forte dynamique transfrontalière** attendue par l'AGAPE. (voir chapitre 2.3.30), responsable d'une très forte attractivité du Luxembourg le matin et inversement le soir (polarisation des flux).

- Concernant les **déplacements internes à la France**, il apparaît une légère augmentation de 2% de la demande VP entre 2018 et 2030, suivie d'une diminution de 2% entre 2030 et 2050. Au global, il ressort ainsi une **quasi-stagnation du volume de la demande sur la période 2018-2050**. Ceci s'explique par les hypothèses de télétravail et de choix modal appliquées aux horizons futurs (le recours au télétravail était négligeable en 2018 et n'est donc pas appliqué dans le modèle en situation actuelle), ainsi que par les projections de population et emplois beaucoup moins dynamiques en France qu'au Luxembourg.

2.4.2.1.2. Trafics sur le réseau routier

2.4.2.1.2.1. Niveaux de trafic en 2030 et 2050

Les niveaux de trafics tous véhicules et poids-lourds spécifiquement, sur les axes structurants du périmètre d'étude, sont indiqués sur les cartes ci-après, pour les horizons 2030 et 2050.

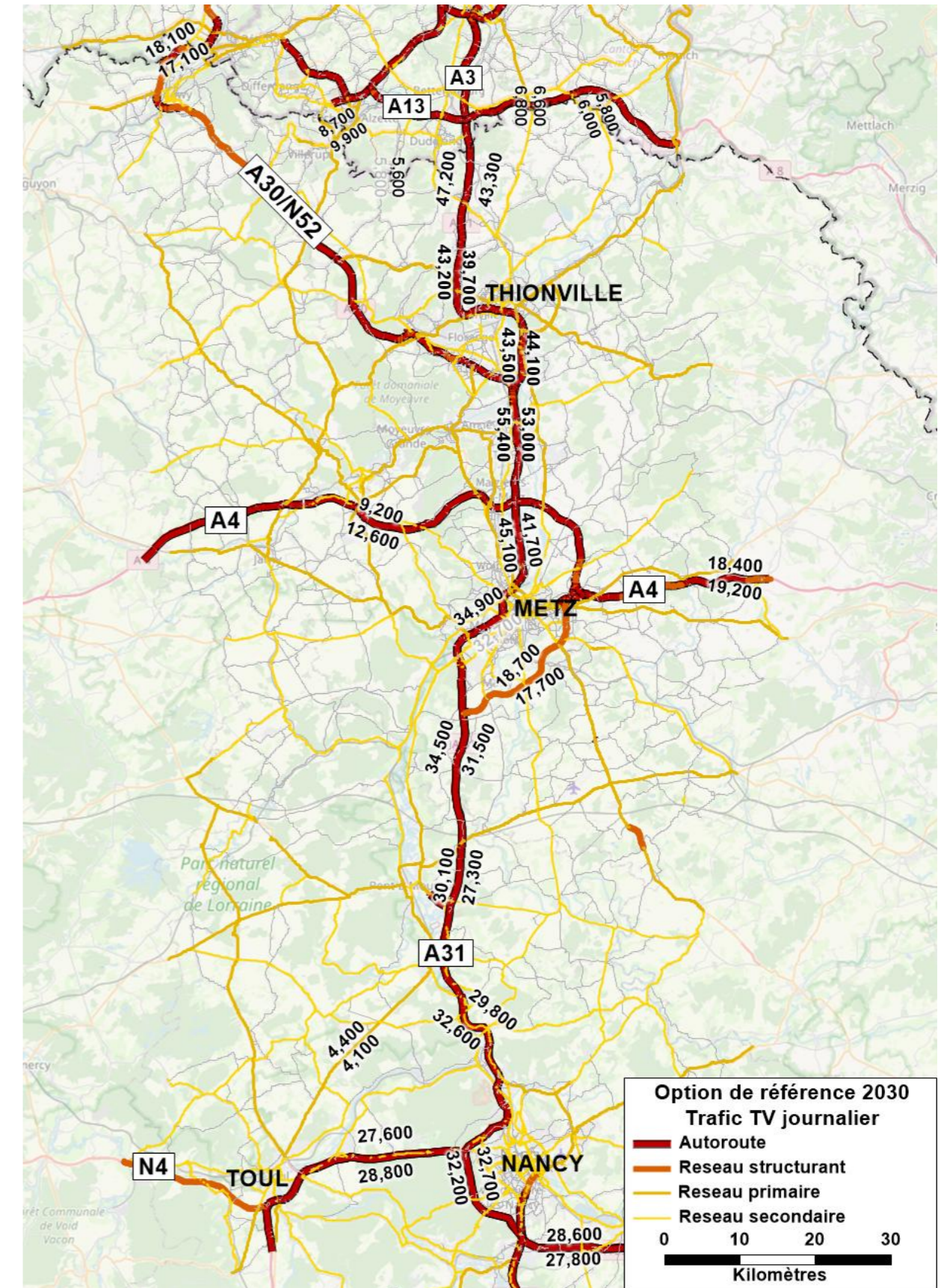


Figure 75 | Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2030

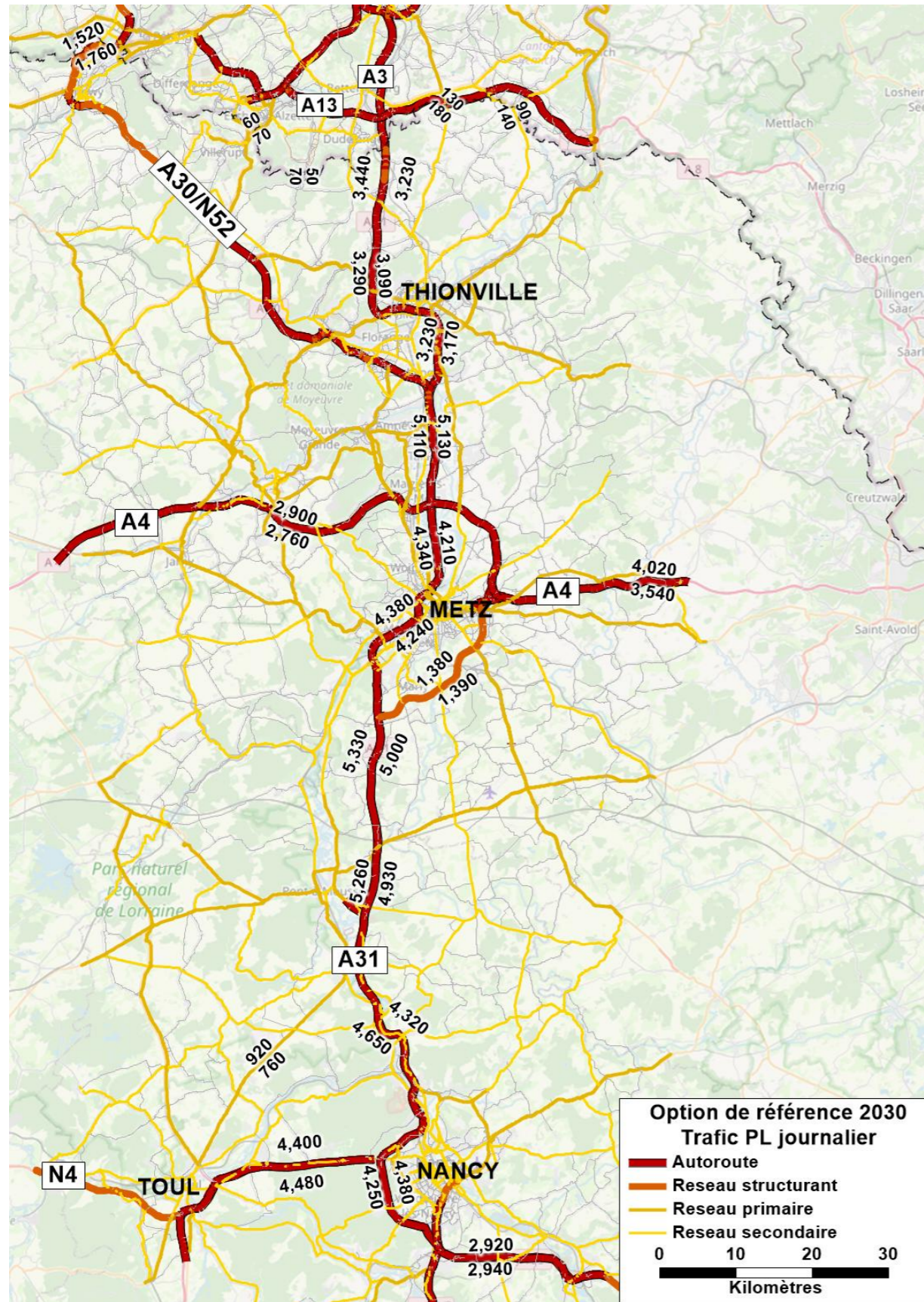


Figure 76 | Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2030

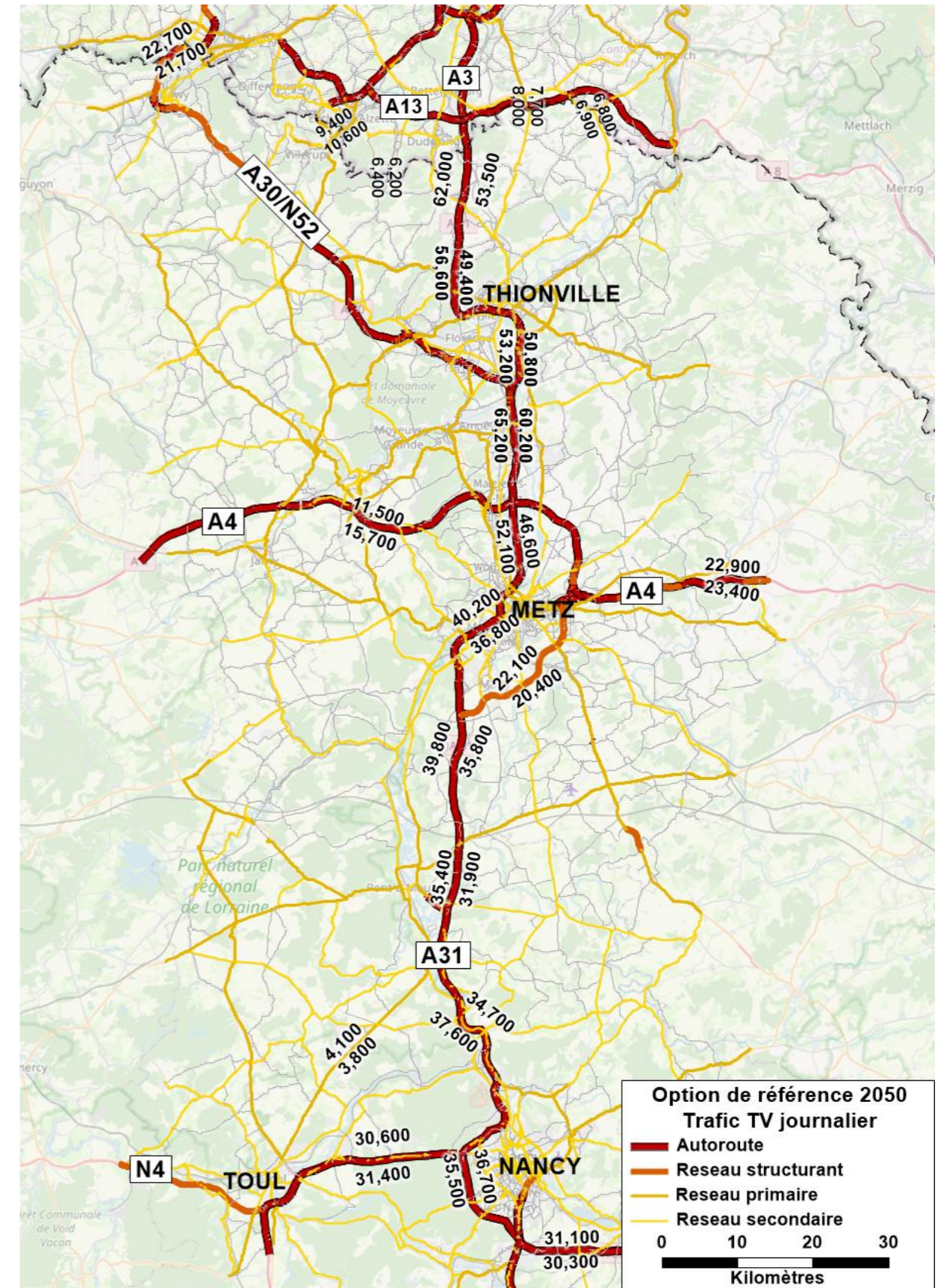


Figure 77 | Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2050

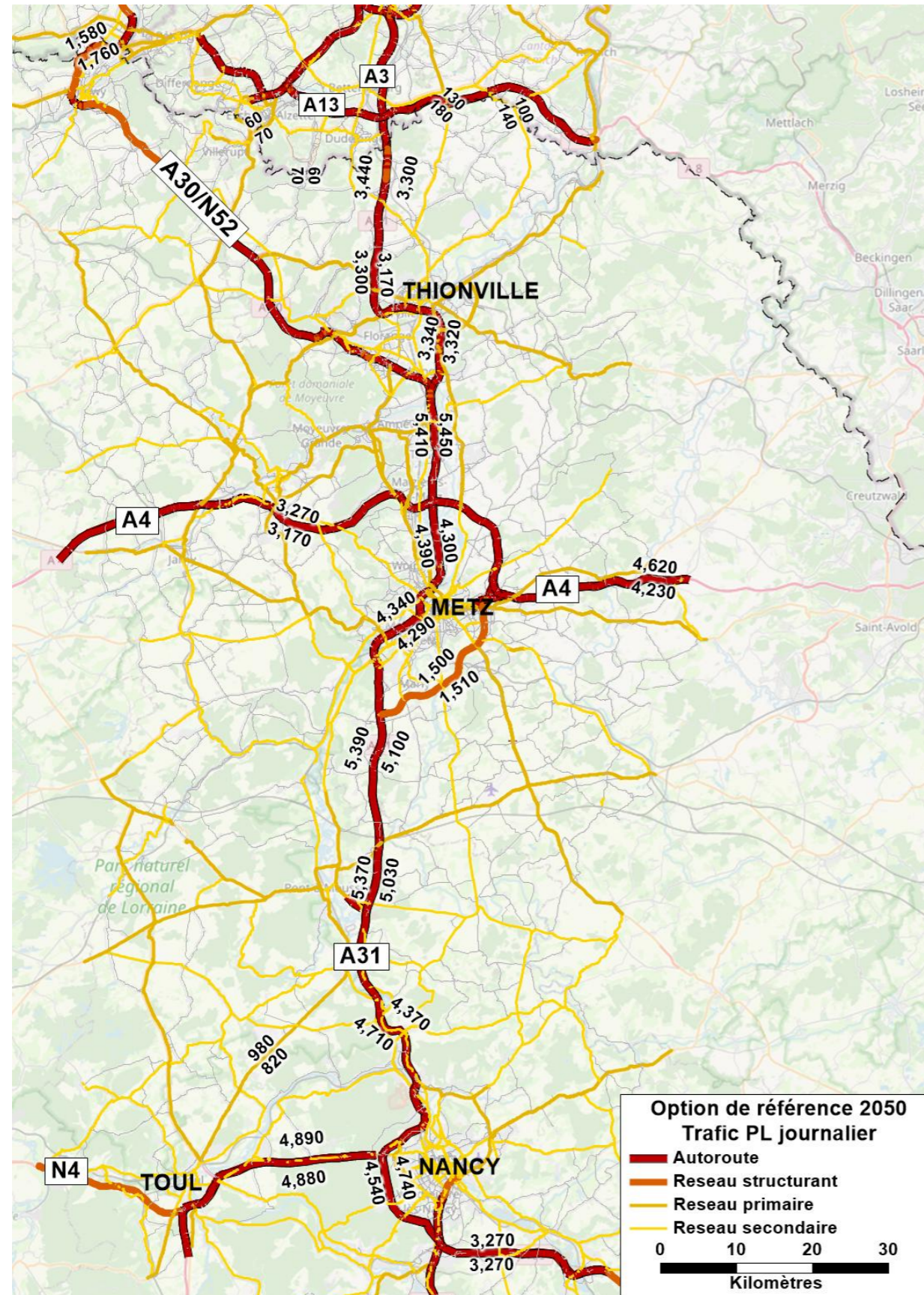


Figure 78 | Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de référence 2050

2.4.2.1.2.2. Evolution des trafics entre 2018 et 2030

Afin de pouvoir visualiser la croissance du trafic entre 2018 et 2030, les cartes ci-dessous présentent l'évolution du trafic moyen journalier annuel (TMJA) entre ces horizons, avec des zooms sur le secteur nord et le secteur centre.

Il apparaît que la **majorité des évolutions de trafic ont lieu sur le secteur nord du périmètre d'étude et du projet A31bis**, les évolutions sur le secteur centre étant faibles. Ceci s'explique par la **forte croissance de la demande transfrontalière** (+28% de demande transfrontalière à la journée entre 2018 et 2030), qui impacte essentiellement le secteur nord proche de la frontière.

Sur ce secteur, la majorité des axes transfrontaliers voient leur trafic journalier augmenter. Parmi eux, l'A31 subit la hausse relative la plus importante: **+44% de trafic par sens à la frontière**, soit **+ 13 000 à 14 000 véhicules/sens**. Ceci s'explique notamment par la mise en service de l'élargissement de l'A3 au Luxembourg, qui renforce l'attractivité de l'A31 au niveau de la frontière. Cet effet est visible sur les axes concurrents les plus proches de l'A31, comme la RD653 et la RD58, dont les niveaux de trafic diminuent sur leur portion frontalière, une partie des véhicules se reportant sur l'A31 puis l'A3.

Est également visible l'effet de la mise en service de la liaison Micheville côté luxembourgeois, qui offre un nouvel itinéraire pour rejoindre les emplois au Luxembourg et génère ainsi une hausse importante du trafic dans le Val d'Alzette et sur l'A4 luxembourgeoise.

Cependant, cette hausse du trafic tous véhicules cache des disparités entre les véhicules légers (VL) et les poids-lourds (PL). Le trafic VL transfrontalier augmente fortement entre 2018 et 2030, porté par la dynamique des emplois luxembourgeois, ce qui n'est pas le cas du trafic PL, comme cela est visible sur la Figure 76. En effet, le trafic PL est composé de flux locaux et d'itinéraires de transit. L'analyse de ces derniers, calculés sur la base du modèle de trafic élargi à l'échelle européenne, montre un phénomène d'évitement de l'A31 par le grand transit, du fait de la dégradation des conditions de circulation sur l'axe en option de référence à horizon 2030 par rapport à la situation actuelle. Les itinéraires de grand transit se reportent sur d'autres itinéraires structurants européens, notamment via l'A8 allemande.

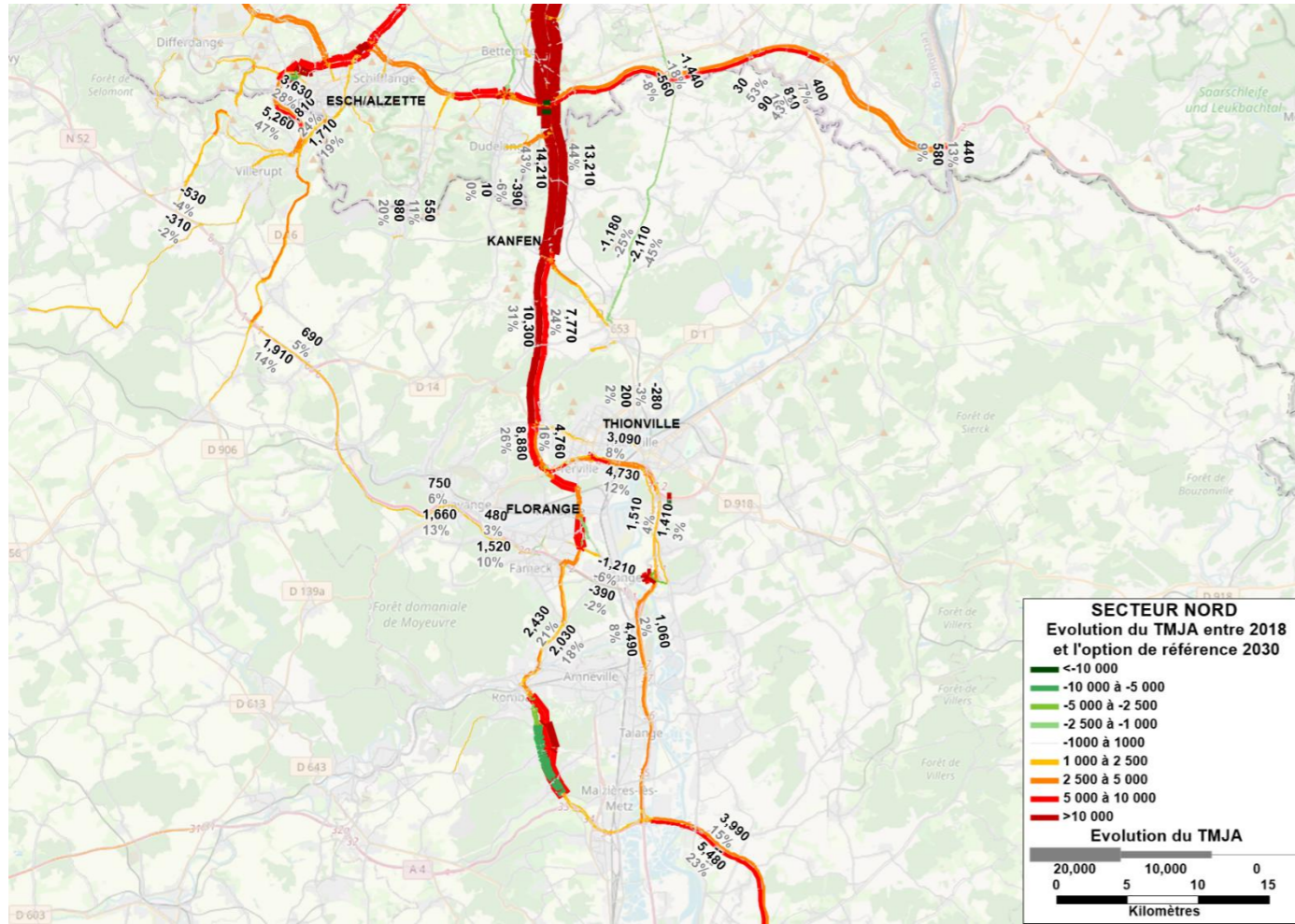


Figure 79 | Secteur nord - Evolution du TMJA entre 2018 et 2030 en option de référence

Les niveaux de trafic restent **quasiment stables entre 2018 et 2030 sur le secteur centre du périmètre.**

En effet, plusieurs phénomènes viennent expliquer cette stagnation des trafics : une faible augmentation des actifs et des emplois dans le SCOT de Nancy entre 2018 et 2030 ; une légère diminution du nombre de déplacements émis par Nancy en direction du Luxembourg et de Thionville du fait d'une aggravation des difficultés de déplacement en option de référence ; une légère diminution des actifs transfrontaliers résidant à Nancy.

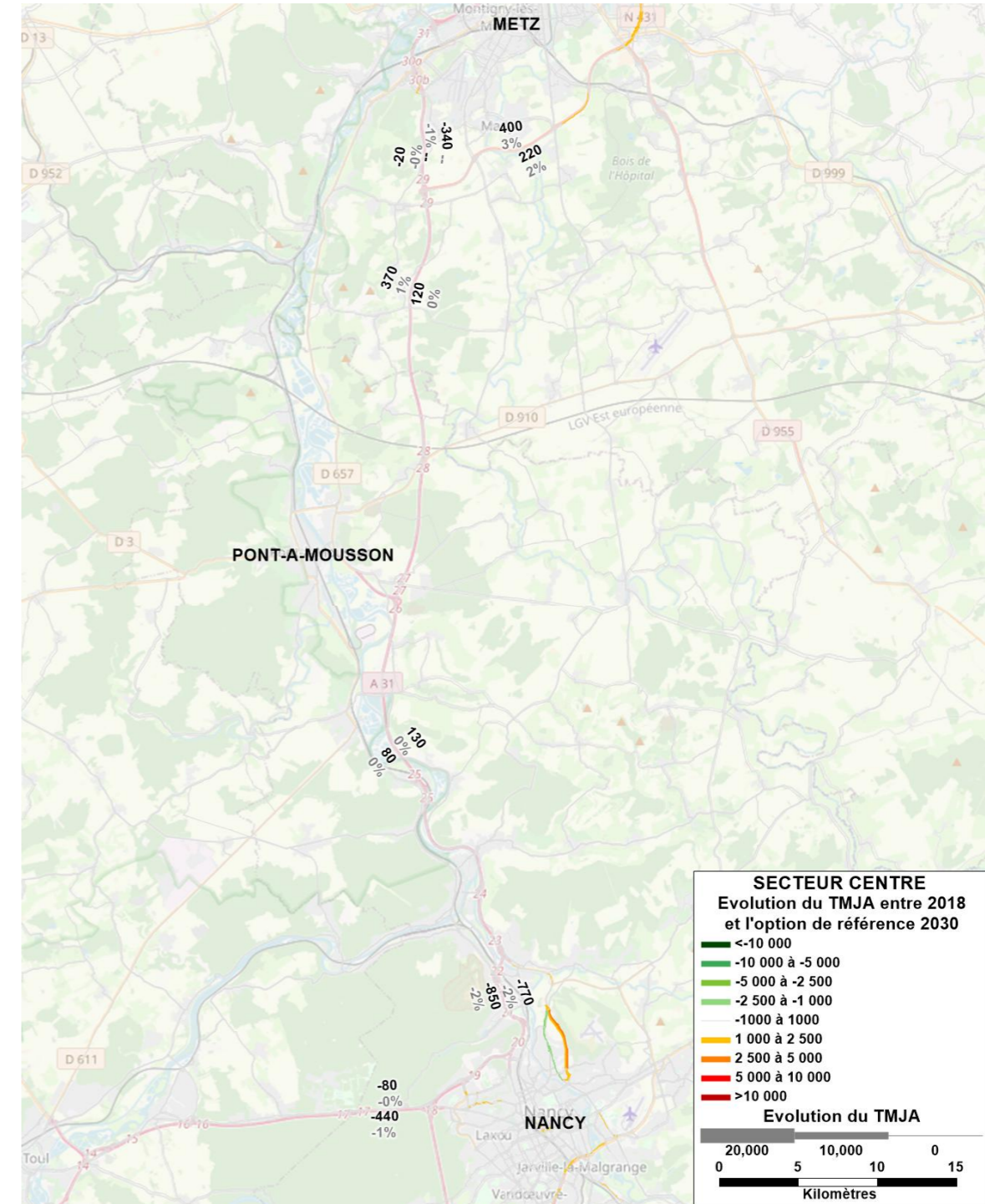


Figure 80 | Secteur centre - Evolution du TMJA entre 2018 et 2030 en option de référence

2.4.2.1.2.3. Evolution des trafics entre 2030 et 2050

Entre 2030 et 2050, la **demande frontalière** continue de croître. Il apparait une augmentation du trafic sur tous les axes transfrontaliers.

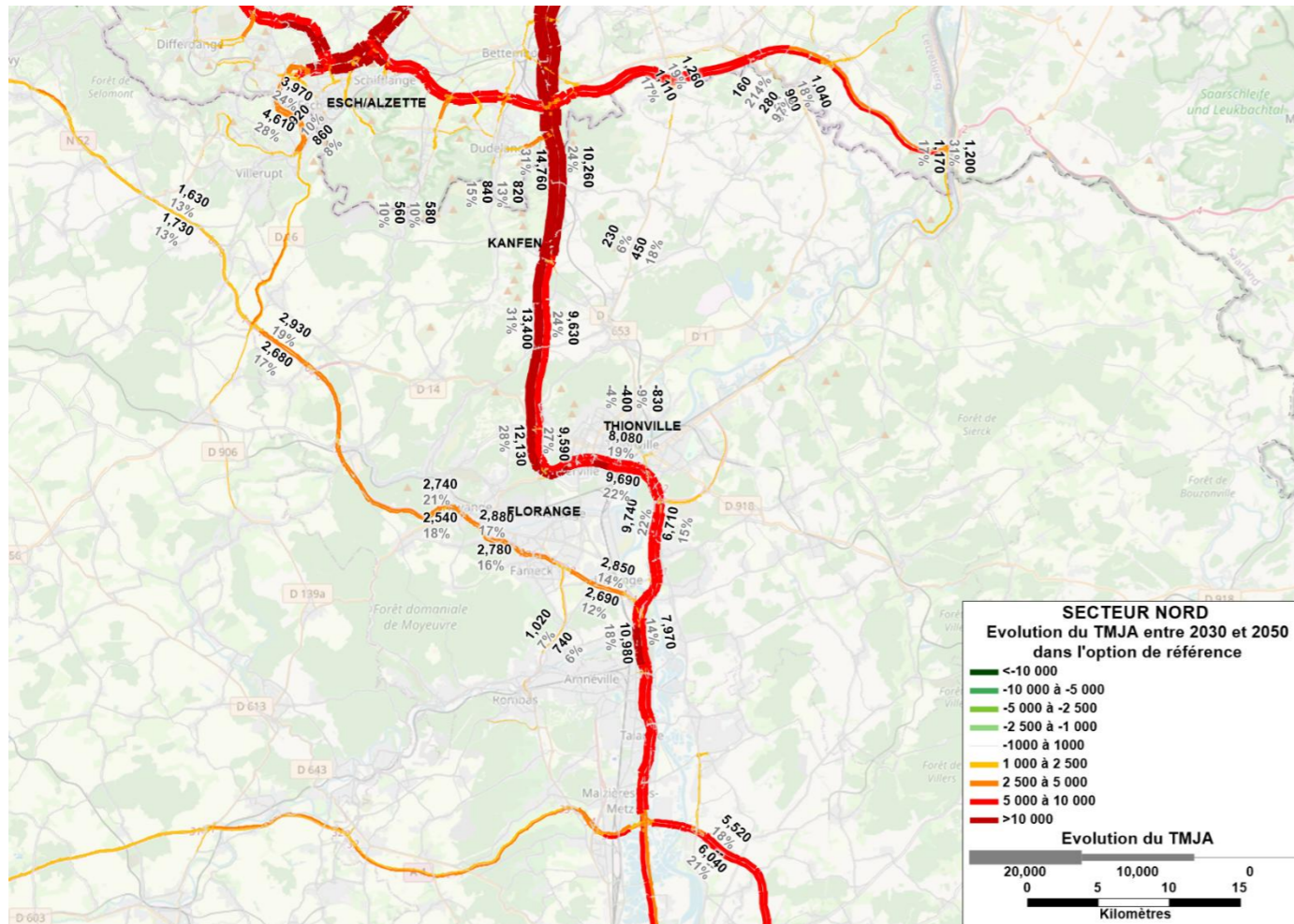


Figure 81 | Secteur nord - Evolution du TMJA entre 2030 et 2050 en option de référence

Sur le **secteur centre**, l'augmentation du trafic sur l'A31 entre Custines et Metz est de l'ordre de 15% (+ 4000 à 5000 véhicules/sens).

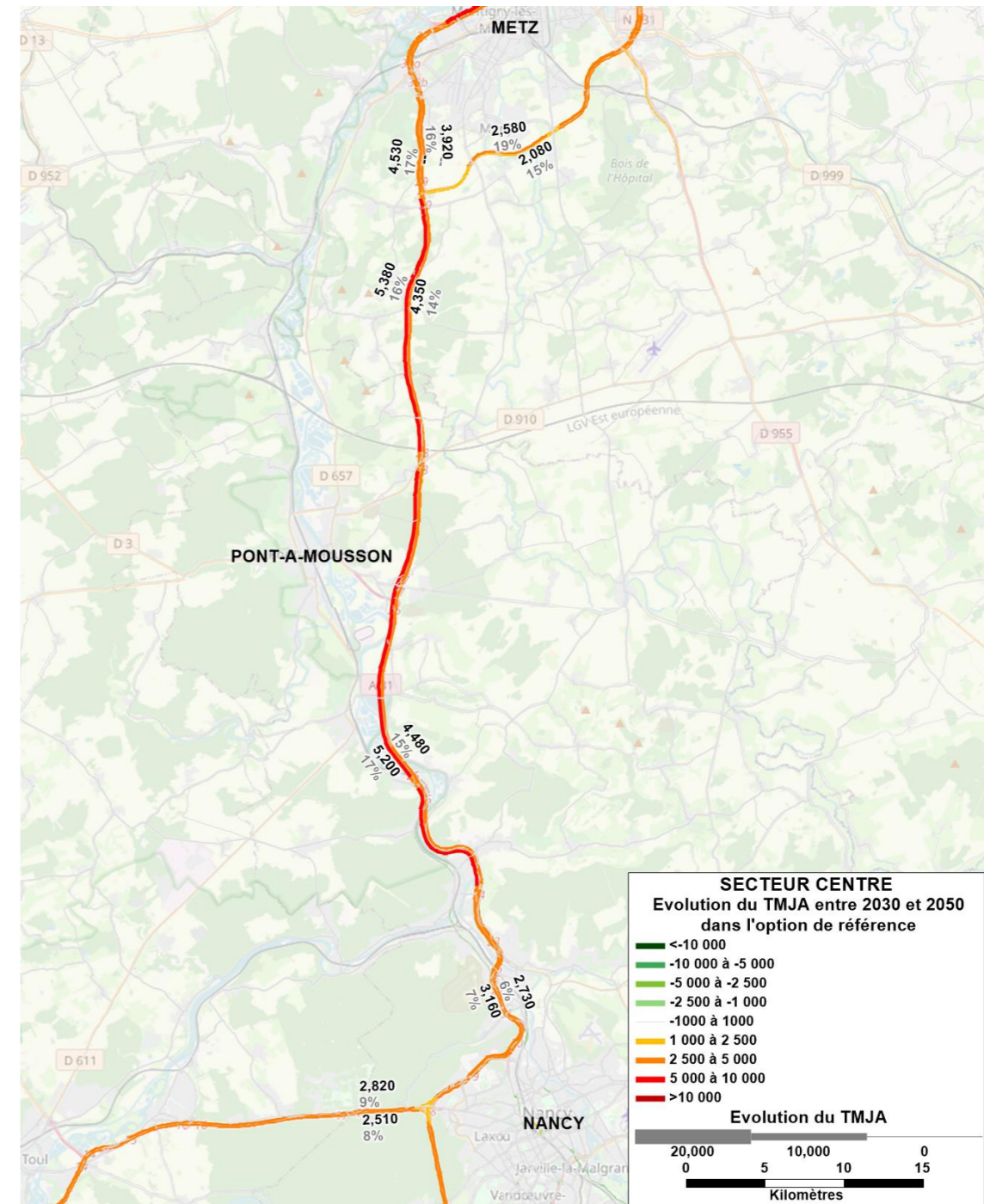


Figure 82 | Secteur centre - Evolution du TMJA entre 2030 et 2050 en option de référence

2.4.2.1.3. Structure de la demande sur A31 à la frontière

La figure suivante représente une **arborescence des véhicules passant au droit de la frontière vers le Luxembourg pendant la période de pointe du matin** (flux majoritaire), en option de référence.

Pour rappel, une telle arborescence permet de **comprendre la structure de la demande sur l'A31 à la frontière**, c'est-à-dire de connaître d'où viennent les véhicules qui franchissent la frontière vers le Luxembourg sur l'A31 le matin, et où ils se rendent.

L'analyse de cette arborescence et sa comparaison à celle effectuée en situation actuelle (voir chapitre 2.2.2.2.5.2) permet de constater que **la structure des déplacements sur A31 à la frontière en option de référence est assez proche de celle observée en situation actuelle**. Le flux de véhicules passant la frontière le matin augmente très fortement du fait de la forte dynamique transfrontalière (+1 700 véhicules/h pendant la période de pointe du matin, soit +75%), mais les pôles émetteurs et receveurs de ces véhicules sont globalement les mêmes qu'en situation actuelle.

Ainsi, une majorité des véhicules (41%) rejoignent l'A31 via un échangeur du pôle Thionville-Val de Fensch, alors qu'un peu moins de 20% d'entre eux proviennent du secteur de Metz métropole, ce qui est déjà le cas en situation actuelle. Les flux en provenance du sud de Fey sont très faibles (2.5%).

La **principale évolution** entre la situation actuelle et l'option de référence concerne **l'échangeur de Kanfen** : alors qu'il ne représentait que 8% des flux entrant sur l'A31 vers le Luxembourg, il en représente **20% en 2030** dans l'option de référence. Ce phénomène s'explique par l'élargissement de l'A3 côté Luxembourgeois, mis en service avant 2030, qui renforce l'attractivité de l'A31 au niveau de la frontière, au détriment des routes départementales concurrentes (RD653, RD59).

Concernant les **destinations au Luxembourg**, il s'agit toujours principalement des **pôles d'emplois que sont Luxembourg-Ville et le Kirchberg**.

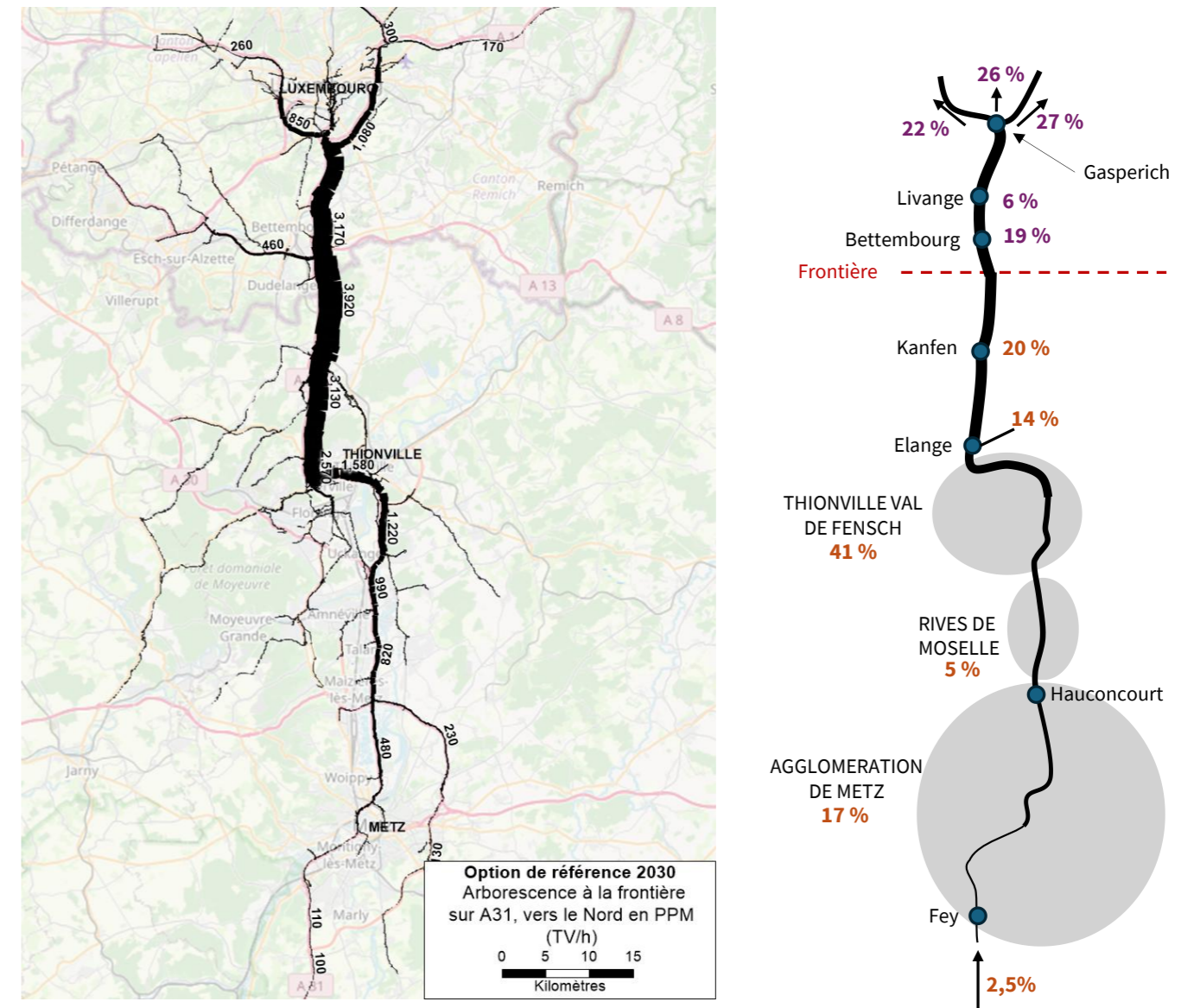


Figure 83 | Arborescence à la frontière sur A31, en option de référence en 2030, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés)

2.4.2.1.5. Conditions de circulation

Les valeurs de temps de parcours présentées ci-dessous correspondent à des résultats du modèle de trafic sous forme de moyennes sur les différentes périodes considérées (périodes de pointe du matin et du soir et période creuse) dans une situation nominale, c'est-à-dire sans incident, qui ont pourtant lieu quotidiennement sur l'autoroute. Ainsi, les valeurs moyennes de temps de parcours ne permettent pas toujours, pour le public, de retrouver le temps de parcours effectivement réalisé quotidiennement. Cette moyenne permet de réaliser une comparaison rigoureuse entre les options de projet et de référence ; elle est donc structurante dans l'appréciation de la valeur socio-économique du projet autoroutier.

Temps de parcours

Sur le secteur nord et frontalier du périmètre d'étude et du projet A31bis, les graphiques ci-dessous donnent les temps de parcours en voiture, sur différents itinéraires frontaliers, le matin et le soir, en 2018, 2030 et 2050, dans l'option de référence.

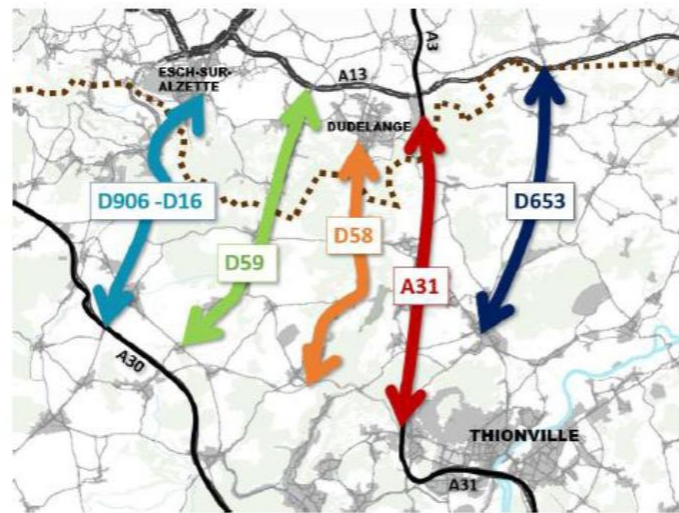


Figure 84 | Repérage des itinéraires frontaliers sur lesquels les temps de parcours sont analysés

L'évolution des temps de parcours sur le secteur nord est **assez modérée** entre 2018 et 2030.

Quelques itinéraires connaissant mêmes des réductions de temps de parcours :

- Sur l'A31 entre Elange et le secteur frontière (Dudelange) le matin, ceci est la conséquence de la **mise en service de l'élargissement de l'A3 au Luxembourg**, qui fluidifie de façon notable les conditions de circulation sur le barreau luxembourgeois Dudelange, au nord de la frontière française. Par ailleurs, en situation de référence, le réaménagement de la croix de Bettembourg engendre une amélioration de la capacité et donc une réduction des remontées de file.
- Pour la **RD653**, la diminution du temps de parcours s'explique aussi par le report de trafic vers l'A31 conséquence de l'élargissement au Luxembourg.
- Enfin, la RD16 est plus fluide le soir en 2030 du fait de la mise en service de la **liaison Micheville**, qui renforce l'attractivité de la RD616, concurrente directe de la RD16.

Entre 2030 et 2050, l'évolution des temps de parcours est nettement plus marquée. Via l'A31, le parcours entre **Richemont et la frontière le matin met ainsi 7 minutes supplémentaires en 2050** comparé à l'option de référence en 2030. **En sens inverse le soir, le temps de parcours est majoré de 5 minutes** en 2050 comparé à 2030.

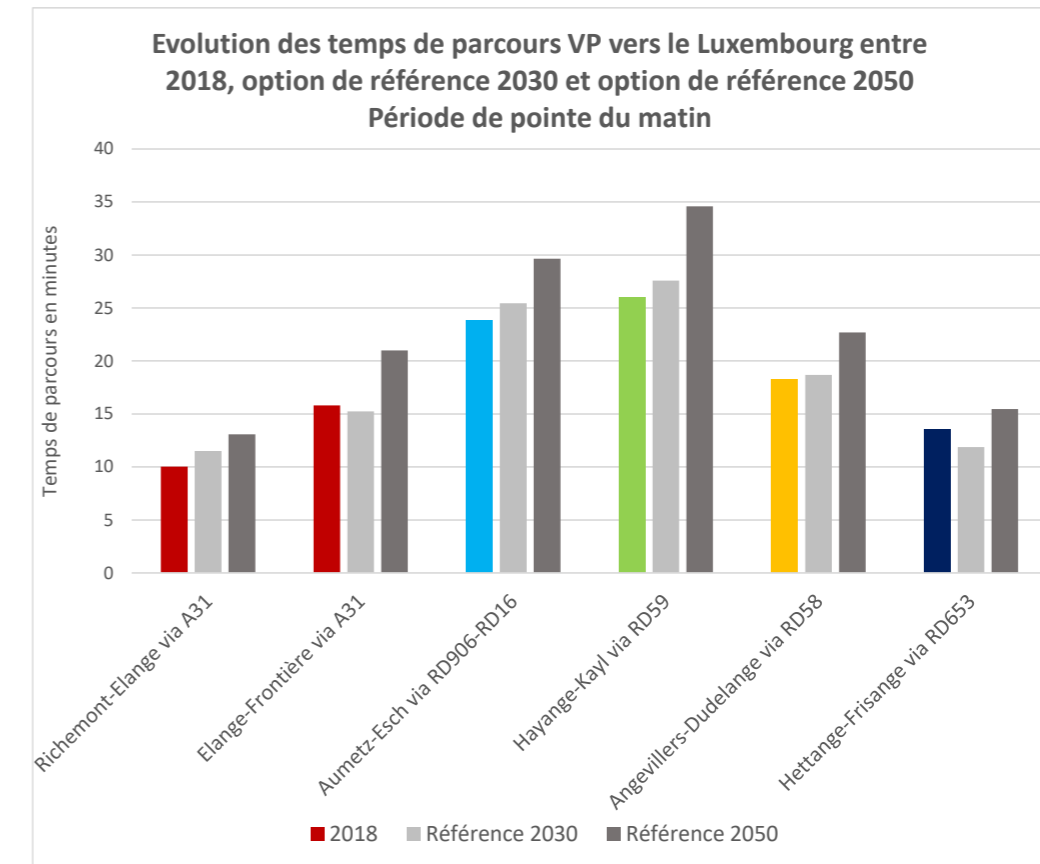


Figure 85 | Temps de parcours frontaliers en PPM, aux 3 horizons, en option de référence

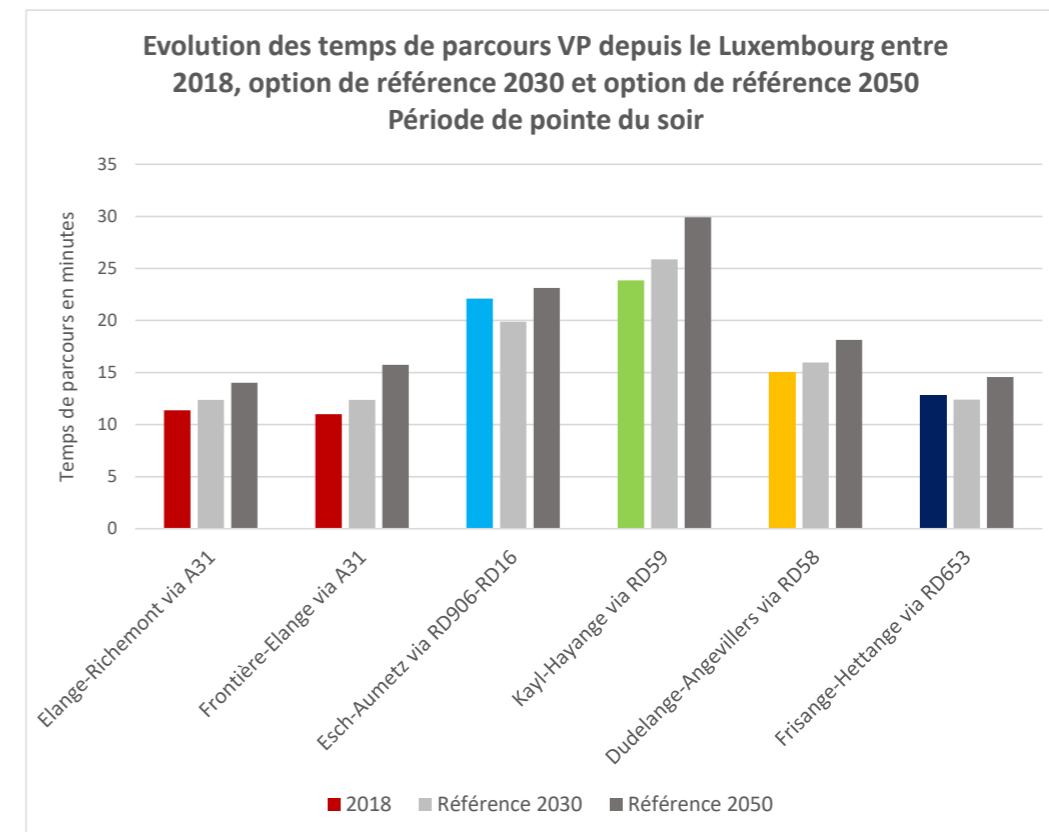


Figure 86 | Temps de parcours frontaliers en PPS, aux 3 horizons, en option de référence

Sur le secteur centre, les temps de parcours entre Nancy et Metz et entre Metz et Richemont aux différents horizons sont représentés sur les graphiques suivants.

L'itinéraire considéré entre Nancy et Metz est compris entre les échangeurs 20 et 32 de l'A31. Pour l'itinéraire entre Metz et Richemont, il est compris entre l'échangeur 33 nord de l'A31 et l'échangeur A31/A30 de Richemont. Il apparaît que les temps de parcours ne subissent pas d'augmentation très significative entre les différents horizons.

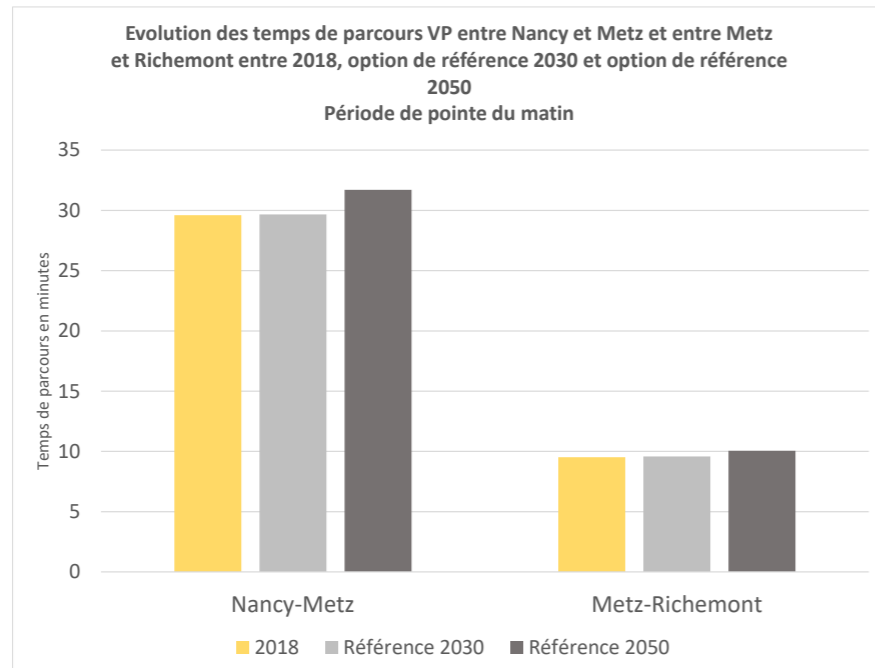


Figure 87 | Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPM, aux 3 horizons, en option de référence

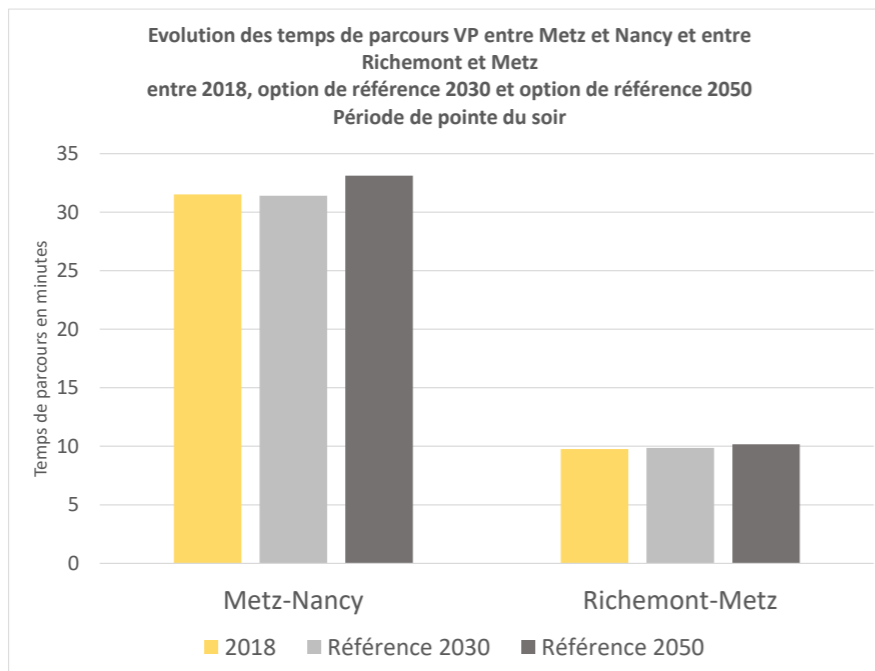


Figure 88 | Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPS, aux 3 horizons, en option de référence

Vitesses sur le réseau

Les cartes ci-dessous indiquent les vitesses moyennes en période de pointe du matin et du soir, en option de référence à horizon 2030, sur les sous-périmètres Nord et centre.

Par comparaison avec les vitesses moyennes en 2018 (voir Figure 45), il apparaît **une dégradation des conditions de circulation sur l'A31 dans le sens de pointe en option de référence à horizon 2030**. En période de pointe du matin, la **circulation est ralentie entre Elange et Kanfen** (inférieure à 70 km/h). Le soir, c'est aussi entre Kanfen et Elange que la situation se dégrade en 2030. A l'inverse, il ressort une **nette amélioration des conditions de circulation sur l'A3 Luxembourgaise, du fait de l'élargissement à 2x3 voies** réalisé entre 2018 et 2030. Ceci impacte positivement l'A31 sur sa portion frontalière, grâce à **la fluidification du trafic en approche de la croix de Bettembourg, concernée par le réaménagement**.

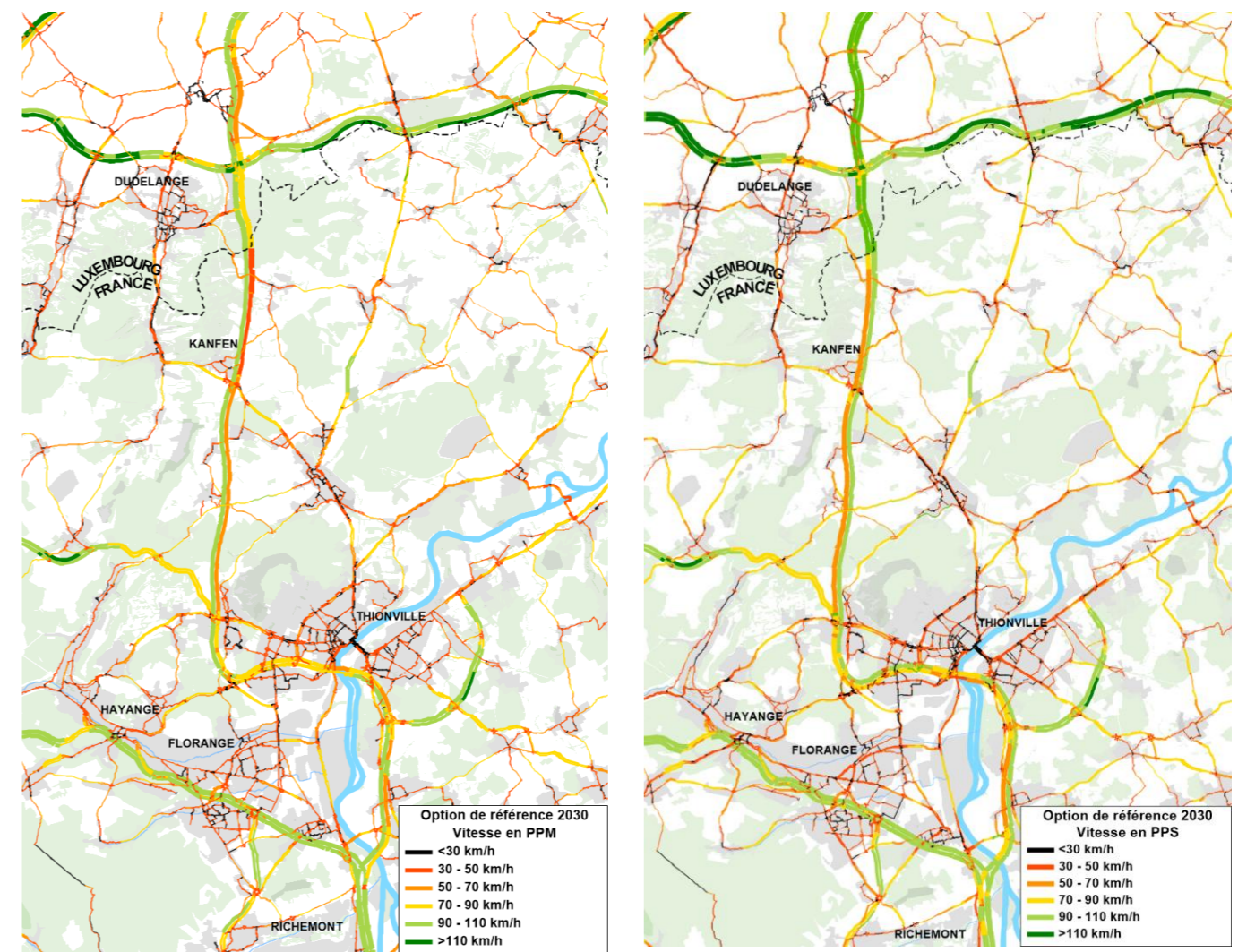


Figure 89 | Vitesses moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de référence 2030

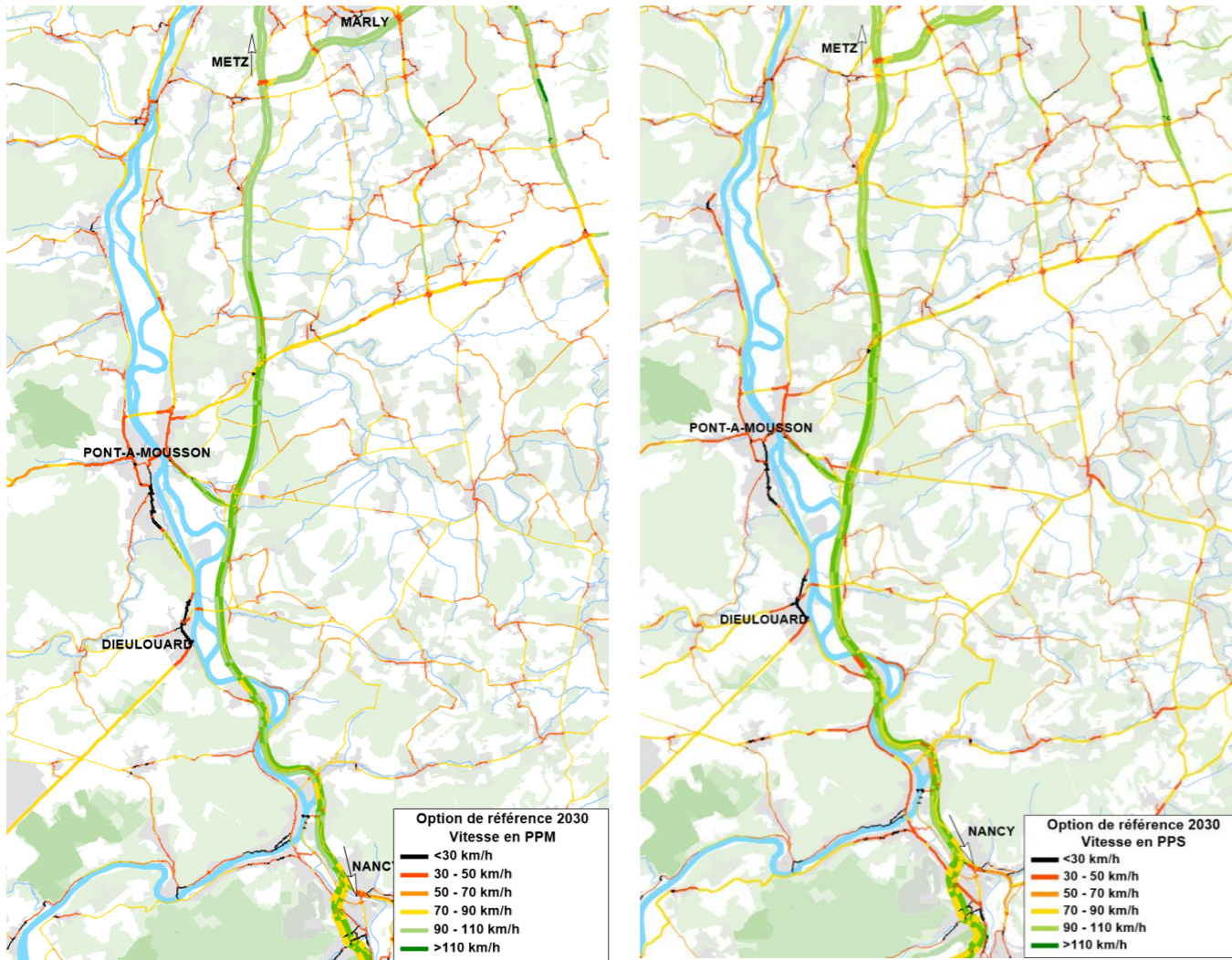


Figure 90 | Vitesses moyennes sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en option de référence 2030

Sur le périmètre centre, les vitesses moyennes sur l'A31 sont du même ordre en 2018 et 2030, le matin et le soir. Il n'apparaît pas d'évolutions significatives, ce qui est cohérent avec l'analyse des temps de parcours présentées ci-avant.

A l'horizon 2050, les phénomènes de congestion s'aggravent sur le secteur nord du projet, sur l'A31, avec des **vitesses de circulation en moyenne inférieures à 50 km/h entre Elange et la frontière le matin**. Le soir, les remontées de file de l'échangeur de Kanfen s'aggravent et la **vitesse moyenne entre la frontière et Kanfen passe sous les 50 km/h**.

Sur le secteur **centre**, la circulation reste globalement fluide, apparaissent des **ralentissements** entre les échangeurs de Fey et Lesménils dans le sens de pointe. Au niveau de l'**échangeur d'Hauconcourt**, le phénomène de saturation de la bretelle A4 est>A31 Nord en PPM s'aggrave en 2050. De plus, la bretelle A31N>A4E présente elle aussi des niveaux de saturation élevés en PPS.

Taux de saturation sur le réseau

Les cartes ci-dessous indiquent les niveaux de saturation en option de référence à horizon 2030, sur les sous-périmètres Nord et centre.

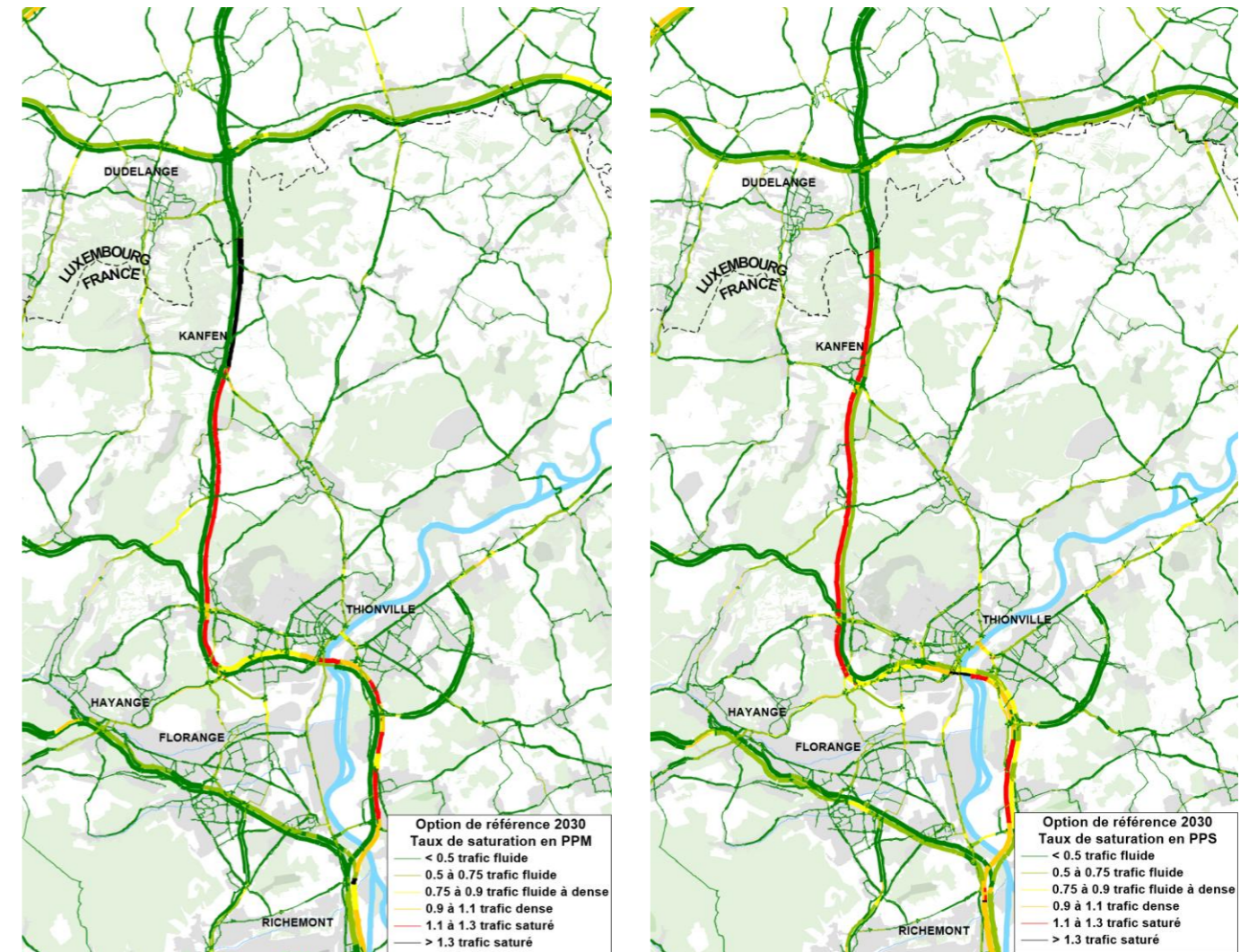


Figure 91 | Niveaux de saturation moyens sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de référence 2030

Par comparaison avec les niveaux de saturation en 2018 (voir Figure 47), il ressort une **augmentation importante du taux de saturation sur l'A31** dans le sens de pointe en option de référence à horizon 2030. En période de pointe du matin, la situation se dégrade en traversée de Thionville mais surtout entre Elange et Kanfen. Le soir, c'est aussi entre Kanfen et Elange que la situation se dégrade en 2030. A l'inverse, la saturation diminue nettement sur l'A3 Luxembourgaise, du fait de l'élargissement à 2x3 voies réalisé entre 2018 et 2030.

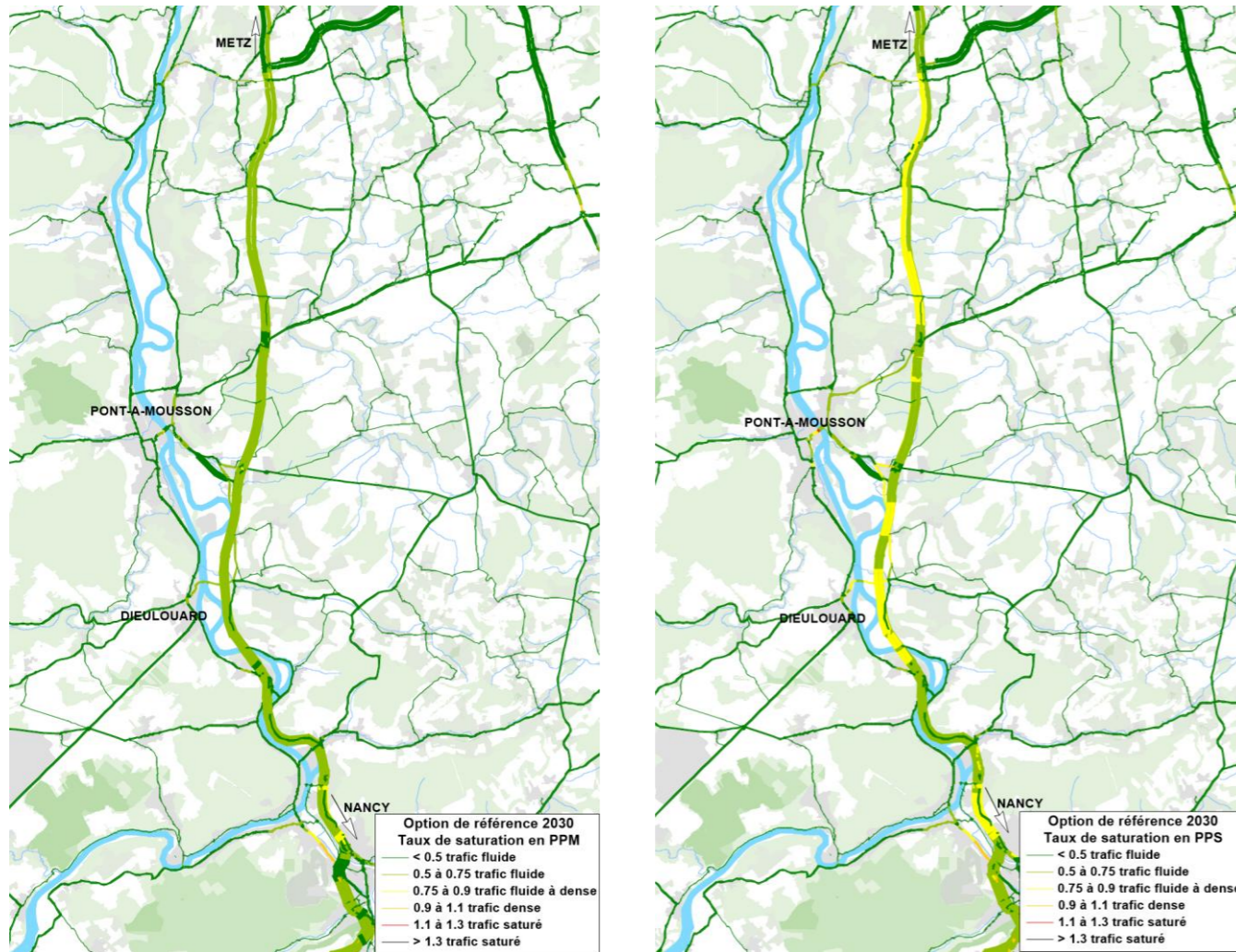


Figure 92 | Niveaux de saturation moyens sur le périmètre centre, en PPM et PPS, en option de référence 2030

Sur le secteur centre, il n'apparaît pas d'aggravation significative de la saturation entre 2018 et 2030 dans l'option de référence (voir Figure 48).

A l'instar de ce qui est observé pour les vitesses, **il apparaît en 2050 une augmentation de la saturation sur le secteur nord du fait de la forte croissance de la demande transfrontalière.** Sur l'A31, le taux de saturation dépasse 1.3 sur tout l'itinéraire entre Elange et la frontière dans le sens de pointe le matin et le soir, ainsi que sur des sections de la traversée de Thionville. Sur le secteur centre, la section entre Fey et Lesménils se densifie, ainsi que la section entre Dieulouard et Nancy dans une moindre mesure. **Le taux de saturation reste cependant inférieur à 1.1 sur tout le secteur Centre.**

Accessibilité aux pôles d'emplois

Comme pour l'analyse menée sur la situation actuelle (voir chapitre 2.2.2.3.5), les cartes ci-après permettent d'apprécier les temps de parcours jusqu'aux / depuis les pôles d'emplois de Luxembourg, Metz et Nancy, le matin et le soir en 2030. Il n'apparaît pas d'évolution significative entre 2018 et 2030. Seul le pôle d'emplois de Luxembourg ville devient un peu mieux accessible depuis Thionville, du fait de l'élargissement à 2x3 voies de l'A3 luxembourgeoise.

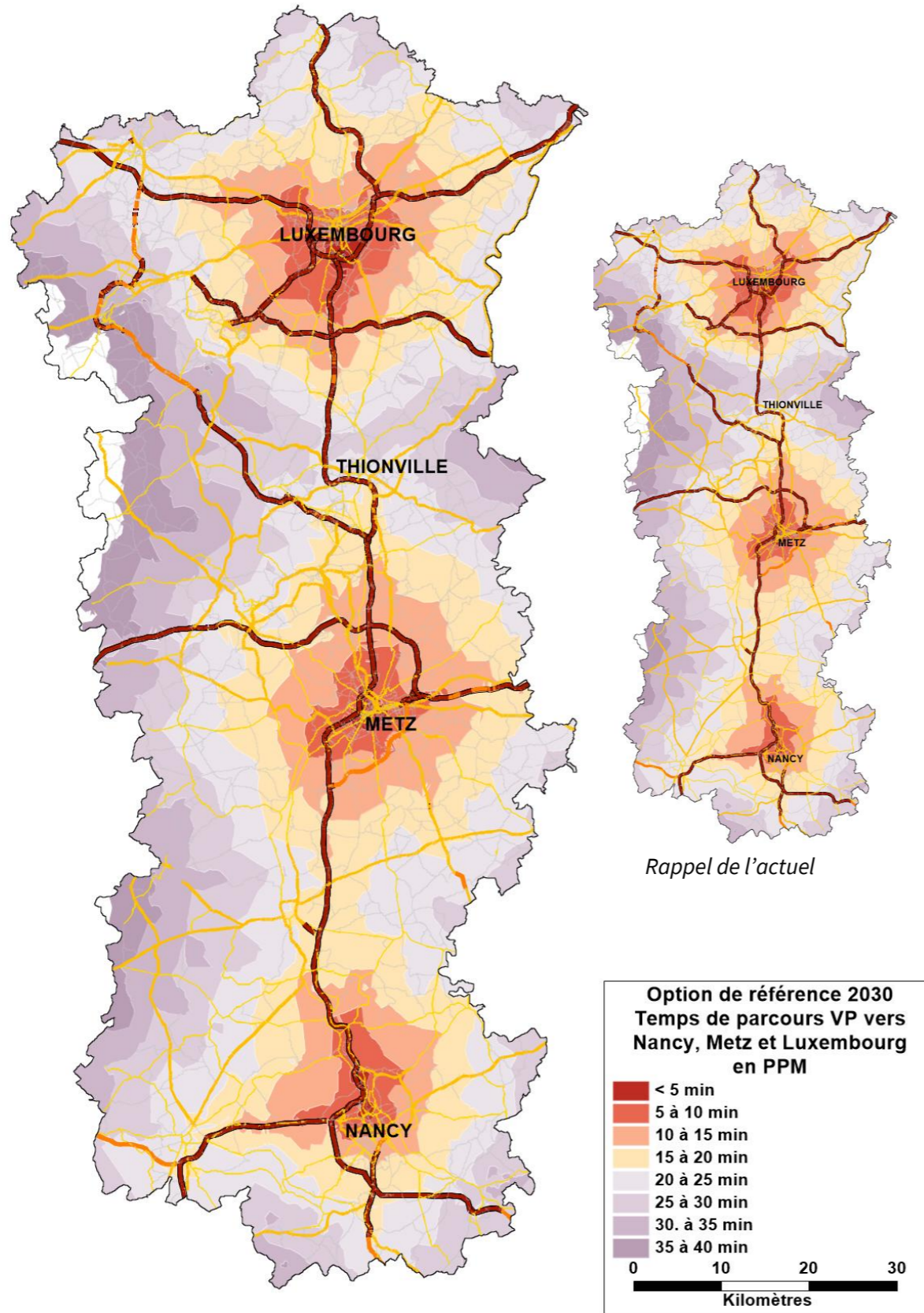


Figure 93 | Carte isochrone vers les pôles d'emplois en PPM, option de référence 2030

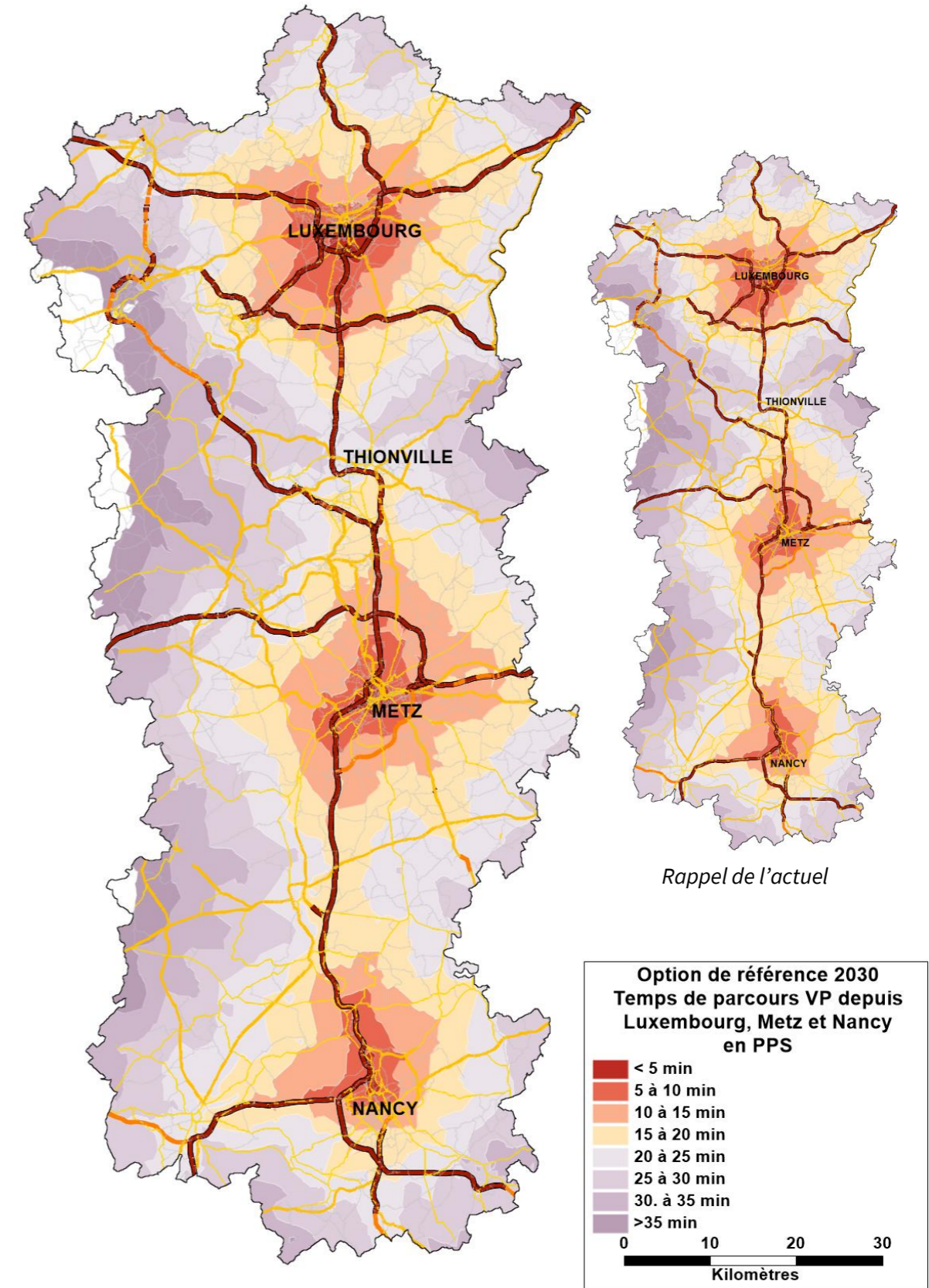


Figure 94 | Carte isochrone depuis les pôles d'emplois en PPS, option de référence 2030

2.4.3. Synthèse de l'option de référence

L'option de référence est marquée par :

- Des **besoins des déplacements au sein des aires d'influence de Metz et de Nancy semblables à ceux en situation actuelle**, et en **nette augmentation entre le bassin de Thionville/Val de Fensch et le Luxembourg. L'attractivité des emplois au Luxembourg** engendre des déplacements supplémentaires, depuis le bassin de Thionville et le bassin de Metz ;
- L'**autoroute A31 reste le support des déplacements routiers du sillon lorrain. Congestionné en situation actuelle** entre Thionville et le Luxembourg, les conditions de circulations se dégradent sur l'axe aux heures de pointe dans le sens de pointe (ou sens pendulaire) avec une **hausse des temps de parcours** entre Richemont et la frontière (35min en 2050 contre 25min en actuel). Cette saturation de l'axe A31 Nord engendre également un **étalement du trafic sur le réseau secondaire**, lui-même fortement sollicité. Enfin, les conditions de circulations sur A31 dans le secteur Centre se dégradent également, notamment à partir de 2050, mais de façon plus modérée.
- L'**offre de transport en commun** évolue de façon volontariste, avec :
 - Une **offre car forte et structurée autour de l'A31**, avec une fréquence cumulée pouvant atteindre **23 cars/h sur l'autoroute** pendant les heures de pointe. **L'attractivité du car est toutefois très limitée par les temps de parcours**, contraints par la congestion routière en l'absence d'aménagement dédié ;
 - Une **offre ferroviaire notable avec 8 trains/h en heure de pointe**, en cohérence avec le protocole franco-luxembourgeois de 2018. **L'attractivité du train**, s'expliquant par des temps de parcours plus faibles que la voiture et fiables, le **confort** dans les rames du fait du choc d'offre et de rames plus capacitaires. L'attractivité est en revanche limitée par la diffusion sur le territoire limitée, en cohérence avec la structure du réseau ferroviaire, mais aussi par les **difficultés de rabattement** vers les gares.

Ces évolutions volontaristes d'offre permettent de faire **gagner quatre points de part modale aux modes TC routiers et ferroviaires**.

- La structure de la demande reste globalement inchangée. Toutefois, un **report d'itinéraire s'opère avec davantage de véhicules se reportant sur Kanfen**, pour profiter de l'**élargissement de l'A3**, axe autoroutier luxembourgeois dans la continuité de l'A31 française.
- Pour répondre à la demande quotidienne, il apparaît ainsi, comme en situation actuelle, une **complémentarité des modes de transport**, entre l'autoroute congestionnée, le train au maximum de son attractivité malgré le choc d'offre et les cars avec une offre très dynamique, mais aux temps de parcours dégradés durant les périodes de pointe du fait de la congestion sur autoroute. Un projet autoroutier apparaît alors comme pertinent à envisager, tant pour répondre à la demande routière, que pour l'attractivité des cars.

2.5. Objectifs hiérarchisés du projet

2.5.1. Objectifs principaux

L'objectif principal du projet A31bis est de **réduire la congestion routière et d'améliorer les conditions de circulation de l'A31 afin d'offrir un itinéraire sûr et fiable pour les déplacements des particuliers et des marchandises, avec en complément, l'objectif de développer les alternatives modales à la voiture individuelle.**

La congestion sur A31 a en effet un coût économique et social très important. En l'absence du projet A31bis, les estimations de trafic montrent une augmentation des phénomènes de congestion conduisant à la saturation de l'autoroute sur certains secteurs, et ce malgré la politique volontariste de l'État et des collectivités pour le développement des autres modes de transport.

D'autre part, à travers ce projet et notamment concernant le secteur Nord en complémentarité avec les aménagements Luxembourgeois, l'Etat poursuit l'objectif crucial de mieux partager l'autoroute avec les alternatives à la voiture individuelle et notamment avec les transports en commun routiers. **Améliorer les conditions de circulation des cars sur autoroute**, en permettant une amélioration des temps de parcours et une augmentation de l'offre est donc le deuxième objectif principal du projet, notamment concernant le secteur nord.

2.5.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires identifiés sont les suivants :

- **Améliorer la sécurité** des usagers et du personnel d'intervention. En effet, le projet A31bis :
 - Permettra d'apporter une amélioration des niveaux de sécurité offerts par l'A31. En limitant le nombre d'incidents qui entraînent des perturbations de trafic ou des accidents en chaîne pour le reste des usagers, le projet améliorera par ailleurs la fiabilité du réseau ;
 - Vise à assurer la sécurité du personnel d'exploitation et des prestataires amenés à intervenir sur l'infrastructure pour la sécurité de tous, que ce soit dans le cadre des patrouilles quotidiennes, des interventions d'urgence ou des travaux d'entretien et d'investissement ;
- **Permettre la mise aux normes environnementales de l'infrastructure et l'amélioration du cadre de vie des riverains de l'A31 en traversée de Thionville.** L'Etat souhaite notamment profiter de cette opération pour créer un réseau d'assainissement (inexistant sur plusieurs secteurs aujourd'hui) aux normes en vigueur et améliorer la transparence écologique de l'infrastructure.
- **Accompagner le développement économique et les échanges.** En cherchant à améliorer la desserte locale et les conditions de circulation des usagers, le projet A31bis a pour objectif de maintenir la compétitivité et de favoriser le développement économique des agglomérations, et plus largement de la région, tout en pérennisant les échanges frontaliers avec le Luxembourg. Il contribue aussi à une meilleure accessibilité des équipements culturels, de loisirs, éducatifs, commerciaux et de santé.

2.5.3. Cohérence avec les orientations nationales et internationales

Le projet A31bis est cohérent avec les grandes orientations fixées dans le domaine des transports, rappelées dans la note technique de la DGITM (2019) et établies en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), dont notamment :

- L'accès aux services et à la mobilité pour tous et sur tout le territoire ;
- L'adaptation des services de transports aux défis énergétique et climatique ;
- La réduction des temps de parcours nominaux, l'amélioration de la fiabilité, la limitation des périodes de congestion ou de saturation des réseaux ;
- La réduction des impacts des infrastructures sur l'environnement ;
- L'amélioration de l'efficacité, de la sécurité et de la cohérence des systèmes de transport ;
- La bonne utilisation des moyens financiers publics ;
- La préservation et l'amélioration de la santé publique (lutte contre le bruit, qualité de l'air...).

2.5.4. Indicateurs de suivi

Le tableau ci-dessous propose des indicateurs de suivi de l'atteinte des objectifs du projet.

Tableau 25 | Indicateurs de suivi de l'atteinte des objectifs du projet

Objectif	Hiérarchie	Indicateur de suivi
Réduction congestion routière et amélioration conditions de circulation	Principal	Temps total circulé Temps de parcours pour une sélection d'Origines-Destination représentatives Taux de saturation des voies
Améliorer les conditions de circulation des cars sur autoroute	Principal	Temps de parcours des cars Intervalle de passage cumulé
Améliorer la sécurité des usagers	Secondaire	Nombre d'accidents, tués, blessés
Amélioration du cadre de vie des riverains de l'A31	Secondaire	Nombre de points noirs du bruit le long de l'A31 IPP (indice d'exposition de la population à la pollution) à proximité de l'A31 actuelle en traversée de Thionville
Améliorer la sécurité du personnel d'intervention	Secondaire	Nombre annuel d'incident / d'accidents sur personnel d'intervention sur l'A31
Accompagner le développement économique	Secondaire	Accessibilité aux emplois ou isochrones

2.6. Option de projet

L'aménagement de l'infrastructure autoroutière sera réalisé selon trois grands principes :

- L'aménagement sur place (ASP) sur toutes les sections où cela est nécessaire et adapté ;
- L'aménagement en tracé neuf de tronçons autoroutiers à 2x2 voies dans les autres cas ;
- Le recours à la concession sur la section entre l'échangeur de Richemont et la frontière luxembourgeoise, afin de mobiliser aussi rapidement que possible les financements nécessaires à la réalisation des aménagements retenus.

2.6.1. Secteur Nord

Une présentation synthétique des aménagements du secteur Nord du projet A31Bis est disponible dans la pièce B du présent dossier et une présentation complète et détaillée est présentée dans l'étude d'impact (Pièce E du présent dossier).

Le périmètre du **secteur Nord du projet** comprend la **section autoroutière entre l'échange A30/A31 de Richemont et la frontière Luxembourgeoise**, dans le département de la Moselle. Sur ce secteur, l'A31 connaît dès à présent une **forte congestion aux heures de pointe**, essentiellement du fait de la circulation liée aux déplacements pendulaires des **travailleurs frontaliers** vers le Luxembourg. En outre, l'autoroute traverse aujourd'hui l'agglomération de Thionville, ce qui entraîne des **problématiques de pollution et d'inconfort** pour de nombreux riverains. La configuration de l'A31 dans la traversée de Thionville ne permet pas l'élargissement sur place et c'est pourquoi un contournement en tracé neuf est prévu.

Le projet consiste, en application de la décision ministérielle du 5 janvier 2024, à

- élargir l'autoroute A30 à 2x3 voies de l'échangeur A30/A31 de Richemont jusqu'à la jonction de la future section en tracé neuf ;
- réaliser un **contournement de Thionville en tracé neuf via le fuseau F4** ;
- **élargir** l'autoroute A31 actuelle au nord **de Thionville jusqu'à la frontière**.

Les caractéristiques de l'infrastructure autoroutière projetées varient suivant le type d'aménagement :

- Lorsque des aménagements de l'A31 seront réalisés sur place, l'élargissement de l'autoroute existante à 2x3 voies, plus une voie pour les transports en communs (VRTC), est prévu en modifiant l'autoroute existante.
- Lorsqu'il s'agit d'un tracé neuf, la création d'une nouvelle section autoroutière à 2x2 voies est projetée.

L'**élargissement de l'autoroute existante à 2x3 voies** est prévu sur environ 12 kilomètres, entre la frontière luxembourgeoise (sur la commune de Zoufftgen) au nord et le diffuseur n°43 « Thionville-Elange » au sud.

Cet aménagement est associé à la mise en place d'une **Voie réservée aux transports en commun (VRTC) par élargissement de la bande d'arrêt d'urgence**.

L'exploitation multimodale de l'A31 Bis entre Thionville et le Luxembourg sera menée en coopération étroite avec le Grand-Duché de Luxembourg, la Région Grand-Est et le cas échéant avec les autres autorités organisatrices de mobilité.

De plus, la mise en 2x3 voies permettra éventuellement d'expérimenter la création d'une voie de covoiturage à l'avenir, ce qui est impossible sur une autoroute à 2x2 voies.

Sur ce tronçon, les aménagements sont réalisés sur place, c'est-à-dire en agrandissant et en modifiant l'autoroute A31 sur son tracé actuel. L'élargissement projeté s'accompagne de la mise aux normes de l'assainissement routier sur l'itinéraire. Les diffuseurs existants sont par ailleurs reconfigurés pour tenir compte des exigences liées à la nouvelle infrastructure. La vitesse maximale réglementaire de circulation sera de 110 km/h.

Le projet prévoit de plus le réaménagement des aires d'Entrange et de Porte de France, notamment pour intégrer une augmentation de l'offre de stationnement poids-lourds.

Concernant la **section entre Richemont et l'échangeur de l'Etoile sur l'A31 à Florange**, l'option de projet retenue est la variante « F4-Tunnel profond », sur un total d'environ 12 kilomètres.

L'aménagement proposé se décompose en :

- **Une section en tracé neuf** entre l'échangeur n°42 « Etoile » sur l'A31 actuelle et l'échangeur 2b de Saint-Agathe sur l'A30 actuelle (environ 7 km).
- **Un élargissement à 2x3 voies de l'autoroute A30** entre l'échangeur de Richemont et celui de Saint-Agathe à Fameck (environ 5 km).

La caractéristique principale de la section en tracé neuf est la création d'une section souterraine d'environ **2,6 kilomètres** pour permettre la traversée des zones urbanisées de Florange. Le tracé neuf se raccorde à l'A31 actuelle au niveau de l'échangeur n°42 « Etoile » de l'A31 à Florange. Il emprunte, notamment en souterrain, l'emplacement réservé dans les documents d'urbanisme de la ville de Florange. La section en tracé neuf s'achève au niveau de l'échangeur de Saint-Agathe.

La reconfiguration de l'échangeur de « Saint-Agathe » au sud permet une liaison directe entre l'A30, la section neuve créée dans le cadre des aménagements du secteur Nord et la RD652 (ex-RN52) ainsi que d'autres voies locales. Ainsi, à partir du giratoire Saint-Agathe de Fameck sur lequel débouche actuellement la RD652 (ex-RN52), il est possible d'emprunter directement le tracé neuf créé dans le cadre du projet A31 Bis ou d'emprunter l'A30 vers Longwy comme c'est le cas aujourd'hui.

Le projet nécessite la reconfiguration des points d'échanges existants suivants, pour intégrer la section neuve créée dans le cadre du projet A31 bis et permettre son raccordement vers les axes routiers interceptés :

- Diffuseur n°44 de Kanfen adapté
- Diffuseur n°43 d'Elange

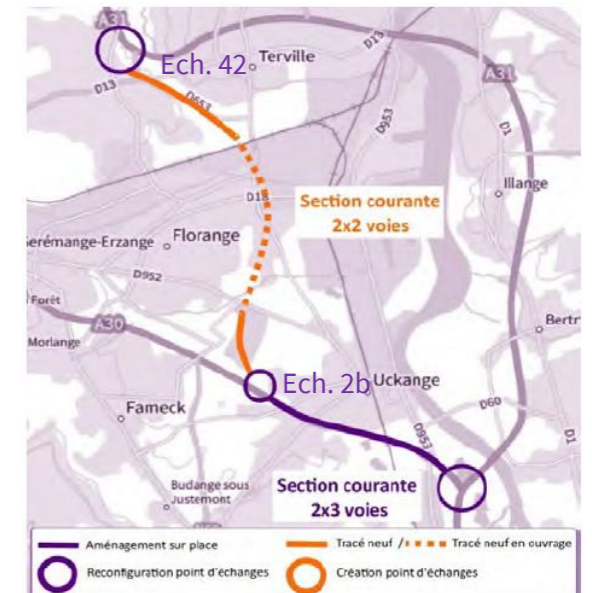


Figure 95 | Schématisation de la section en tracé neuf – variante F4 (source : dossier de concertation, novembre 2022)

- Diffuseur n°2b aménagé en nœud Sud
- Diffuseur n°1 d'Uckange
- Nœud de Richemont (voir le chapitre 4.2 de la pièce B)

Concernant la **section de l'A31 existant actuellement en traversée de Thionville**, il est prévu la mise en place d'une **interdiction de transit des Poids-Lourds**, qui seront reportés sur le nouveau contournement de Thionville en tunnel, ainsi que la **limitation de la vitesse à 90 km/h** sur toute la traversée de Thionville, entre Richemont et Elange.

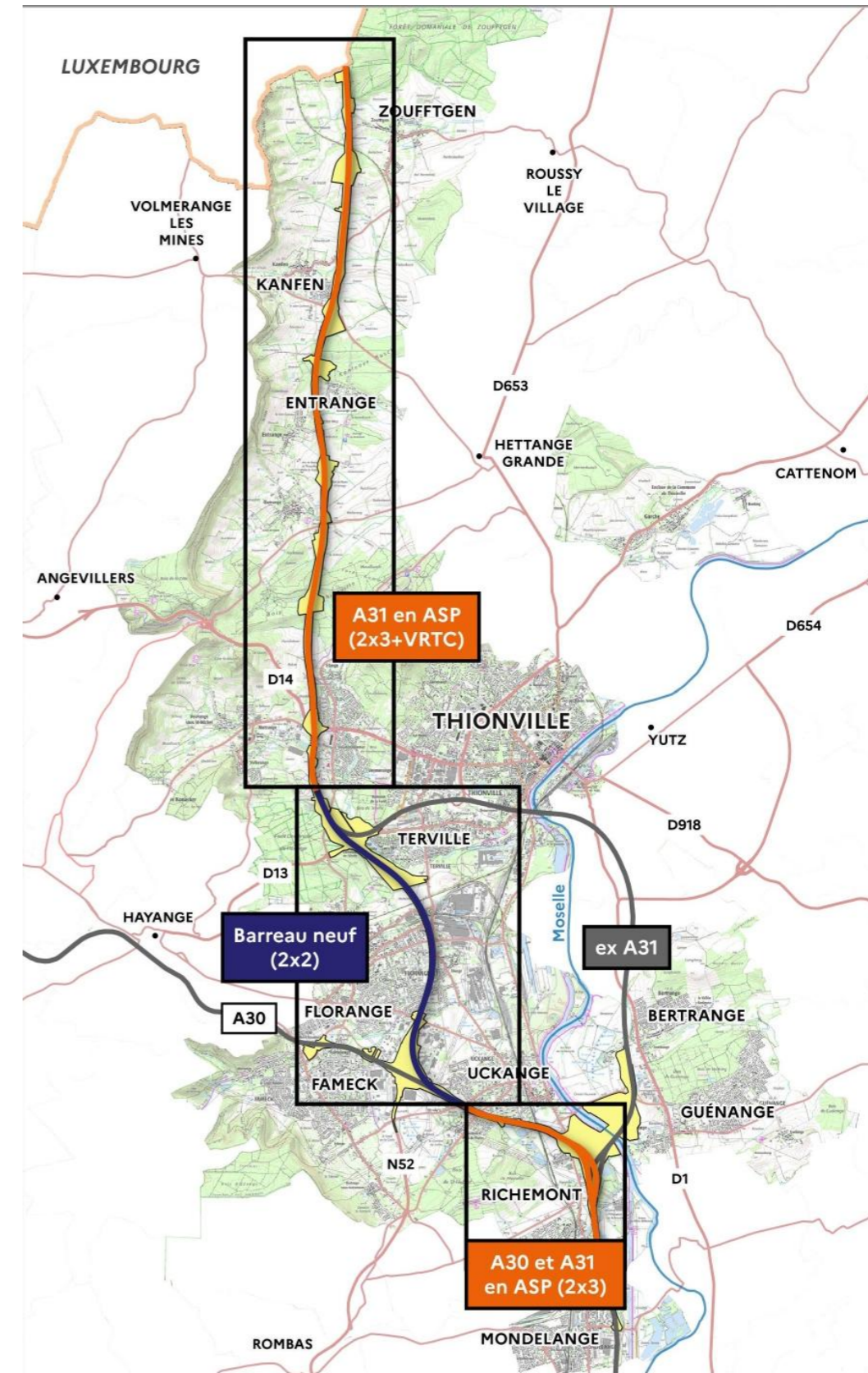


Figure 96 Aménagements projetés du secteur Nord (source : dossier de concertation, novembre 2022)

Enfin, sur le secteur Nord, le principe du recours à la **concession** a été retenu pour permettre la réalisation de l'aménagement dans les meilleurs délais. Cette solution permet de mobiliser les financements nécessaires à court terme afin de répondre à l'urgence d'agir pour les mobilités au nord de l'échangeur de Richemont.

Le système de péage envisagé est un **péage de type « flux libre » ou « free flow »**. Il s'agit d'un péage sans barrières physiques qui contraindraient la circulation.

Le niveau du péage n'est pas acté à ce jour, il ne sera en effet connu qu'après l'appel d'offres de concession. Une hypothèse de niveau de péage a été établie en fonction du coût des travaux et des niveaux de trafic attendus et dans l'objectif d'assurer une absence de subvention publique. Il s'agit de **l'hypothèse de travail** prise en compte dans la modélisation de trafic, dans l'évaluation de la viabilité d'une concession et dans l'évaluation socio-économique du projet. Ces hypothèses de prix toutes taxes comprises des redevances dont devront s'acquitter les usagers sont indiquées ci-dessous :

Tableau 26 | Montant du péage TTC sur l'A31bis Nord

Montant du péage (€2018 TTC)	VL	PL
Section aménagée Thionville-frontière luxembourgeoise	1.97	5.91
Contournement Ouest de Thionville (liaison en tunnel)	1.91	5.73
Section aménagée entre Richemont et le contournement Ouest de Thionville en tunnel	-	-
TOTAL	3.88	11.64

Seules les sections comprises entre le nord du nœud sud (liaison entre l'A30 et le nouveau contournement de Thionville, échangeur n°2b de l'A30 actuelle) et la frontière luxembourgeoise seront soumises à péages. Aucun péage ne sera en revanche payé par les usagers de la section élargie de l'A30, bien que cette dernière soit comprise dans le périmètre de la concession. Les coûts d'élargissement de l'A30 seront ainsi supportés par les usagers du nouveau contournement de Thionville. En effet, les usagers de l'A30 qui n'emprunteraient pas le nouveau tronçon ne bénéficient pas d'amélioration notable de leurs conditions de déplacement du fait du projet A31bis : l'élargissement de l'A30 est en effet motivé par la mise en place du nouveau contournement de Thionville.

Pour mémoire, cette mise à péage remplace l'écotaxe sur les poids-lourds prévue par la région Grand Est comme le permet la loi Climat et Résilience, qui serait mise en place en l'absence du projet.

De plus, sur le secteur Nord, des **renforts d'offre supplémentaires sur plusieurs lignes de cars transfrontalières** sont prévus pour accompagner la mise en service de la Voie réservée aux transports en commun (VRTC). Sont ainsi considérés en option de projet des renforts d'offre sur les lignes RGTR 503, 504, 505, 506 qui circulent sur l'A31, ainsi que sur les lignes 507 et 601 circulant sur l'A3 côté luxembourgeois. Ces renforts d'offre seront à approfondir et à confirmer lors des études détaillées avant la mise en service des aménagements du secteur Nord du projet A31 bis par le Ministère de la Mobilité et des Travaux publics du Luxembourg.

L'hypothèse considérée dans le calcul socio-économique est une mise à en service à l'horizon 2032 (voir chapitre 3.3.2.1).

La synthèse du projet sur le secteur Nord est résumée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 | Synthèse du projet sur le secteur Nord

	Option de référence	Option de projet
Entre Elange et la frontière sur A31 : élargissement à 2x3 voies	Date de Mise en Service prévue	2030
	Longueur (km)	12.3
	Profil en travers	2x2 voies
	Vitesse max. autorisée (km/h)	110
	Réseau concédé	Non
	Type de péage	-
	Montant du péage VL (€2018 HT)	0
	Montant du péage PL (€2018 HT)	0
Entre Fameck et l'Etoile : réalisation d'un nouveau barreau selon la solution préférentielle F4 en tunnel	Date de Mise en Service prévue	2033
	Longueur (km)	6.52
	Profil en travers	2x2 voies
	Vitesse max. autorisée (km/h)	110
	Réseau concédé	Oui
	Type de péage	-
	Montant du péage VL (€2018 HT)	1.77
	Montant du péage PL (€2018 HT)	5.32
Entre Richemont et Fameck sur l'A30 : élargissement à 2x3 voies	Date de Mise en Service prévue	2033
	Longueur (km)	4.485
	Profil en travers	2x2 voies
	Vitesse max. autorisée (km/h)	110
	Réseau concédé	Non
	Type de péage	-
	Montant du péage VL (€2018 HT)	0
	Montant du péage PL (€2018 HT)	0

2.6.2. Secteur Centre

Le secteur Centre est compris entre Bouxières-aux-Dames, au Nord de Nancy (point d'échange n°23 de l'A31) et l'échangeur d'Augny au sud de Metz (point d'échange n°30a de l'A31).

L'intervention principale consistera à réaliser l'élargissement progressif à 2x3 voies de l'A31 sur les 40 kilomètres entre le sud de Metz et le nord de Nancy. L'aménagement envisagé consiste à utiliser le terre-plein central pour élargir l'A31 à 2x3 voies, de manière à en limiter les impacts sur l'environnement humain et naturel. Il permettra d'assurer le bon fonctionnement de l'autoroute sur le long terme.

L'aménagement comprend également des travaux de reconfiguration des échangeurs de Fey (A31/RN431) et de Hauconcourt (A4/A31) afin de remédier aux dysfonctionnements constatés. La mise à 2x3 voies sur cette section s'accompagnera de mesures de requalification environnementale comprenant notamment :

- Des protections acoustiques individuelles ou collectives pour les habitations les plus impactées par l'autoroute ;
- Le rétablissement de corridors écologiques et la modernisation des dispositifs d'assainissement.

La vitesse maximale réglementaire de circulation sera de 110 km/h.

La réalisation du projet sur le secteur Centre se fera par phases successives selon un calendrier non encore arbitré. La mise en service du projet dépendra notamment de l'investissement financier de la puissance publique. **Dans le calcul socio-économique, l'hypothèse de mise en service est l'horizon 2035 afin de se rapprocher le plus possible des capacités de réalisation effectives.**

Ainsi, **cette étude socio-économique intègre bien les aménagements du secteur Centre tels qu'ils sont prévus aujourd'hui.**

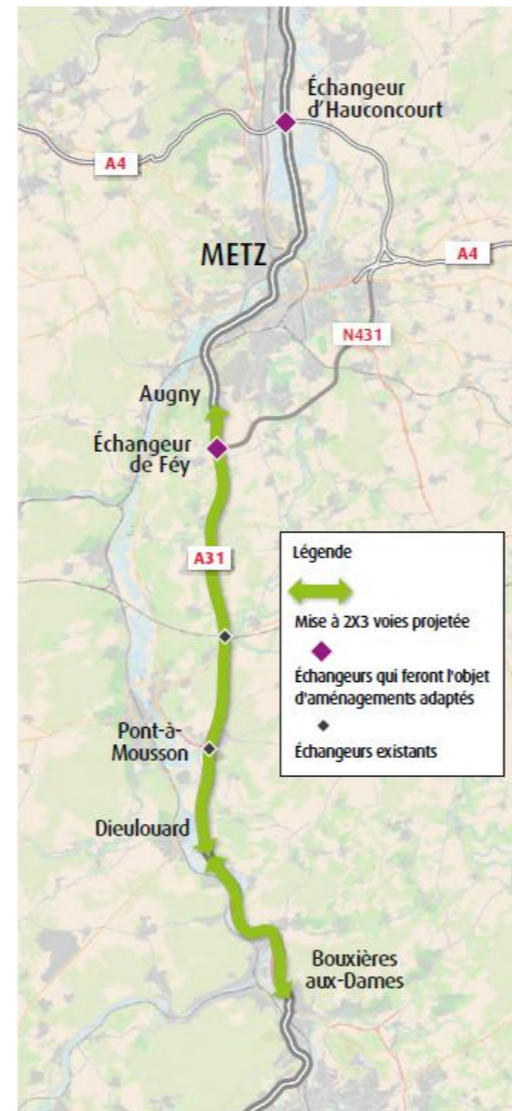


Figure 97 | Aménagements projetés du secteur Centre (source : dossier de concertation, novembre 2022)

La synthèse du projet sur le secteur Centre est résumée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 28 | Synthèse du projet sur le secteur Centre

		Option de référence	Option de projet
Entre Augny et Bouxières-aux-Dames sur A31 : élargissement à 2x3 voies	Date de Mise en Service prévue		2035
	Longueur (km)	33.5	33.5
	Profil en travers	2x2 voies	2x3 voies
	Vitesse max. autorisée (km/h)	110	110
	Réseau concédé	Non	Non
	Type de péage	-	-
	Montant du péage VL (€2018 HT)	0	0
	Montant du péage PL (€2018 HT)	0	0

2.6.3. Secteur Sud

Le secteur Sud comprend la section autoroutière entre la gare de péage de Gye, au sud de Toul et Frouard, au nord de Nancy (point d'échange n°22 sur l'A31).

Sur ce secteur, la ministre des Transports a demandé en 2019 au préfet de Région Grand Est de mobiliser les collectivités locales intervenant en matière de mobilité sur le bassin de vie de Nancy pour étudier avec elles des solutions alternatives permettant de répondre aux enjeux de mobilité sur le secteur. Les discussions ont été engagées avec les acteurs locaux afin de poursuivre les réflexions en menant de nouvelles études permettant de prioriser des actions ou aménagements.

Une étude de mobilité, réalisée par le CEREMA et l'agence d'urbanisme SCALEN entre 2022 et 2023, a analysé l'impact d'une combinaison de solutions multimodales sur la congestion autoroutière (renforcement de l'offre ferrée, lignes de car express, covoiturage, développement du vélo). L'étude montre qu'un engagement fort sur plusieurs alternatives multimodales et des aménagements routiers résiduels, permettrait de résoudre des dysfonctionnements et points de congestion en répondant aux besoins de mobilité. Cette étude a ainsi permis de définir une stratégie validée lors du Comité de pilotage du secteur Sud de juillet 2023. De premières analyses de faisabilité et le chiffrage des aménagements proposés se poursuivent.

Enfin, pour institutionnaliser cette démarche partenariale, un groupement d'intérêt public a été créé en juillet 2023 ; il a vocation à coordonner les démarches de l'ensemble des acteurs dans le domaine de la mobilité sur ce secteur.

En parallèle, les études et procédures relatives à l'aménagement de protections acoustiques sur les communes de Maxéville et Champigneulle se poursuivent.

2.6.4. Inscription du projet au sein des projets de territoire

Notons ici que les différentes composantes du projet A31bis sont inscrites dans l'ensemble des documents de planification territoriale de l'espace traversé par l'autoroute A31.

En premier lieu, l'autoroute A31 est identifiée comme l'un des itinéraires routiers d'intérêt régional à renforcer au regard de l'évolution des flux dans le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). Le projet A31bis est à ce titre inscrit comme l'une des opérations majeures dans l'objectif n°19 « Gommer les frontières et ouvrir le Grand Est à 360° » et en particulier pour l'amélioration de la connexion vers le Luxembourg.

L'objectif 19 est bien d'optimiser et d'intensifier les liaisons avec les territoires voisins afin de développer l'ouverture de la région vers l'Europe. Plus particulièrement, il s'agit ici de l'amélioration de la liaison internationale vers le Luxembourg et les pays du nord de l'Europe qui participe à la dynamique économique du territoire nord lorrain. Cet objectif est énoncé ainsi :

« Vers le Luxembourg, secteur transfrontalier particulièrement congestionné, une vision résolument multimodale, accompagnée d'incitations fortes au changement de comportement, comme le covoiturage ou encore l'étalement d'horaires, est un élément central pour absorber la croissance des flux d'ici 2030. L'ambition est aussi de mieux calibrer les infrastructures depuis Metz en fonction des flux actuels et à venir en s'appuyant sur le développement des infrastructures et des services comme le projet A31 bis, la performance des services ferroviaires, ou encore le développement des ports de Moselle. »

Le projet A31bis s'inscrit bien dans la stratégie multimodale édictée au niveau régional. L'amélioration de l'axe routier se réalise en parallèle de celle de l'axe ferroviaire sur lequel un investissement public conséquent est consenti.

Par ailleurs, le projet A31bis est bien inscrit dans l'ensemble des Schémas de cohérence territoriaux du Sillon Lorrain.

- Le SCOT du sud de la Meurthe-et-Moselle comprenant notamment la communauté de communes du Bassin de Pont-à-Mousson et la Métropole du Grand Nancy, porte bien l'objectif de « mise à 2x3 voies de l'A31 entre Nancy-Metz-Thionville et la frontière luxembourgeoise » dans le but de « moderniser l'A31, de sécuriser les flux et d'adapter les capacités de circulation aux trafics ». L'opération est inscrite dans l'objectif de développer les infrastructures pour contribuer à l'attractivité du territoire et maintenir sa position de carrefour au sein du Grand Est.
- Le SCOT de l'agglomération de Metz dont le territoire est traversé par l'A31 du Nord au Sud depuis le nord de l'agglomération de Pont-à-Mousson jusqu'au sud de celle de Thionville en passant par la Métropole de Metz, comprend bien aussi la nécessité d'améliorer la capacité de l'autoroute A31. Au sein de l'objectif 9, il s'agit notamment d'encourager les solutions pour fluidifier les circulations nord-sud afin d'adapter le réseau d'infrastructures routières pour faciliter les déplacements interurbains.
- Le SCOT de l'agglomération de Thionville, dont le territoire est lui aussi traversé par l'A31 du nord au sud depuis le nord de l'agglomération de Metz jusqu'à la frontière luxembourgeoise, intègre le projet A31bis comme une priorité (P33 du Document d'orientations et d'objectifs). Plus en détail, la priorité est de prévoir, en lien avec l'Etat, les conditions favorables (foncières et urbanistiques) à la mise en œuvre du projet secteur nord du projet A31bis (selon le tracé retenu en 2024).

Enfin, l'ensemble des documents de planification territoriale et notamment le SRADDET et les SCOTs, met en avant la nécessité de limiter l'urbanisation au droit des infrastructures routières. Le projet A31bis s'inscrit bien dans cette orientation avec le principe de ne pas créer de nouveaux points d'échanges qui permettraient le développement de nouvelles zones d'activité économique et d'habitation.

2.7. Risques

La synthèse des risques identifie les aléas affectant le projet et ses effets socio-économiques. Elle doit notamment permettre d'**identifier les facteurs qui peuvent impacter la robustesse de l'évaluation socio-économique du projet** et l'**atteinte par le projet des objectifs** qui lui sont définis.

La Note technique (Référentiel méthodologique pour l'évaluation des projets de transport DGITM, 2019) précise que « ces risques peuvent être :

- des risques propres au projet, concernant entre autres les biais d'estimation, appelés fréquemment «biais d'optimisme», sur les coûts d'investissement, les coûts de maintenance et d'exploitation, et sur les estimations de clientèle et de trafic ;
- des risques liés à l'évolution du comportement de certains acteurs clés (par exemple les grands générateurs de trafic) ;
- des risques systémiques, commandés par les incertitudes sur la croissance, le contexte énergétique et les grandes variables macro-économiques. ».

Les principaux risques sur l'évaluation du projet A31bis, identifiés sur la base de l'analyse stratégique, sont listés ci-dessous. Les risques retenus sont **adaptés aux spécificités du projet et de son contexte**.

Risques propres au projet :

- **Maîtrise du coût d'investissement** : ce risque présent sur tous les projets d'investissement est notamment à prendre en compte pour l'A31 bis du fait de la présence de travaux en tunnel, qui sont coûteux et qui peuvent présenter des aléas lors de leur réalisation.
- **Maîtrise du niveau du péage** : le niveau du péage sur l'A31 bis concédée n'est pas encore définitivement arrêté et est aujourd'hui une hypothèse de travail. Une modification du coût du péage peut modifier plusieurs facteurs de l'analyse socio-économique (fréquentation, gains de temps globaux...).
- **Décalage du calendrier de mise en service** : ce risque présent sur tous les projets d'investissement est notamment à prendre en compte pour l'A31 bis du fait de la présence de travaux en tunnel, qui sont long à réaliser et qui peuvent présenter des aléas lors de leur réalisation.
- Sur ou sous-estimation des **niveaux de trafic** estimés : un éventuel projet connexe concurrent, proposant un itinéraire alternatif, pourrait engendrer une sur estimation des niveaux de trafic. En symétrie, un projet de réduction de la capacité d'un axe concurrent, tel une requalification, pourrait engendrer une sous-estimation des niveaux de trafic en référence comme un projet.
- Sur ou sous-estimation des **gains de temps** estimés : les usagers de l'A31 actuelle perdent beaucoup de temps lors de leurs déplacements et l'un des objectifs principaux du projet est d'améliorer leur temps de parcours. Une estimation inexacte des gains de temps apportés aux usagers pourrait modifier significativement les bénéfices du projet.
- Sur ou sous-estimation de la **valeur du temps des usagers** : en particulier, les transfrontaliers ont une valeur du temps différente de celle des autres usagers, du fait de leurs revenus plus élevés. Le choix de la valeur du temps à retenir pour l'évaluation socio-économique, pour les transfrontaliers en particulier, peut avoir une influence significative sur les bénéfices socio-économiques attendus.

Risques liés à l'évolution du comportement de certains acteurs :

- Evolution de la **dynamique transfrontalière** : la fréquentation future du projet A31 bis sera notamment portée par les actifs transfrontaliers, qui sont en forte croissance. Une évolution de cette dynamique de croissance peut avoir une influence sur la fréquentation et les bénéfices socio-économiques du projet.
- Evolution des comportements et règles encadrant le **télétravail** : en particulier, le télétravail des frontaliers est aujourd'hui strictement encadré. Une évolution du taux de recours au télétravail peut modifier la demande sur le projet.
- Evolution des **pratiques de mobilité** (modes doux, transports collectifs, co-voiturage) : un recours accru aux modes alternatifs à la voiture particulière pourrait modifier la demande de trafic routier et les gains de temps routiers apportés par le projet.

Risques systémiques :

- Evolution du **Produit intérieur brut (PIB)**
- Evolution du **prix du carburant**

Afin de juger des effets de ces risques sur l'évaluation du projet, des **tests de sensibilité** sont réalisés sur l'analyse monétarisée du projet :

- Test de stress macroéconomique, portant sur l'évolution du PIB
- Test de la situation « AME » (avec mesures existantes), tenant compte de paramètres différents d'évolution du contexte de la mobilité (dont les coûts de carburant et la demande globale de déplacements)
- Test d'augmentation du télétravail, réduisant la demande sur le projet
- Test d'un frein sur la dynamique transfrontalière, réduisant la demande sur le projet
- Test de report modal augmenté sur les modes collectifs (transports collectifs et co-voiturage)
- Test sur le tarif du péage, pouvant modifier à la hausse ou à la baisse l'attractivité du projet
- Test sur la valeur du temps, pouvant modifier la fréquentation du projet ainsi que la valorisation des gains de temps engendrés
- Test sur le montant de l'investissement, pouvant modifier les résultats de l'analyse monétarisée
- Test sur le décalage de l'année de mise en service, pouvant modifier les résultats de l'analyse monétarisée.

Pour certains tests, dans l'incertitude sur les évolutions possibles des paramètres identifiés, plusieurs hypothèses d'évolution peuvent être considérées.

Les tests de sensibilité (hypothèses détaillées et résultats) sont présentés dans le chapitre 3.3.5.

3. Analyse des effets des options de projet

3.1. Description du contenu

L'analyse des effets des options de projet est décomposée en deux sections complémentaires :

- L'analyse qualitative et quantitative des effets, monétarisés ou non monétarisés ;
- L'analyse monétarisée des effets « monétarisables », c'est-à-dire qui peuvent être monétarisés.

3.1.1. Analyse qualitative et quantitative des effets

L'analyse qualitative et quantitative présente les effets de l'aménagement du projet selon différentes thématiques :

- Effets sociaux
- Effets économiques
- Effets environnementaux.

La liste des effets analysés est établie sur la base de l'analyse stratégique. Dans le cadre du projet A31bis, les effets analysés couvrent en particulier :

- Les déplacements et les parts modales ;
- Les conditions de circulation et les niveaux de trafic ;
- Les conditions de circulation et les gains de temps ;
- Les consommations de carburant ;
- La sécurité des déplacements ;
- Le confort ;
- La pollution atmosphérique ;
- Les émissions de gaz à effet de serre ;
- L'accessibilité aux emplois, le développement économique de la zone et l'emploi ;
- Les péages et taxes
- L'environnement et le cadre de vie.

L'analyse qualitative exprime une appréciation en langage commun. L'analyse quantitative exprime, si possible, les effets avec des indicateurs dans les unités physiques qui leur correspondent le mieux.

Elle est établie en **comparaison entre l'option de projet et l'option de référence**.

L'analyse qualitative et quantitative est basée uniquement sur le **périmètre local**.

3.1.2. Analyse monétarisée

L'analyse des effets « monétarisables » de l'opération, aussi appelée « analyse coûts-avantages » ou plus simplement « analyse monétarisée », constitue le calcul proprement dit du bilan socioéconomique. Il s'agit d'évaluer de manière monétaire un certain nombre d'effets positifs et négatifs du projet, pour tirer des conclusions quant à l'opportunité du projet, à l'urgence de sa réalisation.

L'analyse consiste à comparer l'option de projet à l'option de référence et à analyser, pour chacune des effets pris en compte et pour tous les acteurs concernés par le projet (usagers, puissance publique, riverains...), la série des coûts et des avantages différentiels entre ces options, année par année.

L'une des limites fondamentales de l'analyse monétarisée est qu'elle ne concerne que les aspects « monétarisables » ; néanmoins, elle fournit des indicateurs synthétiques permettant l'appréciation de la performance socio-économique des projets.

3.2. Analyse qualitative et quantitative

Les effets qualitatifs et quantitatifs du projet sont présentés dans le chapitre suivant, par comparaison par rapport à l'option de référence.

Pour mémoire, le projet fait l'objet d'un phasage, présenté au chapitre 2.6 : l'Etat, maître d'ouvrage du projet, prévoit à ce stade la mise en service du secteur Nord de façon progressive entre 2030 et 2033 ; et la mise en service des aménagements prévus sur le secteur Centre en 2035.

La source principale de l'analyse qualitative et quantitative des effets du projet est la modélisation de trafics dont les hypothèses ont été présentées au chapitre précédent. Celle-ci est réalisée aux horizons 2030 et 2050.

De multiples situations ont été modélisées afin de permettre de réaliser par extrapolations des prévisions de trafic année par année au fur et à mesure des mises en service du projet. Elles ont été exploitées pour l'évaluation monétarisée mais elles ne sont pas présentées ici.

L'analyse des effets sur les déplacements et le trafic est présentée dans ce chapitre :

- A l'horizon 2030, dans une situation qui considère la **réalisation de l'ensemble du projet Nord mais avant réalisation du projet Centre**. Sont proposés à cet horizon des cartographies globales et un zoom sur le secteur Nord.
- A l'horizon 2050, dans une situation qui considère la **réalisation du projet Nord et du projet Centre**. Sont proposés à cet horizon des cartographies globales et des zooms sur les secteurs Nord et Centre.

Les analyses quantitatives des effets sur les kilométrages parcourus, sur l'accidentologie, sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), etc. sont présentées :

- Pour l'année 2050
- Sur l'ensemble de la durée d'évaluation du projet, à savoir 2030-2070 (en cohérence avec l'analyse monétarisée).

3.2.1. Effet sur les déplacements et les parts modales

Le projet A31bis présente plusieurs effets sur les déplacements. La modélisation des trafics a été réalisée afin d'estimer au mieux ces effets. La modélisation permet de prendre en compte plusieurs effets sur les déplacements, à savoir :

- Le changement d'origine et de destination (effet sur la distribution des déplacements) ;
- Le report modal (effets sur les parts modales) ;
- Le report d'horaire ;
- Le report d'itinéraire.

Ces changements ou reports constituent une **forme d'induction de trafic**. Par exemple, un changement d'itinéraire correspond localement à du trafic supplémentaire, ou encore un report modal vers la voiture implique une induction de trafic routier.

Il est en revanche considéré que le projet ne générera **pas d'induction de déplacement supplémentaire**, à savoir qu'il n'entraînera pas de déplacements supplémentaires qui ne se seraient pas réalisés en l'absence du projet.

Les effets sur la distribution des déplacements et sur les parts modales sont analysés ci-dessous.

3.2.1.1. Effet sur la distribution des déplacements

Du fait de la réalisation du projet et notamment des variations de temps de parcours qui en découlent ainsi que des projets urbains ou de mobilité identifiés, des personnes pourront changer la destination de leur déplacement (lieu d'achats, lieu de travail). Cet effet est pris en compte dans la modélisation de trafic. A noter que le nombre et lieu d'habitation des travailleurs transfrontaliers est en revanche considéré stable entre l'option de référence et de projet, du fait de la spécificité de la dynamique transfrontalière et de l'attractivité du marché de l'emploi luxembourgeois.

Le tableau ci-dessous présente les effets du projet sur la demande en déplacements entre les différents Schémas de cohérence territoriaux (SCOT) compris dans le périmètre du modèle local, à horizon 2030. Il s'agit de l'évolution de la demande tous motifs et tous modes confondus, à la journée.

Tableau 29 | Effet du projet sur la distribution des déplacements en 2030 (en nombre de déplacements journaliers)

Demande tous modes Evolution REF-PROJET	LUXEMBOURG								
	BELGIQUE		THIONVILLE		LONGWY		METZ		
LUXEMBOURG	-	5 320	-	-	-	-	-	-	-
BELGIQUE	-	260	90	-	-	-	-	-	-
THIONVILLE	4 150	-	10	-	2 420	-	-	-	-
LONGWY	420	80	-	100	110	-	-	-	-
METZ	6 200	20	770	-	610	-	3 130	-	-
NANCY	60	-	10	-	-	-	110	-	90

L'effet global du projet sur la distribution des déplacements est limité. Au global, en 2030, seuls environ **0,3% des près de 4 millions de déplacements journaliers** dans le périmètre local modifient leur destination du fait de la réalisation du projet. Ces changements de destination constituent une forme d'induction localement autour du projet se traduisant par un allongement des distances moyennes parcourues.

En 2030, le projet entraîne une augmentation des **flux transfrontaliers journaliers pour motifs hors travail** (achats, déplacements pour motif personnel, etc) **de près de 11 000 déplacements** par jour, soit **+3%** de déplacements transfrontaliers par jour. Ceux-ci proviennent en majorité des SCOT de Thionville et de Metz.

Cette augmentation des flux transfrontaliers se fait au détriment de flux intra-SCOT plus courts, notamment intra-Luxembourg, intra-Metz et intra-Thionville. Le projet rend en effet plus attractif la zone transfrontalière en facilitant les déplacements depuis/vers le Luxembourg par rapport à l'option de référence. Cette évolution est constatée sur les motifs secondaires (déplacements personnels, dont loisirs, mais aussi achats). Les lieux de divertissements et commerces précédemment peu accessibles du fait de la congestion, sont plus aisément atteignables et donc attractifs.

Il est en revanche considéré dans l'étude de trafic que le projet n'entraîne pas d'augmentation du nombre ou de changement de lieu d'habitation des travailleurs transfrontaliers. Le projet ne va en effet pas avoir d'influence sur l'augmentation du nombre de travailleurs transfrontaliers par rapport aux projections démographiques et économiques actuelles. Le projet permet plutôt d'accompagner la forte croissance du nombre d'actifs frontaliers prévue par l'AGAPE (voir chapitre 2.3.3). Une telle croissance n'apparaît en effet que peu réaliste sans

investissements pour fluidifier le trafic transfrontalier, aujourd'hui déjà très contraint. Cependant, les outils actuellement disponibles ne permettent pas d'évaluer quantitativement cet effet.

3.2.1.2. Effet sur les parts modales

Du fait de la réalisation du projet et notamment des variations de conditions de déplacements par mode, des personnes pourront changer de mode de transport pour réaliser leur déplacement. Cet effet est pris en compte dans la modélisation de trafic.

En 2030, le projet a un effet globalement négligeable sur les parts modales dans le périmètre d'étude, qui restent identiques aux parts modales en option de référence, conservant une part modale de l'autosolisme de 55%.

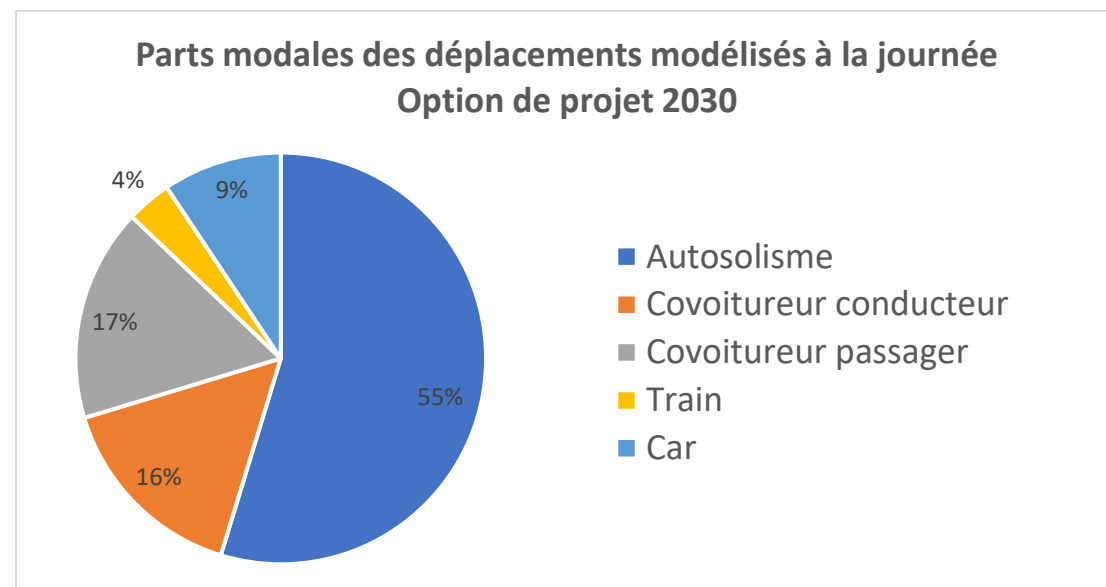


Figure 98 | Parts modales journalières modélisées, en option de projet 2030

Si l'on regarde plus finement les déplacements transfrontaliers, il apparaît un léger rééquilibrage des déplacements du mode ferroviaire vers le mode transport collectif routier (cars transfrontaliers) ; le projet permettant une amélioration des conditions de déplacement des cars (temps de parcours améliorés, offre renforcée). Ce report du ferroviaire vers les cars est de l'ordre de 2600 personnes en heure de pointe du matin. **La part modale globale des transports collectifs (ferroviaire + cars) reste quasiment stable à la journée**, avec une diminution de 0,33 points en 2030.

Le projet n'entraîne pas ainsi de report significatif des transports collectifs vers le mode routier, y compris pour les flux transfrontaliers.

Cet aspect est crucial dans la conduite du projet. Il permet de l'inscrire dans les grandes orientations de politiques publiques partagées au niveau national en matière de transition écologique pour lesquelles le report modal vers les transports en commun est l'un des leviers importants de réduction des émissions de gaz à effet de serre (Stratégie nationale bas carbone ou démarche de planification écologique). Le développement coordonné des infrastructures de transports doit ainsi permettre l'amélioration de la mobilité et notamment de la mobilité collective sur laquelle un investissement public important est consenti.

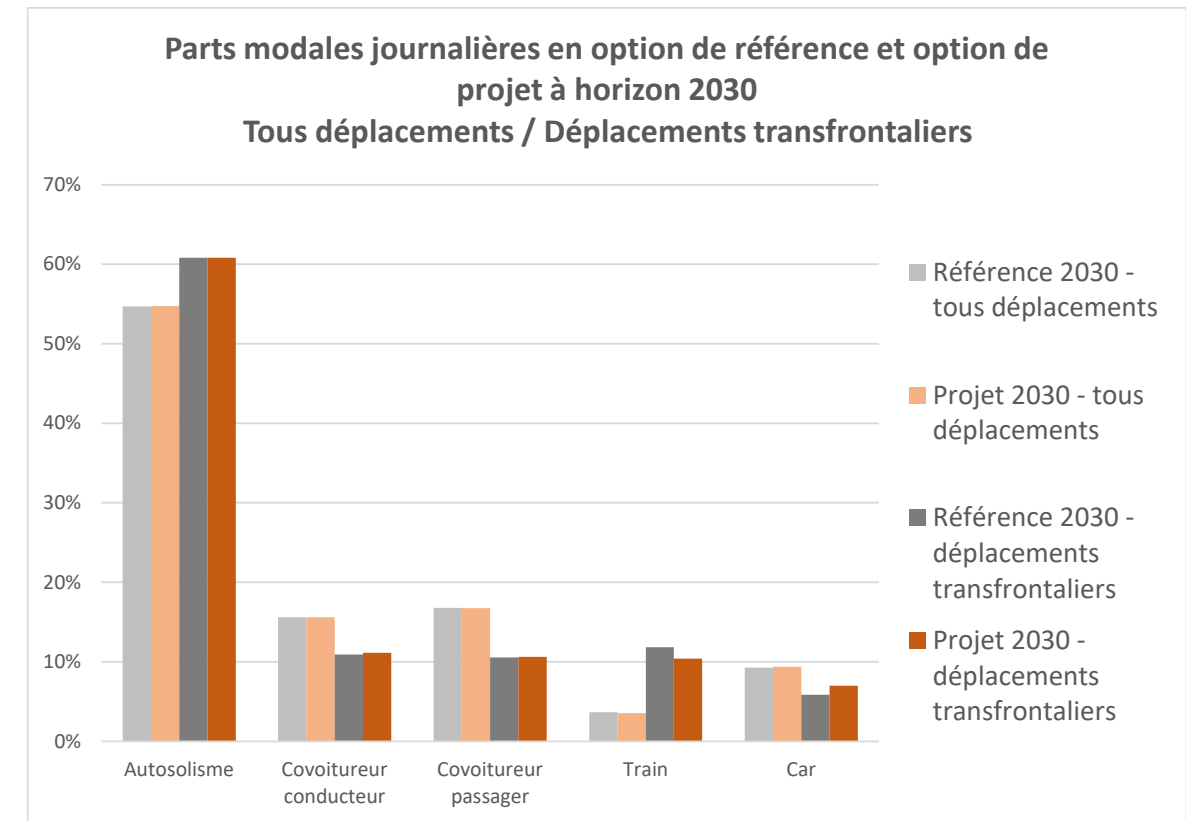


Figure 99 | Parts modales journalières en option de référence et de projet en 2030

En 2050, le même phénomène est observé, avec un faible impact du projet sur les parts modales, et un report du train vers les cars transfrontaliers.

3.2.1.3. Effet sur les transports collectifs

En option de référence, il est considéré une forte augmentation de l'offre de cars transfrontaliers, au prorata de l'augmentation des flux transfrontaliers. Cependant, ces cars subissent d'importantes difficultés de circulation ce qui permet difficilement d'augmenter encore leur offre.

En option de projet, la réalisation d'une voie réservée pour les transports collectifs (VRTC) sur l'A31 bis réaménagée permet d'améliorer nettement les conditions de circulation des cars sur l'autoroute.

Cette amélioration des conditions de circulation des cars permet également de rendre possible en option de projet des **renforts d'offre supplémentaires sur plusieurs lignes transfrontalières**. Sont ainsi considérés en option de projet des renforts d'offre sur les lignes 503, 504, 505, 506 qui circulent sur l'A31, ainsi que sur les lignes 507 et 601 circulant sur l'A3 côté luxembourgeois. Ces renforts d'offre seront à approfondir et à confirmer lors des études détaillées avant la mise en service de l'A31 bis en lien avec le ministère de la Mobilité et des Travaux publics du Luxembourg.

3.2.1.4. Effet potentiel de la mise en place d'une voie de covoiturage

Dans le cadre du projet A31bis, l'élargissement permet d'augmenter la capacité de la voie depuis le diffuseur 43 (Elange) jusqu'à la frontière, en ajoutant une voie en section courante par sens de circulation. L'élargissement peut également permettre de **réserver cette augmentation de capacité aux covoitureurs**, une catégorie d'utilisateurs ayant un comportement pouvant être considéré comme plus vertueux.

L'opportunité de prévoir une voie réservée au covoiturage dans le cadre du projet A31bis peut s'apprécier en évaluant les gains de temps moyens de l'ensemble des usagers, covoitureurs et conducteurs seuls dans leur véhicule, par rapport à la situation de référence, ou par rapport à la situation de projet sans voie réservée. Plusieurs conditions doivent par ailleurs être respectées :

- L'implantation des voies réservées ne doit pas générer elle-même une congestion à l'amont. Par ailleurs, les remontées de file sur une longueur supplémentaire sur les voies restantes pour les usagers non autorisés, doivent rester limitées pour ne pas perturber le fonctionnement des échangeurs à l'amont ;
- Ces remontées de files ne doivent par ailleurs pas entraîner de problème de sécurité (ex : congestion dans le tunnel).

Les **voies réservées au covoiturage, appelées « VR2+ »** peuvent être de différents types : permanente, activée selon un horaire, ou encore activée dynamiquement en fonction des conditions de trafic. Dans le cadre de l'A31bis, la mise en place **dynamique** de la voie réservée serait à privilégier parmi les 3 types possibles, pour une maîtrise des niveaux d'écoulement et prévenir d'éventuelles remontées de files dans le tunnel. Cette option pourrait être principalement pertinente **dans le sens Sud vers Nord le matin**.

De premières conclusions peuvent toutefois être établies en se référant à la situation de référence : Dans le cadre d'une activation de la voie réservée, **la vitesse maximale est alors limitée à 70km/h, ou 50 km/h sur la voie réservée. La vitesse est également limitée pour les voies non autorisées pour réduire le différentiel de vitesse maximale entre véhicules des différentes voies.** Il est usuellement estimé un taux de **15% de covoitureurs** (taux observé en 2018 pour les déplacements transfrontaliers). Ainsi, dans le cas d'un abaissement de la vitesse limitée à 70km/h à l'activation de la voie réservée, et par rapport à l'option de référence avec un axe à 2x2 voies, les **85% d'utilisateurs restant sur les voies de trafic connaissent un léger gain de temps** de parcours (du fait du report des 15% de covoitureurs sur la voie réservée). Pour les **15% de covoitureurs, le temps de parcours diminue nettement**, de l'ordre de 10 min.

Les études seront approfondies avec le concours du Luxembourg, les conditions d'écoulement du trafic sur l'A3 en heure de pointe du matin, étant déterminantes pour l'étude de la mise en place d'une voie réservée.

En tout état de cause, la mise en œuvre de voies réservées sera conditionnée à la non-dégradation du bilan socio-économique du projet, notamment vis-à-vis des gains de temps des usagers.

3.2.1.5. Effets sur la demande « Véhicules légers » (VL)

Les tableaux suivants donnent la demande VL journalière en 2030 et 2050 dans l'option de projet ainsi que les évolutions de la demande comparé à l'option de référence (voir chapitre 2.4.2.1.1), entre les différents SCOT compris dans le périmètre du modèle local.

Ces évolutions de la demande VL générées par le projet sont le résultat des deux effets expliqués dans les parties précédentes, à savoir les effets sur la distribution des déplacements et les parts modales. Pour mémoire, le nombre total de déplacements tous modes est considéré inchangé.

Le projet entraîne une légère **croissance de la demande globale de 1 900 VL/jour en 2030 (<0.1%) et de 6 000 VL/jour en 2050 (soit +0.15%)**. Cette induction de trafic VL liée au projet est la **résultante de l'impact du projet sur le choix modal**, qui est légèrement en faveur de la voiture. Cet impact reste néanmoins très limité (<0.2%).

De plus, **les origines-destinations (O-D) subissant les plus fortes croissances de leur demande VL sont les O-D transfrontalières**, notamment Metz-Luxembourg et Thionville-Luxembourg. Cette induction de trafic transfrontalier due au projet, est la résultante de changements d'origines-destinations lors de l'étape de distribution des déplacements.

A la journée, la demande de déplacements transfrontaliers, dans les 2 sens, en VL croit ainsi de 11 500 déplacements/jour (soit +3.5%) en 2030 en option de projet, comparé à l'option de référence. Ce chiffre est porté à 20 000 déplacements/jour (soit +5.4%) à l'horizon 2050.

Tableau 30 | Demande VL journalière en 2030, option de projet

Demande VL JOUR 2030 - PROJET	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
LUXEMBOURG	848 240	46 460	77 400	35 980	16 370	630	34 350	1 059 430
BELGIQUE	39 660	52 240	990	14 380	100	-	10 440	117 820
THONVILLE	71 090	750	225 660	17 630	55 970	2 880	11 790	385 770
LONGWY	43 330	11 180	16 500	124 520	24 070	2 870	16 030	238 500
METZ	14 980	50	52 400	24 900	478 160	32 600	25 410	628 510
NANCY	530	-	2 220	2 890	28 630	795 400	57 640	887 310
EXTERIEUR	38 560	7 940	12 010	16 240	25 290	56 710	28 910	185 670
TOTAL	1 056 390	118 630	387 180	236 560	628 590	891 100	184 580	3 503 030

Tableau 31 | Evolution de la demande VL journalière en 2030, entre projet et référence

Demande VL JOUR 2030 Evolution REF-PROJET	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
LUXEMBOURG	- 3 540	- 200	520	- 90	3 520	40	170	420
BELGIQUE	20	60	- 20	- 60	10	-	20	30
THONVILLE	1 920	10	- 1 900	60	- 270	-	130	50
LONGWY	410	110	- 120	100	- 390	-	-	110
METZ	2 160	-	860	- 40	- 2 160	10	250	580
NANCY	30	-	20	-	100	70	100	130
EXTERIEUR	210	- 20	50	70	420	90	- 170	660
TOTAL	1 220	- 20	600	50	1 020	220	- 10	1 880

Tableau 32 | Demande VL journalière en 2050, option de projet

Demande VL JOUR 2050 - PROJET	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
LUXEMBOURG	1 160 480	51 720	94 070	43 210	25 020	660	48 570	1 423 720
BELGIQUE	44 090	54 020	960	15 190	110	-	11 120	125 490
THONVILLE	83 910	670	224 480	16 850	55 860	3 910	13 090	398 760
LONGWY	49 590	11 380	15 970	128 700	24 410	3 160	17 090	250 300
METZ	22 480	50	50 030	25 170	484 510	35 340	27 940	645 520
NANCY	540	-	2 930	3 040	30 070	743 510	59 650	839 740
EXTERIEUR	54 180	8 510	13 220	17 300	28 370	58 550	32 330	212 450
TOTAL	1 415 250	126 340	401 660	249 460	648 350	845 140	209 790	3 895 990

Tableau 33 | Evolution de la demande VL journalière en 2050, entre projet et référence

Demande VL JOUR	LUXEMBOURG	BELGIQUE	THIONVILLE	LONGWY	METZ	NANCY	EXTERIEUR	TOTAL
2050 Evolution REF-PROJET								
LUXEMBOURG	- 4 230	- 310	1 150	- 220	4 540	50	390	1 370
BELGIQUE	150	90	- 60	- 140	-	-	80	120
THIONVILLE	2 550	20	- 2 170	110	- 550	80	- 50	-
LONGWY	660	190	- 310	160	- 500	40	- 50	190
METZ	2 690	10	780	20	- 2 840	830	- 120	1 360
NANCY	30	-	100	40	620	- 660	90	230
EXTERIEUR	920	70	190	- 70	40	470	1 120	2 750
TOTAL	2 780	60	- 310	- 90	1 300	810	1 470	6 020

3.2.1.6. Effets sur la demande « Poids-Lourds » (PL)

La demande en déplacements des Poids-Lourds (PL) sur le territoire étudié est calculée sur la base des itinéraires de grand transit à l'échelle européenne auxquels sont ajoutés les itinéraires de fret PL locaux.

Contrairement à ses effets sur les déplacements des véhicules légers, il est considéré que le projet n'influe pas sur la distribution des déplacements des poids-lourds, c'est-à-dire que les origines-destinations des flux de marchandises ne sont pas modifiées par le projet. Cependant, le projet influe sur les choix des itinéraires empruntés par les PL pour réaliser leur trajet entre lieu d'origine et de destination. Une modification des itinéraires de grand transit à l'échelle européenne, liée à la mise en service du projet, peut donc impacter localement la demande PL sur le territoire étudié.

A horizon 2030, le nombre de déplacements journaliers des Poids-Lourds en option de référence est de 101 800 déplacements/jour, contre 102 300 déplacements/jour en option de projet, soit une évolution de **+0.5%** liée au projet. L'impact du projet à horizon 2050 sur la demande PL est du même ordre (+0.5%). Ceci s'explique par des **modifications des itinéraires de grand transit à l'échelle européenne**, en lien avec la réalisation du projet et la mise à péage de l'A31 Nord.

3.2.2. Effets sur les niveaux de trafic

3.2.2.1. Evolution globale des kilomètres parcourus

L'évolution des kilomètres parcourus sur le réseau découle de plusieurs effets, dont le choix de destination des usagers, le choix modal, le choix d'itinéraire (par exemple, un itinéraire plus long en kilomètres via l'autoroute versus un itinéraire plus court via une route départementale).

Le cumul de ces effets entraîne les variations suivantes de kilomètres parcourus sur le réseau, sur le périmètre local. Les chiffres sont présentés en différentiel par rapport à une option de référence sans réalisation du projet.

Tableau 34 | Effets du projet sur les kilomètres parcourus (par rapport à une option de référence sans réalisation du projet)

Effets du projet sur les kilomètres parcourus	Pour l'année 2050	Sur la période d'évaluation (2030-2070)

	Véh.km	MVéh.km
En voiture particulière	300 673 000	10 360
En poids lourds	39 376 000	1 570
Total	340 049 000	11 930

Le projet génère au global une augmentation des kilomètres parcourus sur le réseau, par les VP et par les PL. **Comme présenté ci-avant, cette augmentation n'est pas due à un changement modal vers les modes routiers VP et PL.** Cette augmentation des kilomètres parcourus est due :

- A des **allongements de distances origines-destinations** : les diminutions de temps de parcours liées au projet peuvent entraîner certains usagers à se rendre plus loin pour leur emploi, leurs achats, etc. ; et à parcourir ainsi plus de kilomètres.
- Aux **choix d'itinéraires**, en particulier des usagers qui réalisent un trajet plus rapide mais plus long sur l'autoroute A31 après les aménagements prévus dans le cadre du projet A31bis plutôt qu'un trajet plus court en kilomètres sur une route départementale concurrente.

Ces effets géographiques sont détaillés ci-dessous.

3.2.2.2. Evolution des trafics par axe

Les niveaux de trafics TV et PL, sur les axes structurants du périmètre d'étude sont indiqués sur les cartes ci-après, pour l'horizon 2030 et 2050 en option de projet.

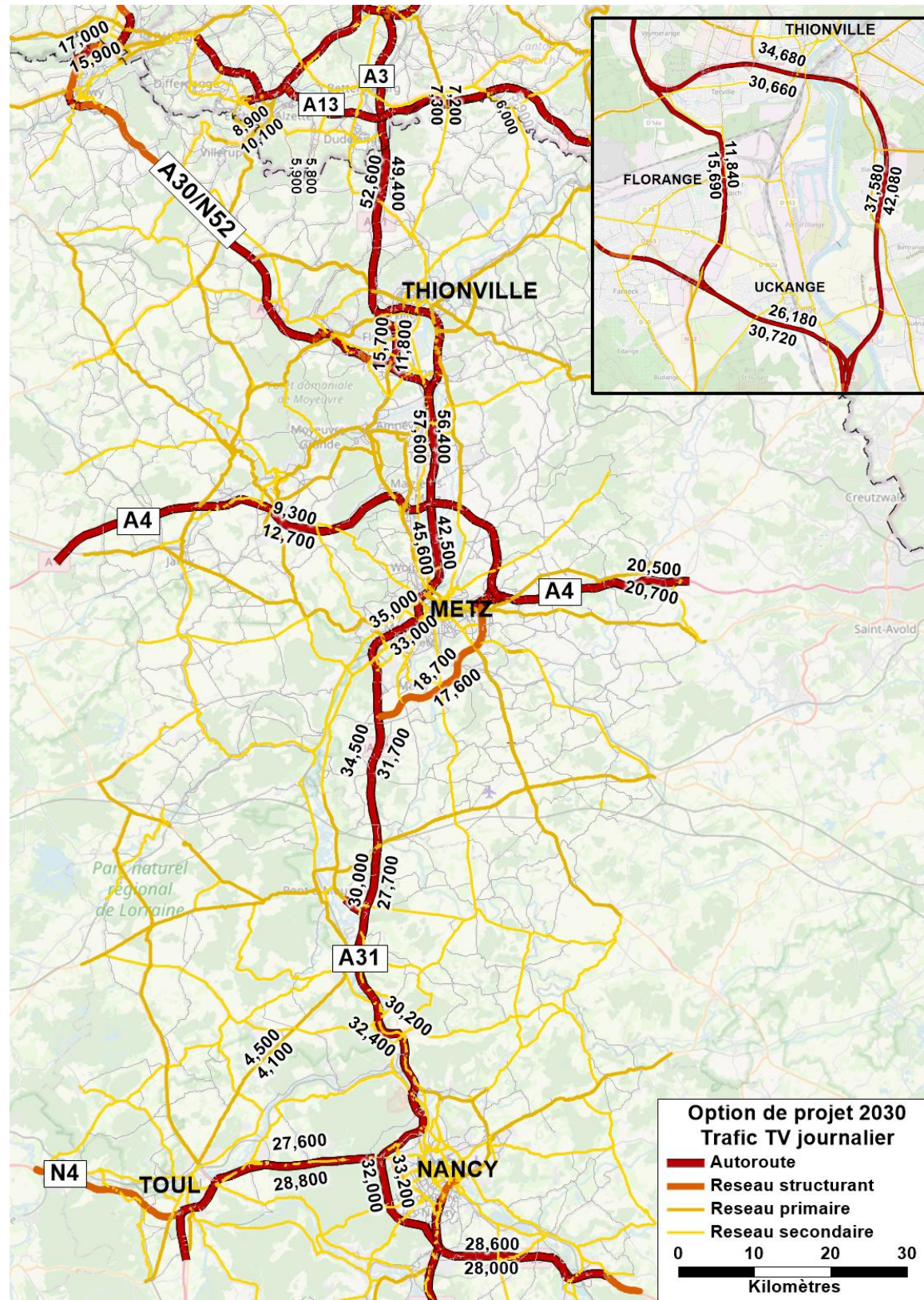


Figure 100 | Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2030

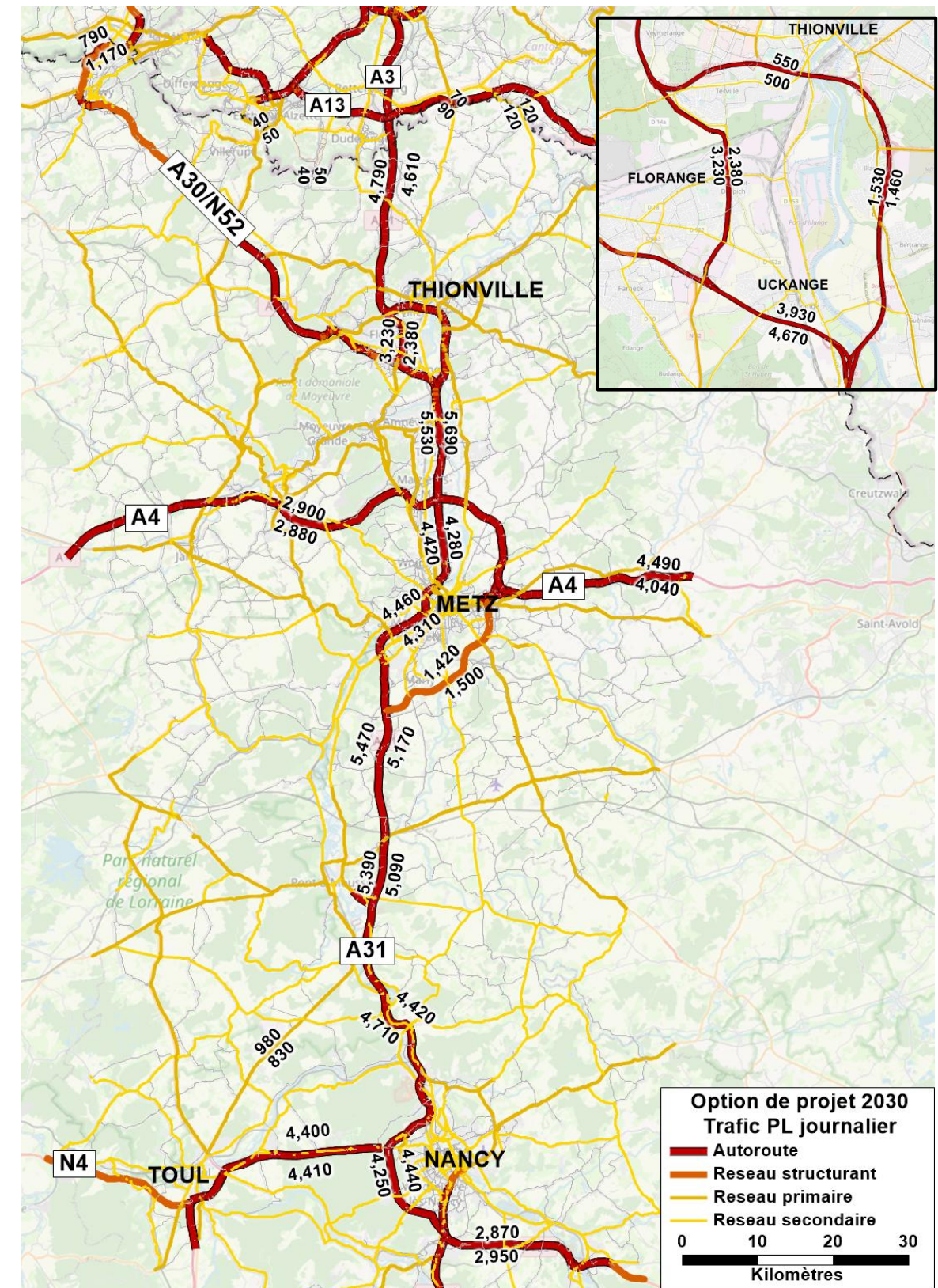


Figure 101 | Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2030

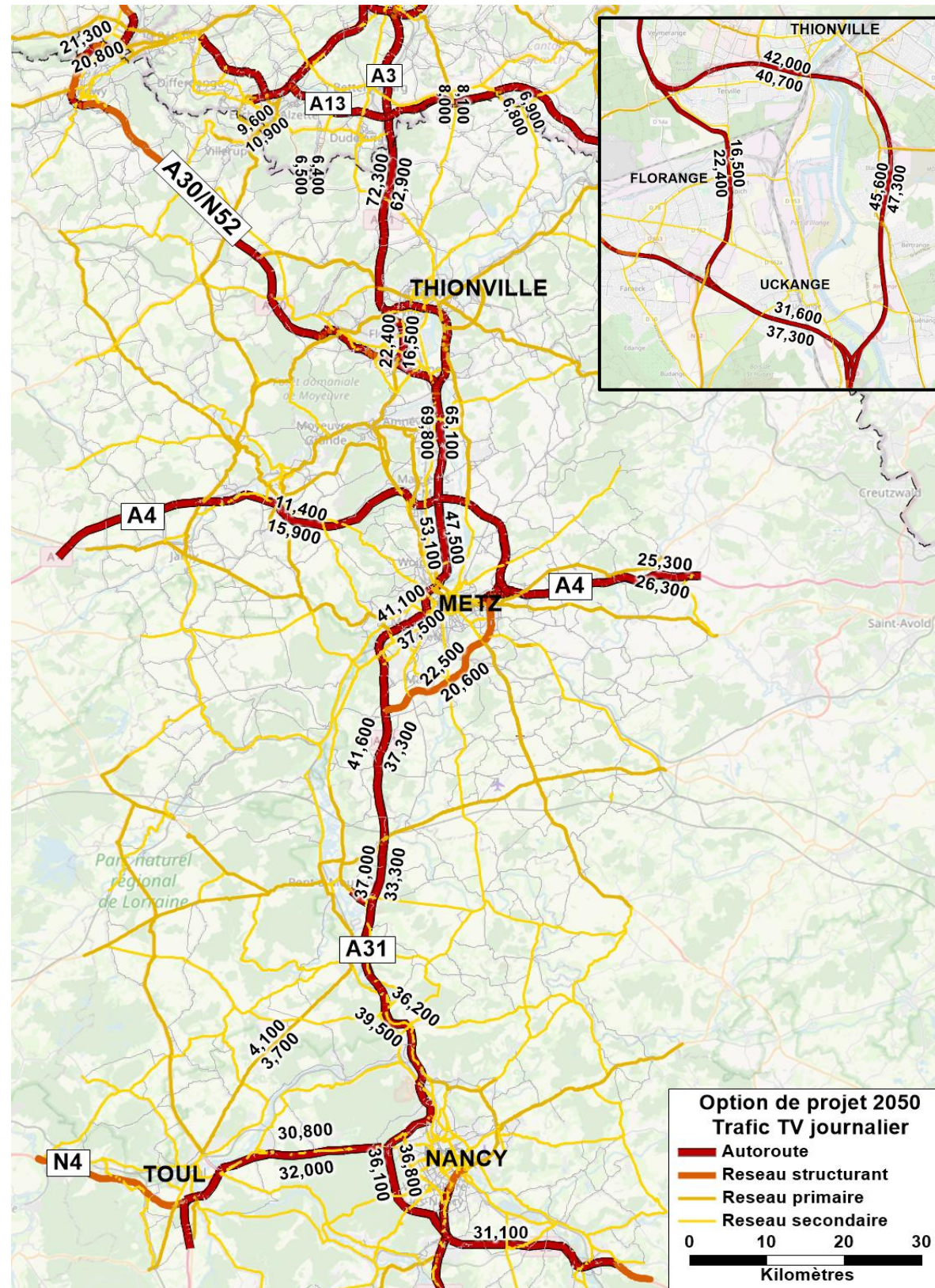


Figure 102 | Trafics moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2050

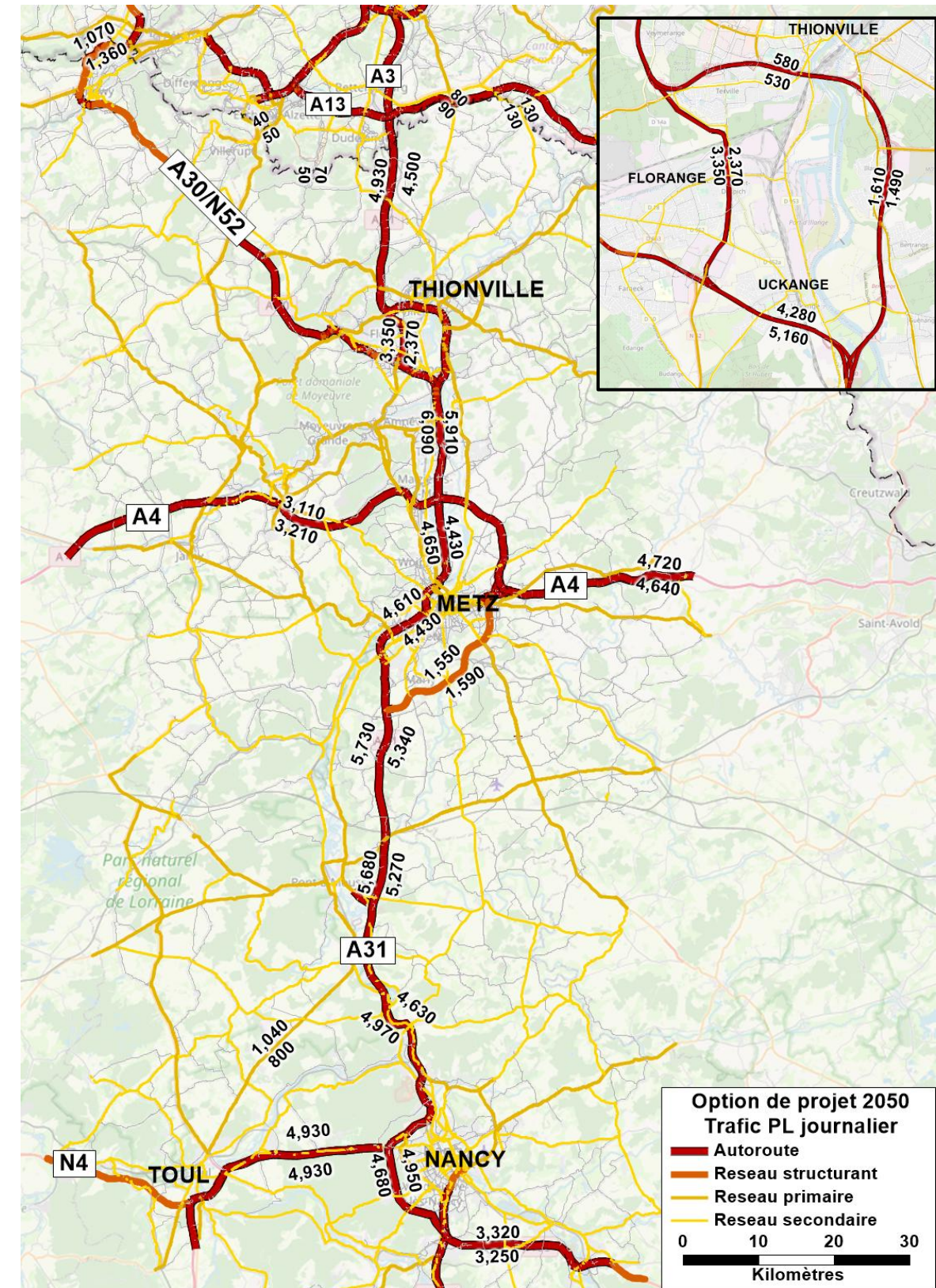


Figure 103 | Trafics PL moyens journaliers annuels pour l'option de projet 2050

A horizon 2030, la majorité des évolutions de trafic engendrées par le projet ont lieu sur le secteur nord, la mise en service du projet sur le secteur Centre étant prévue pour 2035 à ce stade.

L'A31 au Nord de Thionville, élargie à 2x3 voies, connaît une importante croissance de son trafic en 2030 du fait du projet : **+11 500 véhicules/jour à la frontière, soit +13%**. Cette croissance du trafic sur l'A31 s'explique par son attractivité accrue aux périodes de pointe : l'axe étant plus capacitaire et offrant des temps de parcours réduits et plus fiables, grâce notamment à la mise en service du nouveau tunnel sous Florange (voir paragraphe 3.2.3), l'itinéraire devient plus attractif qu'en option de référence. En périodes de pointe du matin et du soir, il apparaît ainsi **des reports de trafic vers l'A31**, depuis l'A30 et les routes départementales concurrentes à l'A31, dans le sens de pointe.

En contre-pointe et en période creuse, on observe au contraire une plus forte croissance des flux sur les routes départementales que sur l'A31, s'expliquant par un **phénomène d'évitement du péage** via les itinéraires gratuits sur le réseau secondaire non-saturé. L'observation de cet effet implique, dans la suite des études, de rechercher à tirer les bénéfices d'une potentielle modulation du péage afin de limiter les reports de trafic lors des heures creuses tout en continuant à minimiser les reports de trafic lors des heures de pointe.

Le nouveau tunnel sous Florange supporte un trafic journalier de 27 500 véhicules/jour, ce trafic étant composé de reports depuis l'itinéraire historique A31-traversée de Thionville, de reports depuis l'A30 et depuis les RD traversant Florange, ainsi que du nouveau trafic transfrontalier induit par le projet.

Tableau 35 | Evolution des trafics TMJA sur le secteur Nord pour l'option de projet 2030

Trafic Moyen Journalier Annualisé	sens de circulation	2030 Option de référence	2030 Secteur Nord réalisé et Secteur Centre non-réalisé	Evolution
Sur le nouveau barreau	Direction Sud-Nord	-	11 840	-
	Direction Nord-Sud	-	15 700	-
En traversée de Thionville (entre diff. 39 et 40)	Direction Sud-Nord	38 100	34 680	-8%
	Direction Nord-Sud	38 700	30 660	-17%
A la frontière sur A31	Direction Sud-Nord	43 300	49 400	14%
	Direction Nord-Sud	47 200	52 600	11%

Sur le secteur Centre, en 2030, le projet réalisé sur le secteur Nord n'a qu'un impact limité. Il attire le trafic de grand transit depuis l'A4, avec un phénomène de report de l'itinéraire via A8 allemande et A13 luxembourgeoise, vers un itinéraire via A4 et A31 françaises (voir Figure 105). Plus au sud, entre Nancy et Metz, le projet n'a pas d'impact notable sur le trafic sur l'A31 (évolutions <1% du trafic journalier sur l'A31 entre Nancy et Metz).

Voici, plus en détail, les évolutions observées sur le secteur Centre du projet à l'horizon 2030. Ces évolutions permettent de montrer une certaine indépendance entre la réalisation des secteurs nord et centre du projet A31bis. Notamment la réalisation des aménagements du secteur Nord n'entraîne pas de saturation supplémentaire sur la section de l'autoroute A31 objet du secteur Centre.

Tableau 36 | Evolution des trafics TMJA sur le secteur Centre pour l'option de projet 2030

Trafic Moyen Journalier Annualisé	sens de circulation	2030 Option de référence	2030 Secteur Nord réalisé et Secteur Centre non-réalisé	Evolution
Entre Fey et Lesménils	Direction Sud-Nord	31 470	31 700	0.7%
	Direction Nord-Sud	34 460	34 480	0.1%
Au niveau de Dieulouard	Direction Sud-Nord	30 680	31 060	1.2%
	Direction Nord-Sud	30 550	30 400	-0.5%
Entre Custines et Bouxières aux Dames	Direction Sud-Nord	38 560	38 950	1.0%
	Direction Nord-Sud	39 190	39 020	-0.4%

Afin de pouvoir visualiser les effets du projet en termes de niveaux de trafic aux horizons 2030 et 2050, les cartes ci-dessous présentent l'évolution du trafic moyen journalier annuel (TMJA) entre l'option de projet et l'option de référence à ces horizons, avec des zooms sur le secteur nord et le secteur centre.

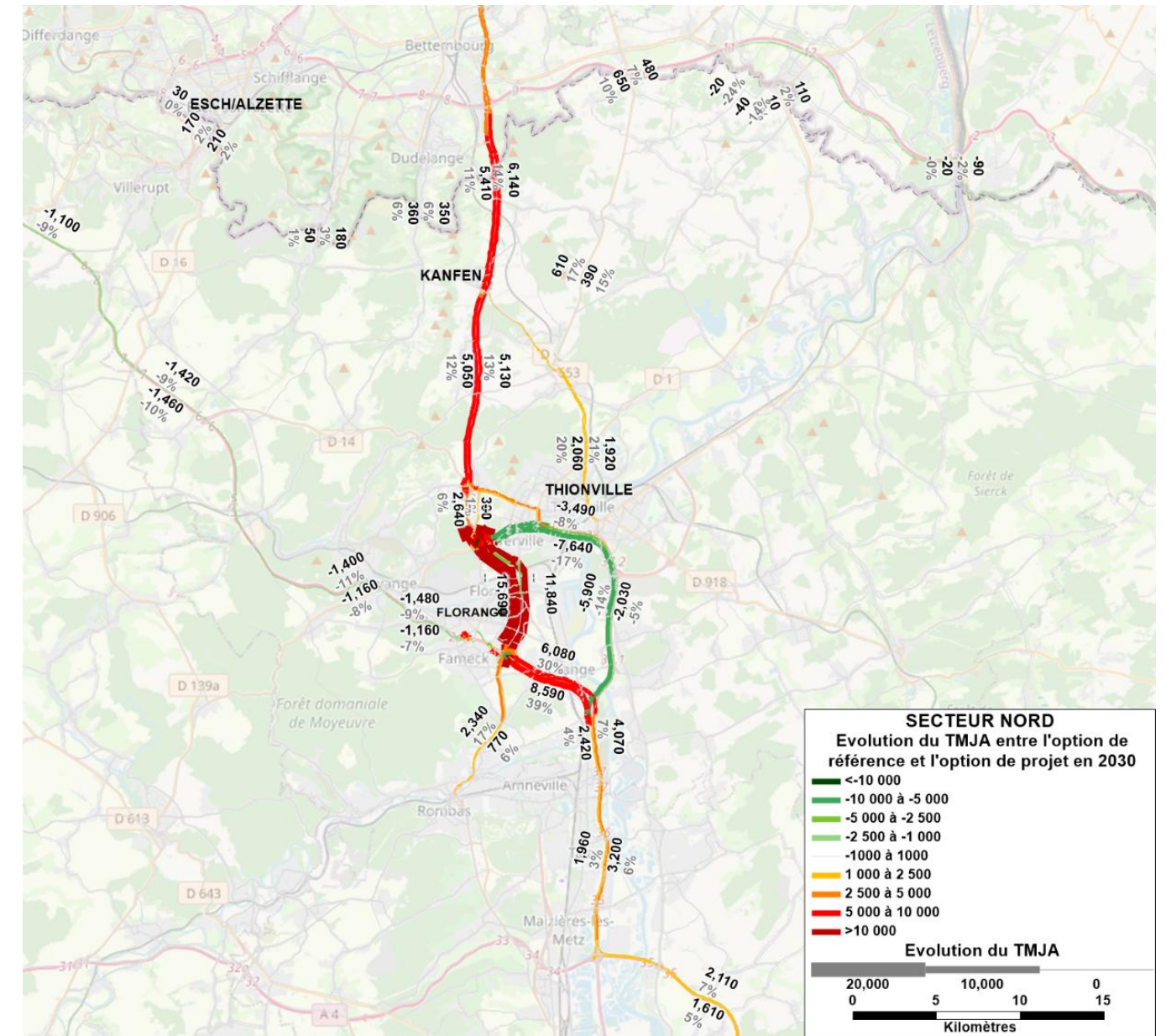


Figure 104 | Secteur nord - Evolution du TMJA en option de projet en 2030, comparé à l'option de référence

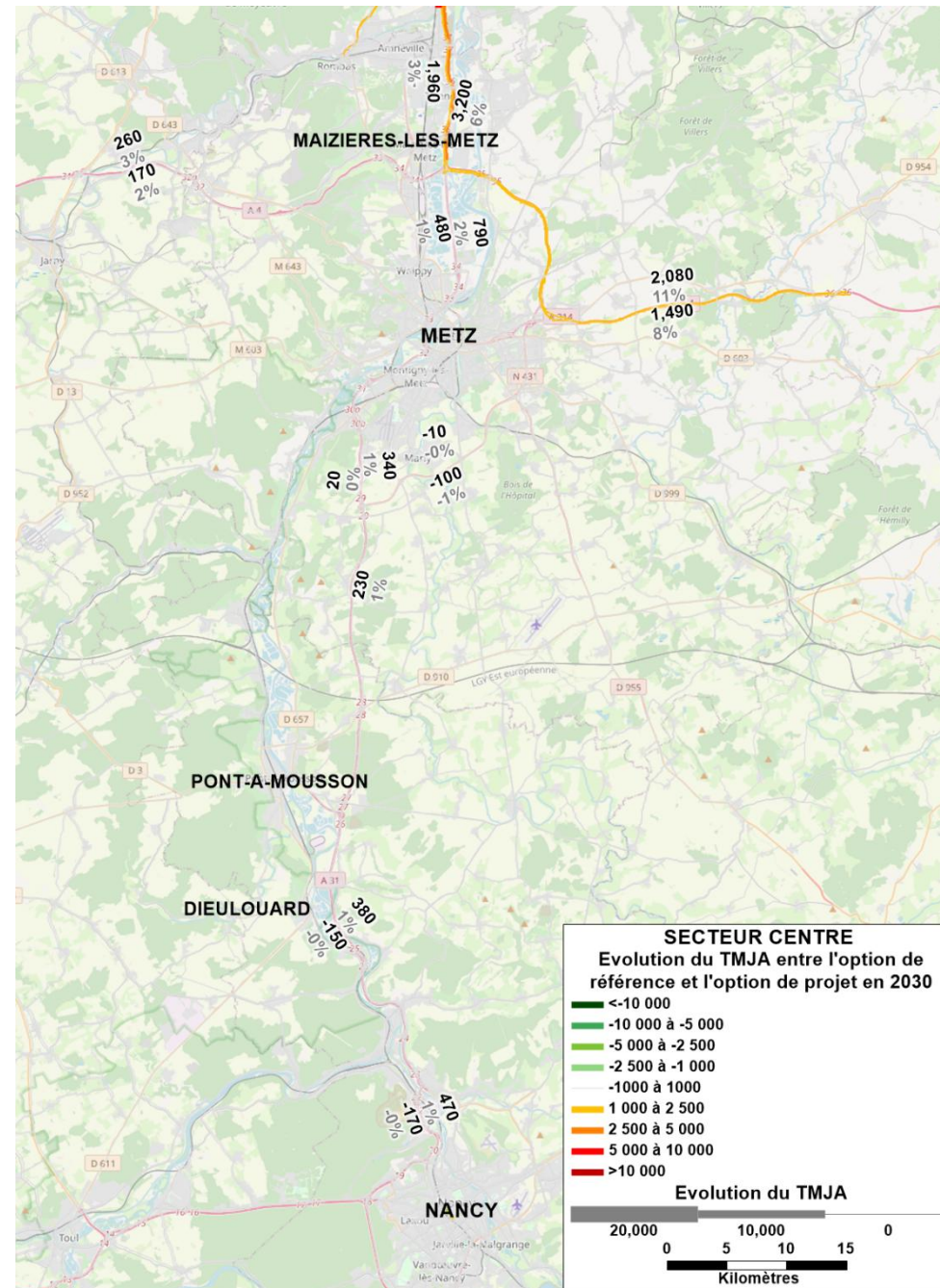


Figure 105 | Secteur Centre - Evolution du TMJA en option de projet en 2030, comparé à l'option de référence

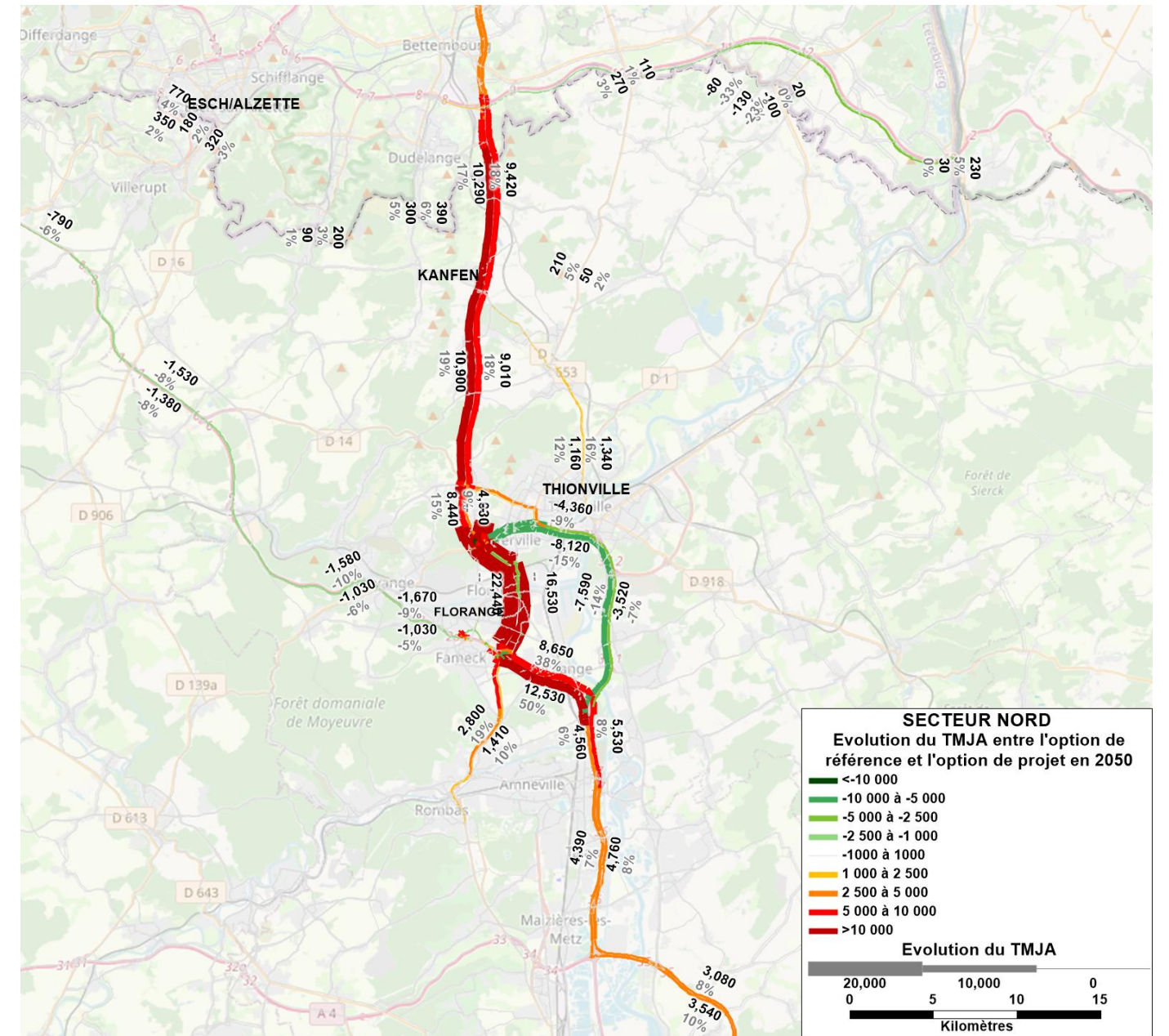


Figure 106 | Secteur nord - Evolution du TMJA en option de projet en 2050, comparé à l'option de référence

A horizon 2050, l'aménagement sur le secteur Centre est également considéré comme réalisé. La tendance se poursuit sur le secteur Nord, avec une croissance du trafic sur A31 engendrée par le projet de l'ordre de + 19 700 véhicules/jour à la frontière. Le nouveau tunnel supporte un trafic de 39 000 véhicules/jour, 2 sens confondus. Sur le secteur Centre, l'attractivité du projet pour les flux de transit depuis l'A4 est toujours visible. De plus, il apparait une croissance du trafic journalier sur l'A31 de l'ordre de 4 à 5% entre Metz et Custines (soit environ + 3 300 véhicules/jour, 2 sens confondus).

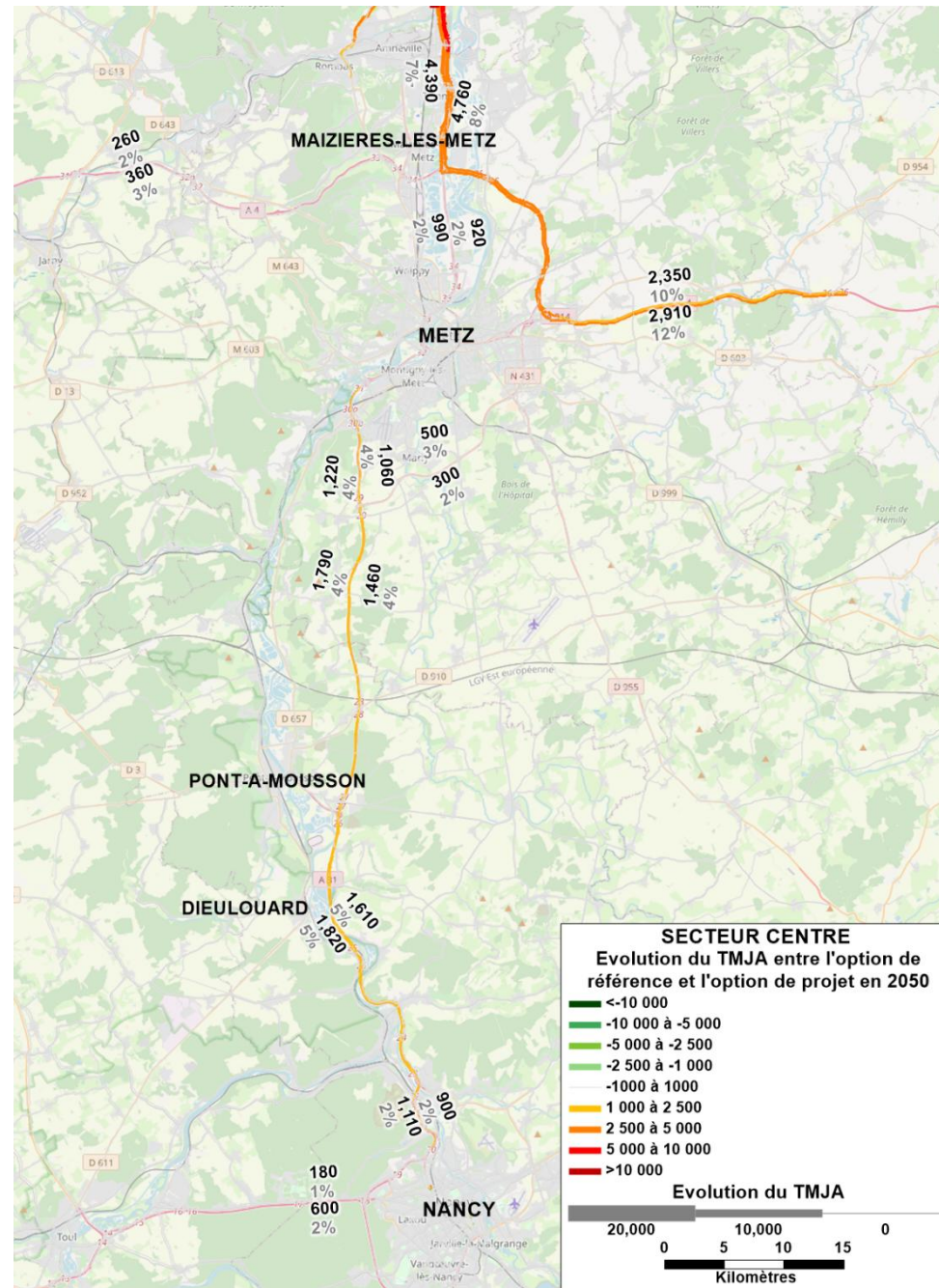


Figure 107 | Secteur centre - Evolution du TMJA en option de projet en 2050, comparé à l'option de référence

3.2.2.3. Analyses à la période horaire sur le secteur Nord en 2030

Afin d'apprécier les effets variables du projet selon les périodes horaires, les cartes ci-dessous présentent l'évolution du trafic horaire tous véhicules (TV) entre l'option de projet et l'option de référence en 2030, en PPM, PPS et PC, sur le secteur Nord.

Les plus fortes croissances du trafic ont lieu en période de pointe du matin et du soir. Ainsi, **en PPM et PPS, l'A31 subit, en option de projet, une croissance de son trafic dans le sens de pointe de l'ordre de +25%**, par rapport à l'option de référence. Ces flux supplémentaires sont le résultat d'une croissance de la demande transfrontalière, ainsi que de reprints d'une part des itinéraires existants vers l'A31, rendue plus attractive par le projet (plus capacitaire, temps de parcours réduits).

Les effets en période creuse sont plus limités. A noter qu'il n'apparaît pas de reprints massifs des itinéraires de l'A31 payante vers les axes concurrents, gratuits. L'A31 subit une croissance de trafic de l'ordre de 6% en PC, et reste donc un itinéraire attractif pour les déplacements transfrontaliers.

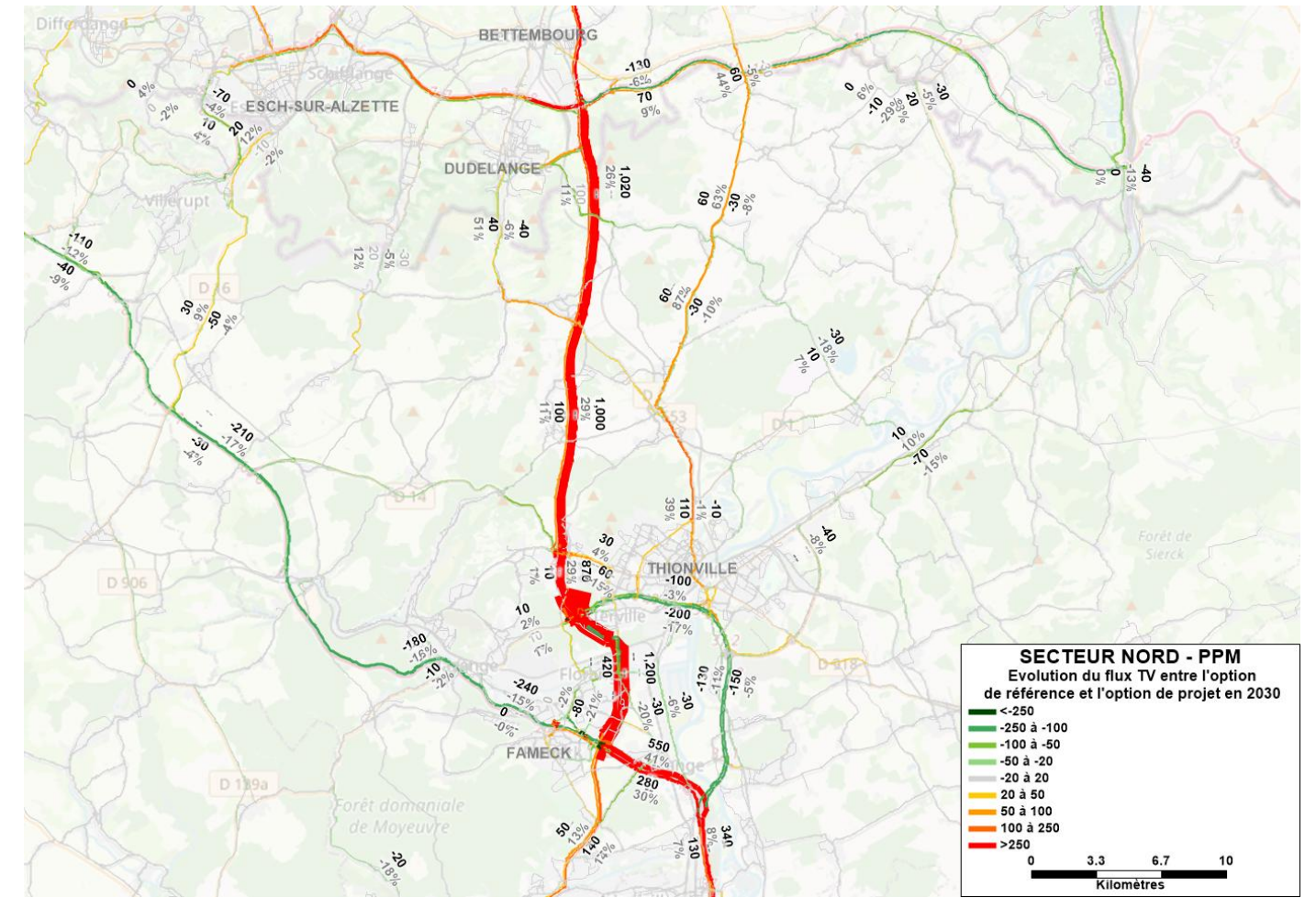


Figure 108 | Secteur nord - Evolution du trafic en option de projet, en PPM en 2030, comparé à l'option de référence

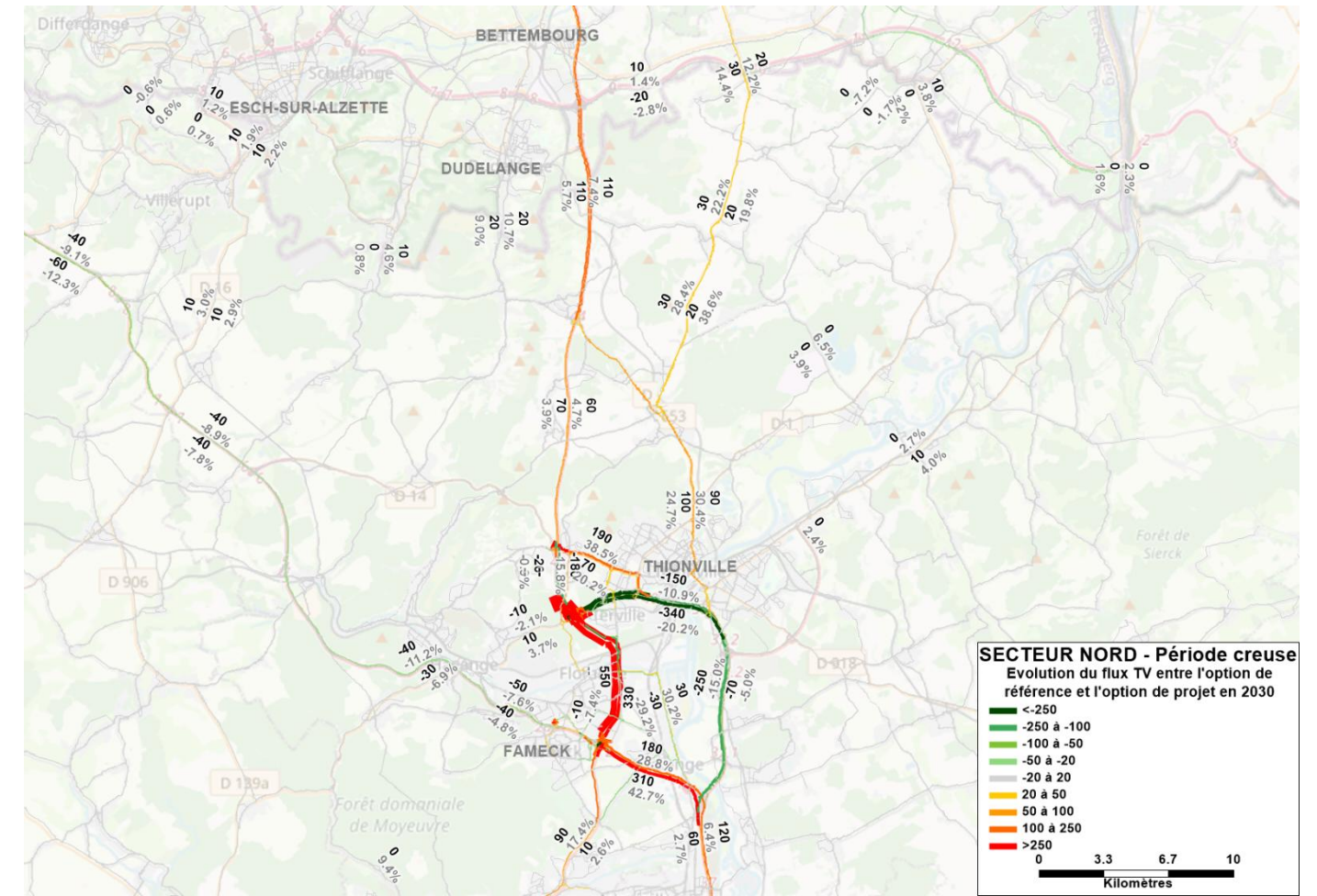
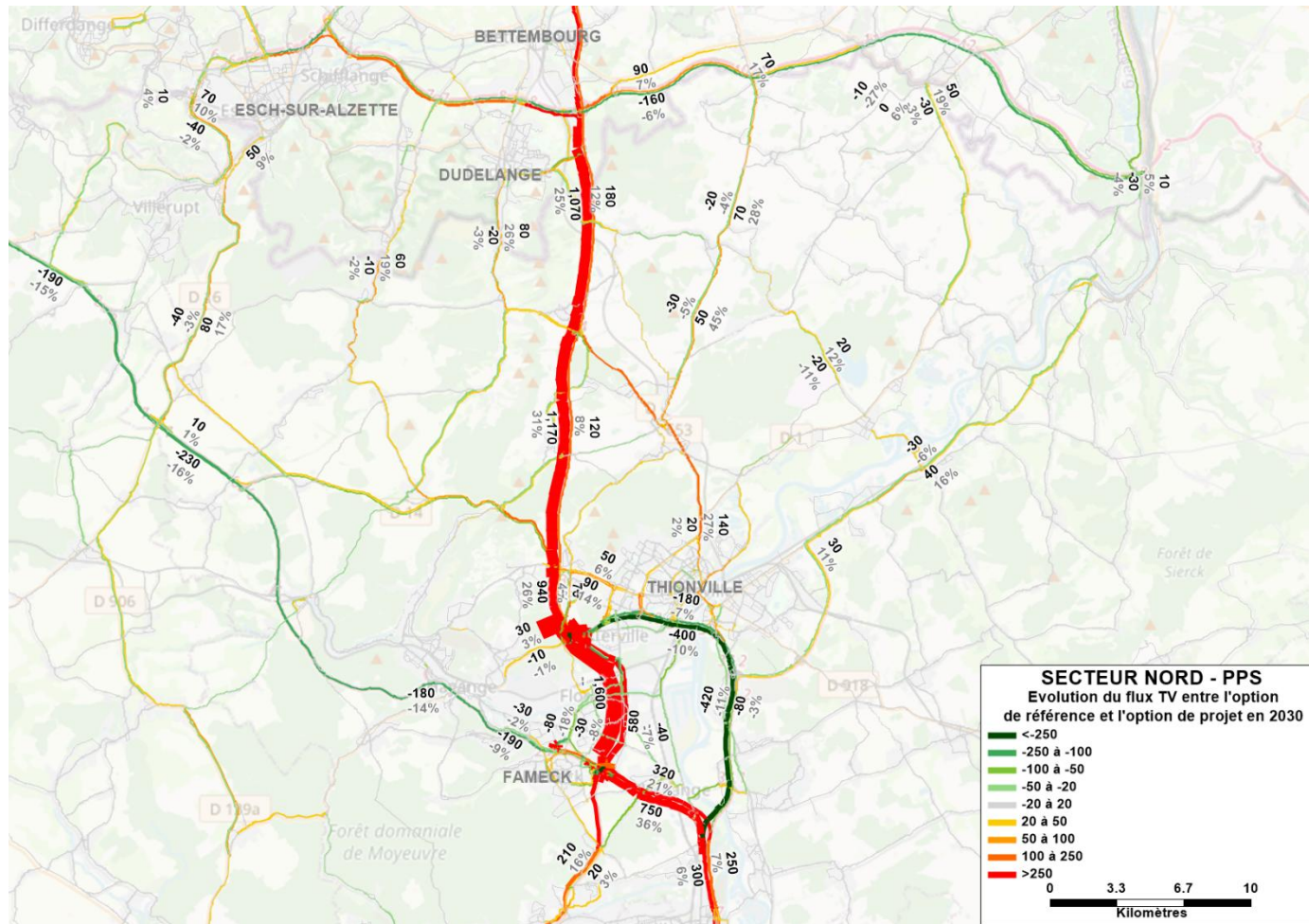


Figure 109 | Secteur nord - Evolution du trafic en option de projet, en PPS en 2030, comparé à l'option de référence

Figure 110 | Secteur nord - Evolution du trafic en option de projet, en PC en 2030, comparé à l'option de référence

3.2.2.3.1. Structure de la demande sur A31 à la frontière

La figure suivante représente une **arborescence des véhicules passant au droit de la frontière vers le Luxembourg pendant la période de pointe du matin** (flux majoritaire), en option de projet à horizon 2030.

Pour rappel, une telle arborescence permet de **comprendre la structure de la demande sur l'A31 à la frontière**, c'est-à-dire de connaître d'où viennent les véhicules qui franchissent la frontière vers le Luxembourg sur l'A31 le matin, et où ils se rendent.

L'analyse de cette arborescence et sa comparaison à celle effectuée en option de référence (voir chapitre 1.1.1.1.1) permet de constater que **le projet n'a pas d'effet significatif sur la structure des déplacements sur A31 à la frontière**. Le projet génère une augmentation du trafic sur A31 vers le Luxembourg en PPM (+ 25%), mais les pôles émetteurs et receveurs de ces véhicules sont globalement les mêmes qu'en option de référence.

Ainsi, une majorité des véhicules (42%) rejoignent l'A31 via un échangeur du pôle Thionville-Val de Fensch, alors qu'un peu moins de 20% d'entre eux proviennent du secteur de Metz métropole, ce qui est déjà le cas en situation actuelle et en option de référence. Il apparaît par ailleurs que 20% des véhicules ont emprunté le nouveau barreau avant de franchir la frontière sur l'A31, la répartition entre barreau et traversée de Thionville étant proche de la moitié.

Concernant les **destinations au Luxembourg**, il s'agit toujours principalement des **pôles d'emplois que sont Luxembourg-Ville et le Kirchberg**.

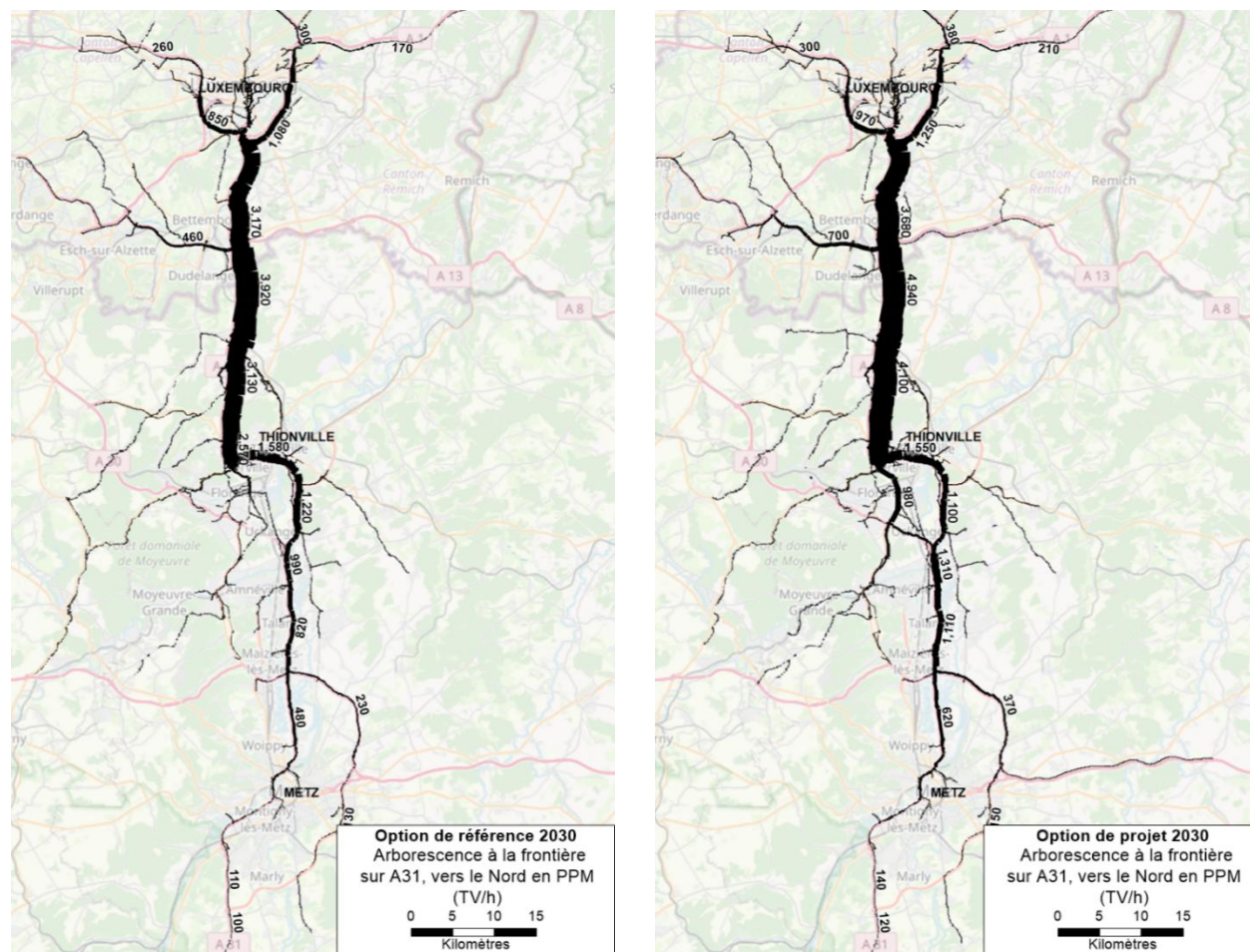


Figure 111 | Arborescences à la frontière sur A31, en options de référence et de projet en 2030, PPM (NB : seuls les volumes supérieurs à 20 véhicules sont affichés)

3.2.3. Effets sur la congestion et les gains de temps

3.2.3.1. Temps de parcours

Gains de temps sur le secteur frontalier

Sur le secteur frontalier, les graphiques ci-dessous donnent les temps de parcours en voiture, sur différents itinéraires frontaliers, le matin et le soir, en 2018, 2030 et 2050, dans l'option de projet.

Pour rappel, ces valeurs de temps de parcours correspondent à des résultats du modèle de trafic sous forme de moyennes sur les différentes périodes considérées (périodes de pointe du matin et du soir et période creuse) dans une situation nominale, c'est-à-dire sans incident. Ceci permet de réaliser une comparaison rigoureuse entre les options de projet et de référence. L'un des bénéfices du projet est aussi l'amélioration de la fiabilité des temps de parcours, rendue possible par l'augmentation capacitaire, la mise aux normes de l'infrastructure et la création du contournement de Thionville. Ces éléments, ainsi que la mise en concession de l'A31 sur le secteur Nord, permettront une exploitation facilitée et une réduction des nuisances liées aux potentiels incidents.

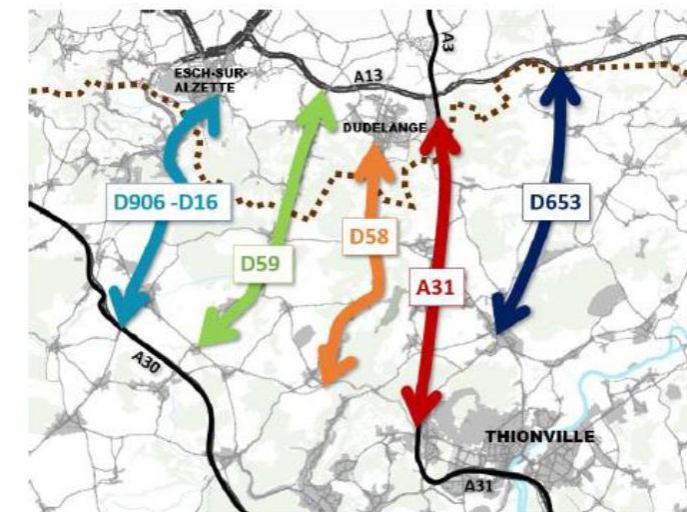


Figure 112 | Repérage des itinéraires frontaliers sur lesquels les temps de parcours sont analysés

Le projet portant sur l'axe A31, ce sont les itinéraires frontaliers via cet axe qui bénéficient des meilleurs gains de temps dus au projet. Ainsi, en 2030 le projet permet une **réduction du temps de parcours moyen de 8 à 9 minutes entre Richemont et la frontière le matin**. Ce gain est lié à la mise en service du tunnel, qui offre un itinéraire plus direct et plus fluide que l'actuelle traversée de Thionville, ainsi qu'à l'élargissement qui sera réalisé sur le secteur Nord entre l'échangeur n°43 « Elange » à Thionville et la frontière, permettant une amélioration de la vitesse de circulation (voir Figure 121).

Ce gain de temps en période de pointe du matin est porté à **plus de 11 minutes en 2050**, où la situation de référence est fortement dégradée.

En **période de pointe du soir**, le gain de temps permis par le projet en 2030 entre la frontière et Richemont via A31 est de **7 minutes**, soit un gain de plus de 25% du temps de trajet. En 2050, ce gain est porté à plus de **9 minutes**.

Sur les routes départementales concurrentes à l'A31, le projet permet aussi une légère diminution des temps de parcours vers ou depuis le Luxembourg le matin et le soir. Ceci s'explique par les reports de trafic vers l'A31 qui est

plus capacitaire en option de projet. Les niveaux de trafic baissent donc en période de pointe sur les routes départementales concurrentes.

A noter qu'il s'agit des gains de temps moyens sur l'ensemble des périodes de pointe (4 heures) et en considérant l'ensemble des origines et destinations. Les gains de temps sont donc plus importants lors des pics de circulation et moins importants aux « extrémités » des périodes de pointe. De même, les gains de temps depuis certaines origines, notamment au sud de Thionville, seront plus importants que ceux depuis le nord de Thionville (voir plus loin le paragraphe *Gains de temps sur des origines-destinations représentatives*).

On estime par exemple le gain de temps entre Richemont et la frontière Luxembourgeoise à 27 minutes lors de « l'hyperpointe » sur matin, aux alentours de 7h (P90 – Pmoy).

En **période creuse**, le projet n'offre pas de réduction des temps de parcours aussi significative, la circulation étant déjà fluide sur l'ensemble des axes transfrontaliers et notamment l'A31. Toutefois, le nouveau barreau offre un itinéraire plus court que l'ancienne traversée de Thionville entre Richemont et Elange, ce qui engendre un gain de temps de l'ordre de **2 minutes** sur cet itinéraire. Pour les déplacements transfrontaliers, l'A31 est l'axe offrant les temps de parcours les plus courts, les itinéraires via A31 restent donc attractifs malgré le péage, ce qui est conforme aux analyses présentées dans le chapitre 3.2.2.3.

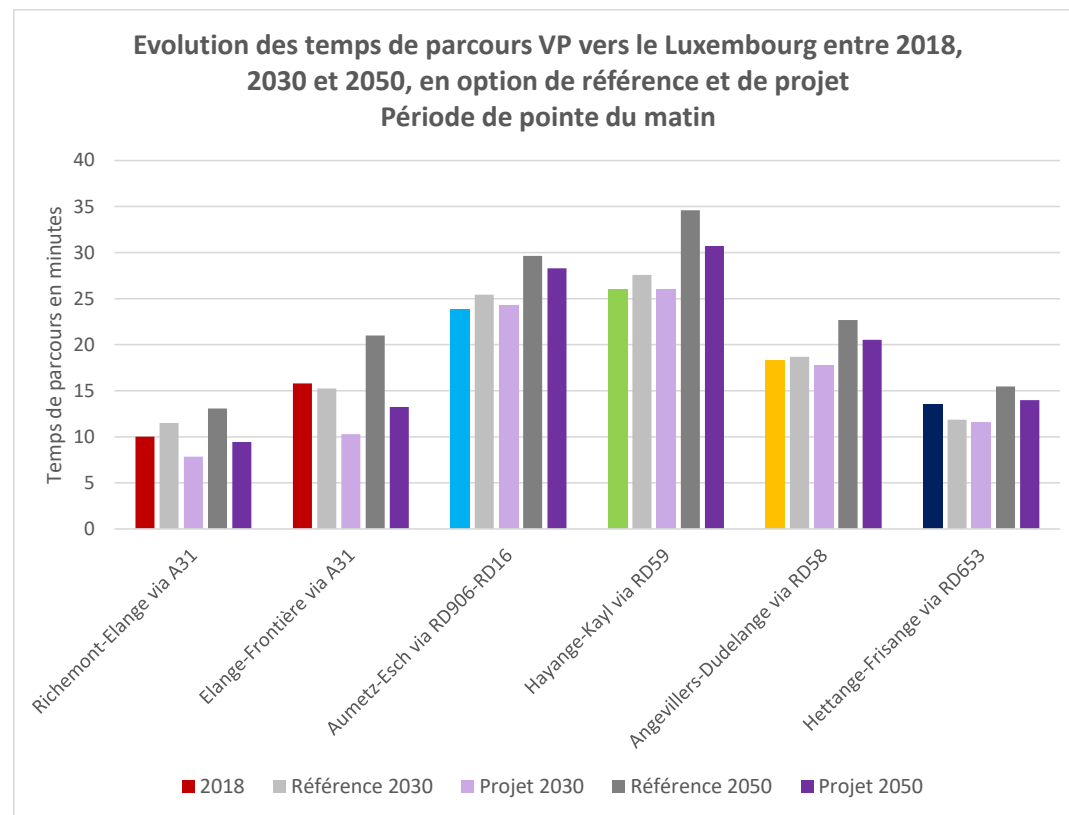


Figure 113 | Temps de parcours frontaliers en PPM, aux 3 horizons, en option de référence et de projet

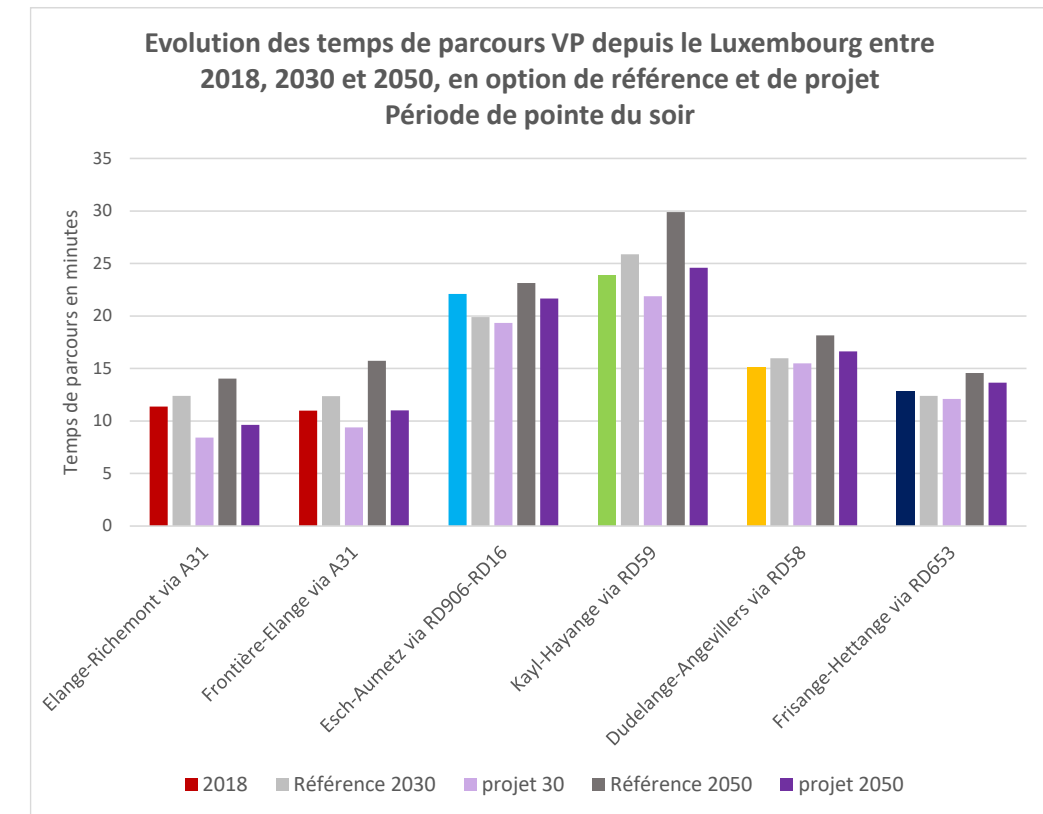


Figure 114 | Temps de parcours frontaliers en PPS, aux 3 horizons, en option de référence et de projet

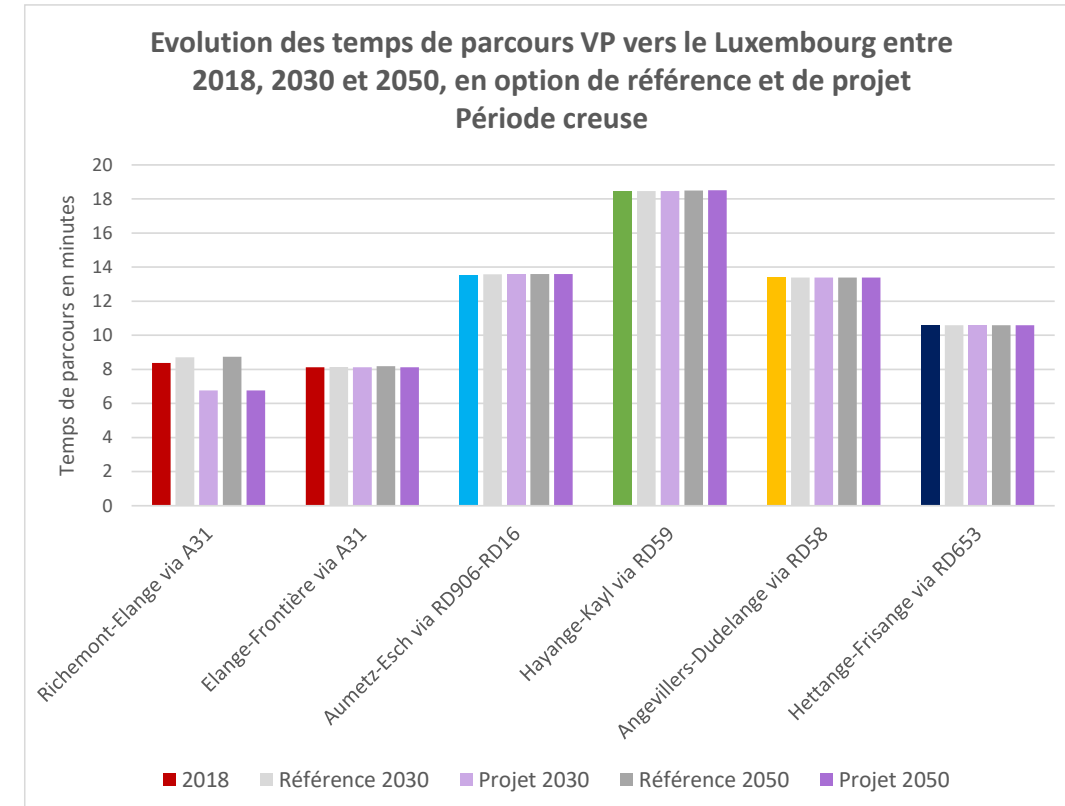


Figure 115 | Temps de parcours frontaliers en PC, aux 3 horizons, en option de référence et de projet

Sur le secteur centre, les temps de parcours entre Nancy et Metz et entre Metz et Richemont aux différents horizons sont représentés sur les graphiques suivants.

Pour rappel, l'itinéraire considéré entre Nancy et Metz est compris entre les échangeurs 20 et 32 de l'A31. Pour l'itinéraire entre Metz et Richemont, il est compris entre l'échangeur 33 nord de l'A31 et l'échangeur A31/A30 de Richemont.

Les gains de temps permis par le projet sont **plus limités sur le secteur Centre** que sur le secteur Nord. Le projet permet en 2050 un **gain de 2 à 3 minutes** sur l'itinéraire entre Nancy et Metz dans le sens de pointe le matin et le soir. Il ne permet pas de gain de temps sur l'itinéraire Richemont-Metz, le seul réaménagement effectué sur cet itinéraire concernant les bretelles de l'échangeur d'Hauconcourt et non la section courante de l'A31.

Ces gains de temps apparaissent plus limités car ce sont des gains moyens sur les 4 heures des périodes de pointe du matin et du soir, et non des gains sur l'heure d'hyperpointe. Or le secteur Centre présente des périodes de pointe moins longues que le secteur Nord qui est soumis à la pression des niveaux de trafics transfrontaliers très élevés. Les gains de temps moyens sur les périodes de pointe complètes sont donc plus faibles. De plus, ce sont des gains en situation nominale. Ils ne tiennent donc pas compte de l'amélioration de la fiabilité et de la réduction des incidents sur l'autoroute. Ces effets de fiabilité, notamment en lien avec la réduction des incidents, sont traités dans la suite et se cumulent aux présents gains en situation nominale.

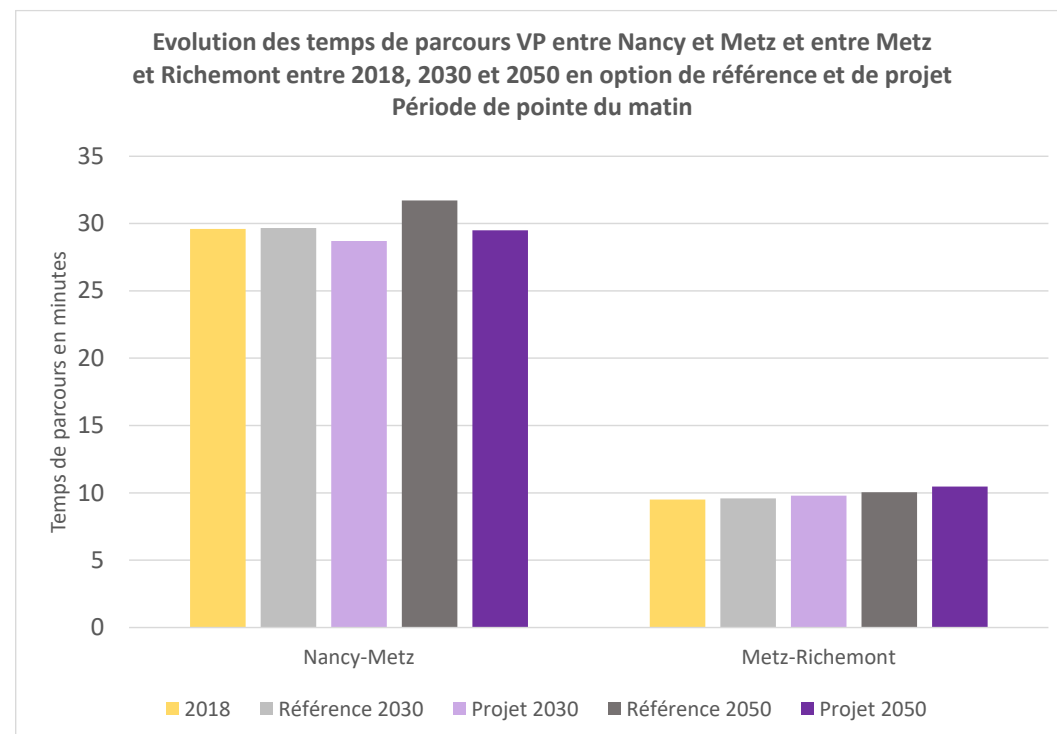


Figure 116 | Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPM, aux 3 horizons, en option de référence et de projet

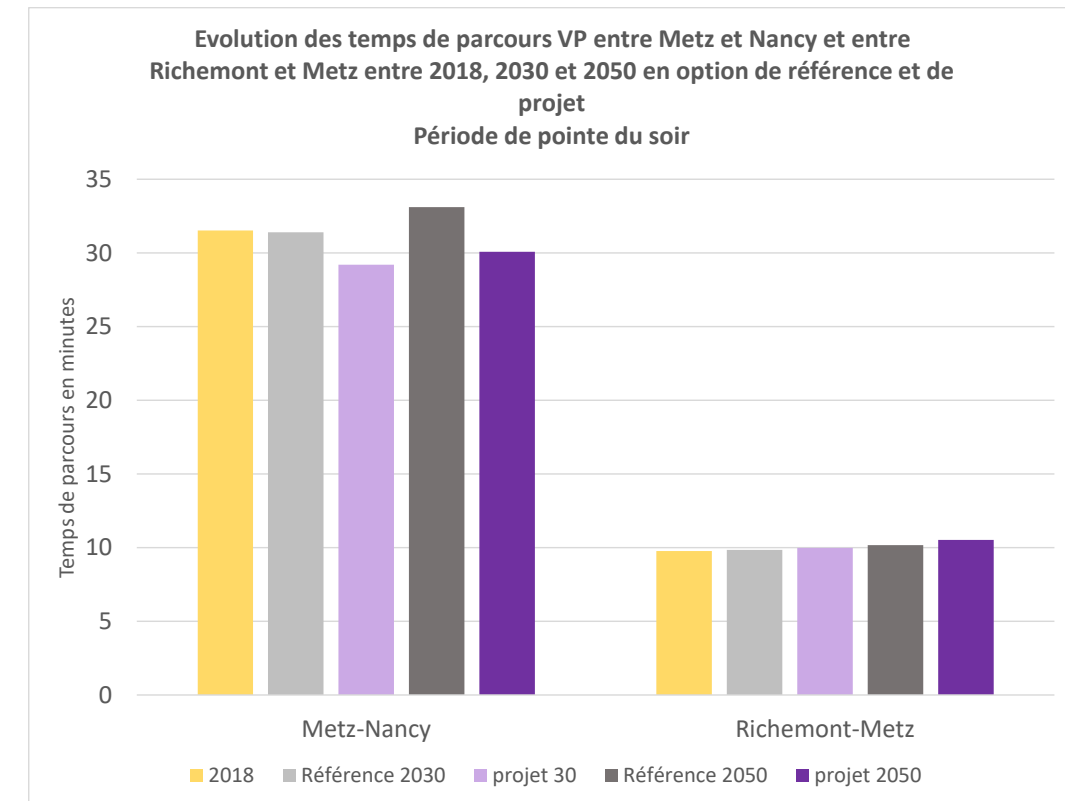


Figure 117 : Temps de parcours entre Nancy, Metz et Richemont en PPS, aux 3 horizons, en option de référence et de projet

Gains de temps sur des origines-destinations représentatives

Afin d'apprécier les gains de temps de parcours permis par le projet sur des itinéraires précis représentatifs des déplacements domicile-travail transfrontaliers sur le territoire, les temps de parcours sont présentés ci-dessous sur les origines-destinations transfrontalières suivantes :

En période de pointe du **matin**, vers la **croix de Gasperich** au Luxembourg, depuis :

- Le centre-ville de Rombas
- Le centre-ville de Hayange
- Le centre-ville de Florange
- Le centre-ville de Thionville
- Le centre-ville de Terville
- Le centre-ville d'Entringe

Et inversement le soir, depuis la croix de Gasperich vers ces destinations françaises. Ces points de départ et d'arrivée sont représentés sur la carte suivante.

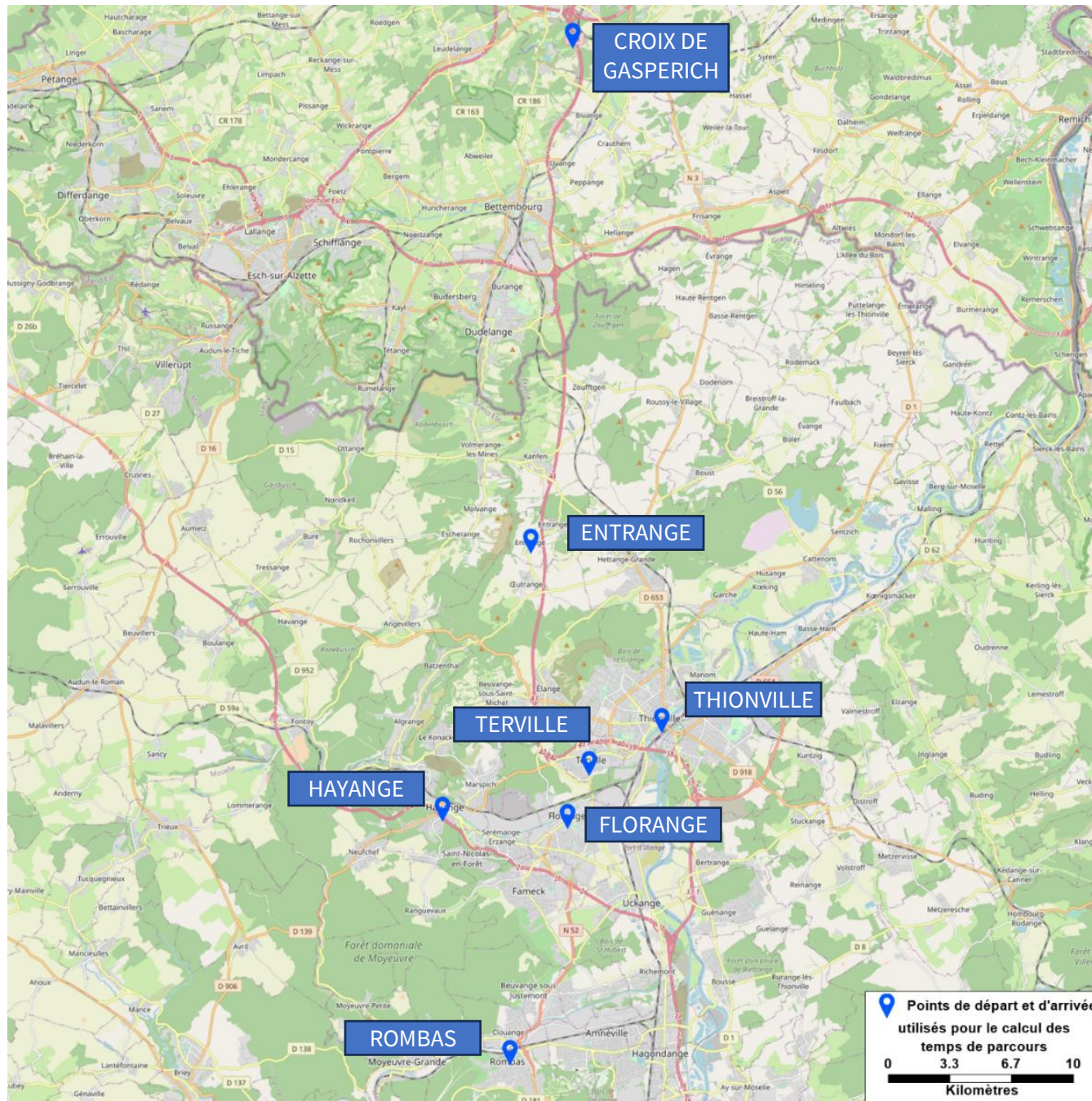


Figure 118 | Localisation des points de départ et d'arrivée des itinéraires

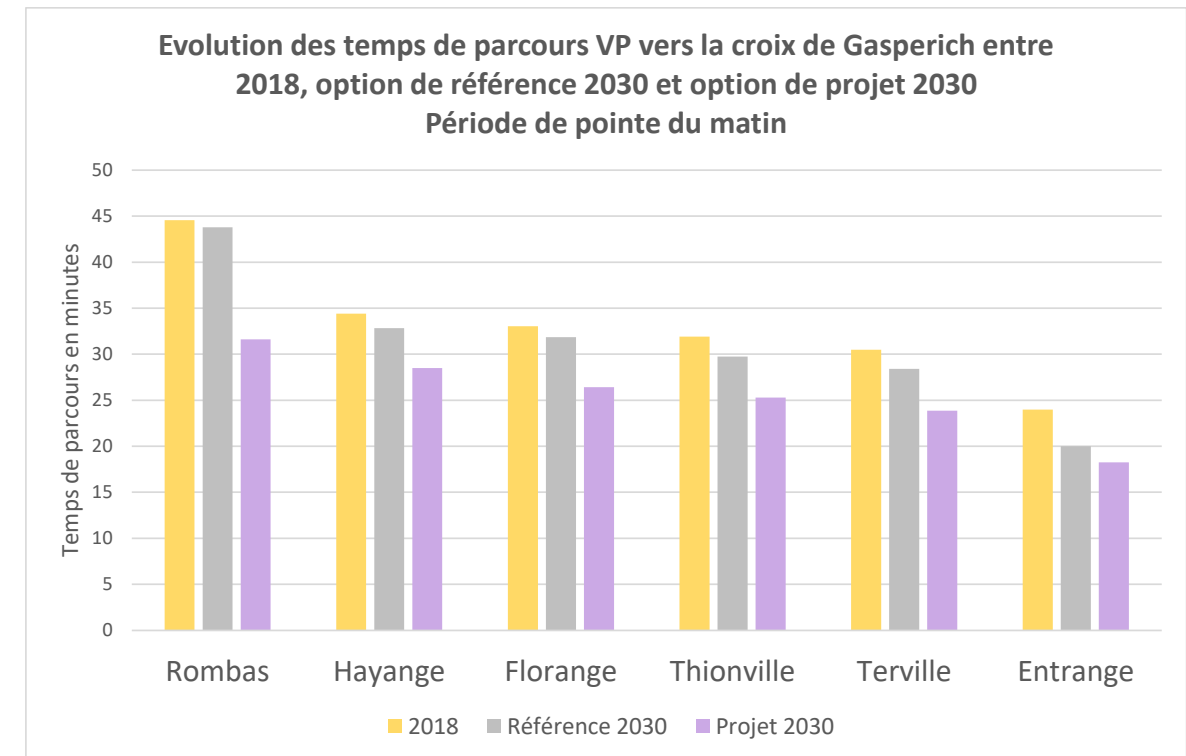


Figure 119 | Temps de parcours en PPM sur des OD représentatives à horizon 2018 et 2030

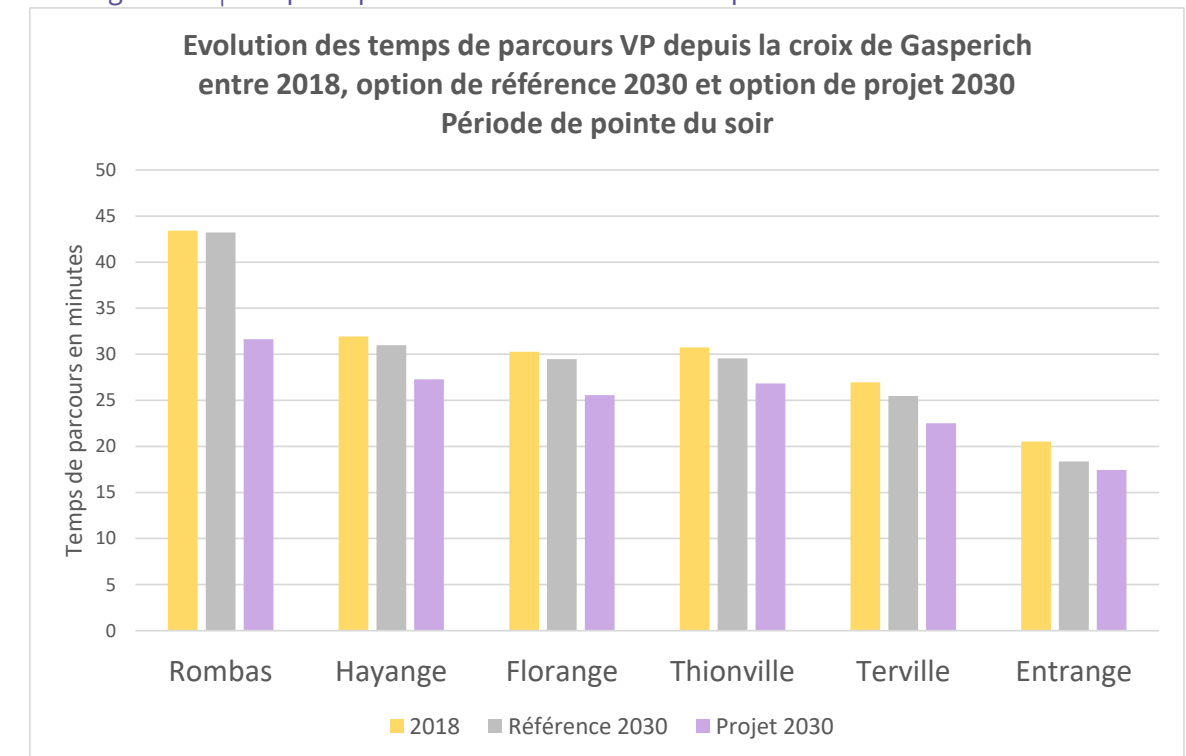


Figure 120 | Temps de parcours en PPS sur des OD représentatives à horizon 2018 et 2030

La réduction des temps de parcours intervenant entre 2018 et l'option de référence 2030 est due à l'élargissement de l'A3 côté Luxembourgeois, qui va permettre de fluidifier la circulation et de réduire les temps de parcours entre la frontière et la croix de Gasperich.

La plus grande part des gains de temps s'opère cependant grâce au projet A31 bis : ainsi, depuis la commune de Rombas vers la croix de Gasperich le matin, le projet permet une réduction du temps de trajet de 13 minutes par rapport à 2018, soit -30%. Le soir en sens inverse, le gain de temps est de 12 minutes.

Gains de temps globaux

Les gains de temps globaux sont issus de la combinaison des gains de temps par origine-destination (dont certains sont présentés ci-dessus) avec les volumes d'usagers réalisant ces déplacements.

Les gains de temps globaux par période horaire, par jour et par an sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

L'essentiel des gains de temps s'observent **pendant les heures de pointe**, du fait des plus importants gains de temps pendant les heures de pointe, et du plus important volume de trafic en heures de pointe. **Ainsi en 2030, les gains de temps sont de l'ordre de 6 à 7 fois supérieurs pendant une heure de pointe que pendant une heure creuse ; en 2050, de 7 à 8 fois supérieurs.**

Cependant, le projet permet aussi des gains de temps, plus modestes, en heures creuses où l'autoroute n'est pas aujourd'hui congestionnée, grâce à l'itinéraire plus court offert par le nouveau tunnel sous Florange.

Tableau 37 | Gains de temps des usagers VL

	Gains de temps globaux des usagers VL (personnes.heures)				
	HPM	HPS	HC	JOUR	ANNEE
2030	680	660	100	6 230	2 273 950
2050	1150	1290	160	10 920	3 985 800

Une analyse détaillée montre qu'une **large proportion de ces gains de temps bénéficient aux déplacements transfrontaliers**. En 2030 pendant la période de pointe du matin, ce sont ainsi les trois-quarts des heures gagnées qui s'observent sur des déplacements entre le SCOT de Metz et le Luxembourg ou entre le SCOT de Thionville et le Luxembourg. En heures creuses, les déplacements entre le SCOT de Metz et le Luxembourg bénéficient de la moitié des gains de temps sur cette période horaire.

3.2.3.2. Vitesses sur le réseau

Les cartes ci-dessous indiquent les vitesses moyennes en période de pointe du matin et du soir, en option de projet à horizon 2030 sur le sous-périmètre Nord et 2050 sur le sous-périmètre centre.

Par comparaison avec les cartes de vitesse moyenne sur le secteur Nord en option de référence (voir Figure 89), il apparaît que **le projet permet une amélioration des vitesses de circulation sur l'A31 entre l'échangeur n°43 « Elange » sur l'A31 et la frontière en période de pointe du matin et du soir.**

En effet **à horizon 2030, la vitesse moyenne de circulation le matin entre Kanfen et la frontière est de 40 km/h en option de référence, et de 80 km/h en option de projet. De même entre l'échangeur n°43 « Elange » sur l'A31 et Kanfen, la vitesse moyenne passe de 60 km/h en option de référence, à 90 km/h en option de projet.**

Cette amélioration s'observe également en période de pointe du soir, où la vitesse moyenne passe de 60 km/h à 85 km/h grâce au projet entre la frontière et Kanfen, et de 65 km/h à 90 km/h entre Kanfen et l'échangeur n°43 « Elange » sur l'A31.

La mise en service du projet sur l'A31 française a aussi des répercussions sur l'A3 luxembourgeoise, notamment en PPM. La fluidification du trafic sur l'A31 française au niveau de la frontière engendre un plus grand débit de véhicules arrivant sur l'A3. L'axe A3 luxembourgeois est alors plus sollicité qu'en option de référence où la limitation de capacité sur l'A31 en amont ne permettait pas d'autant l'alimenter. L'A31 jouait alors un rôle de limitateur de débit. En projet, ce goulot d'étranglement n'existe plus, et plus de trafic emprunte l'A3 dont les conditions de circulation se dégradent légèrement par rapport à la référence.

De plus, la traversée de Thionville via A31 bénéficie aussi d'une amélioration de sa vitesse moyenne en périodes de pointe, grâce aux reports de trafics vers le nouveau tunnel.

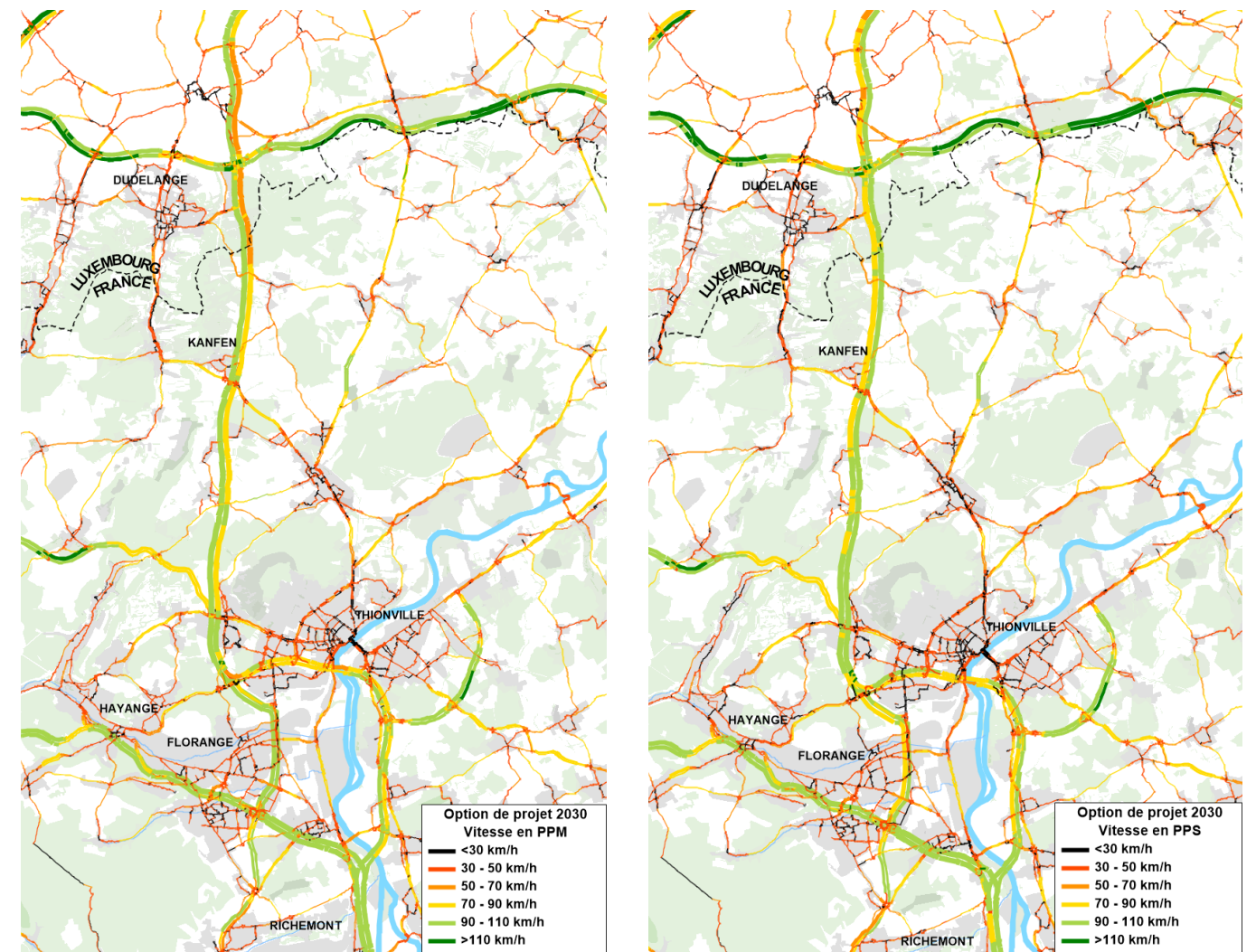


Figure 121 | Vitesses moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de projet 2030

A l'horizon 2050, la tendance se poursuit. Les conditions de circulation sont très dégradées sur le secteur frontalier en option de référence, avec une vitesse inférieure à 30 km/h en moyenne entre Kanfen et la frontière le matin, vers le Luxembourg. En option de projet, la vitesse moyenne est de 65 km/h sur cette section. De même entre Elange et Kanfen, la vitesse en option de référence le matin est d'environ 40 km/h, contre 70 km/h en option de projet.

Sur le secteur **centre**, les cartes ci-dessous présentent les vitesses moyennes en périodes de pointe du matin (PPM) et du soir (PPS) à horizon 2050. Le projet permet une amélioration des vitesses de circulation entre les échangeurs de Fey et Lesménils, ce secteur étant celui présentant les plus forts ralentissements en situation de référence.

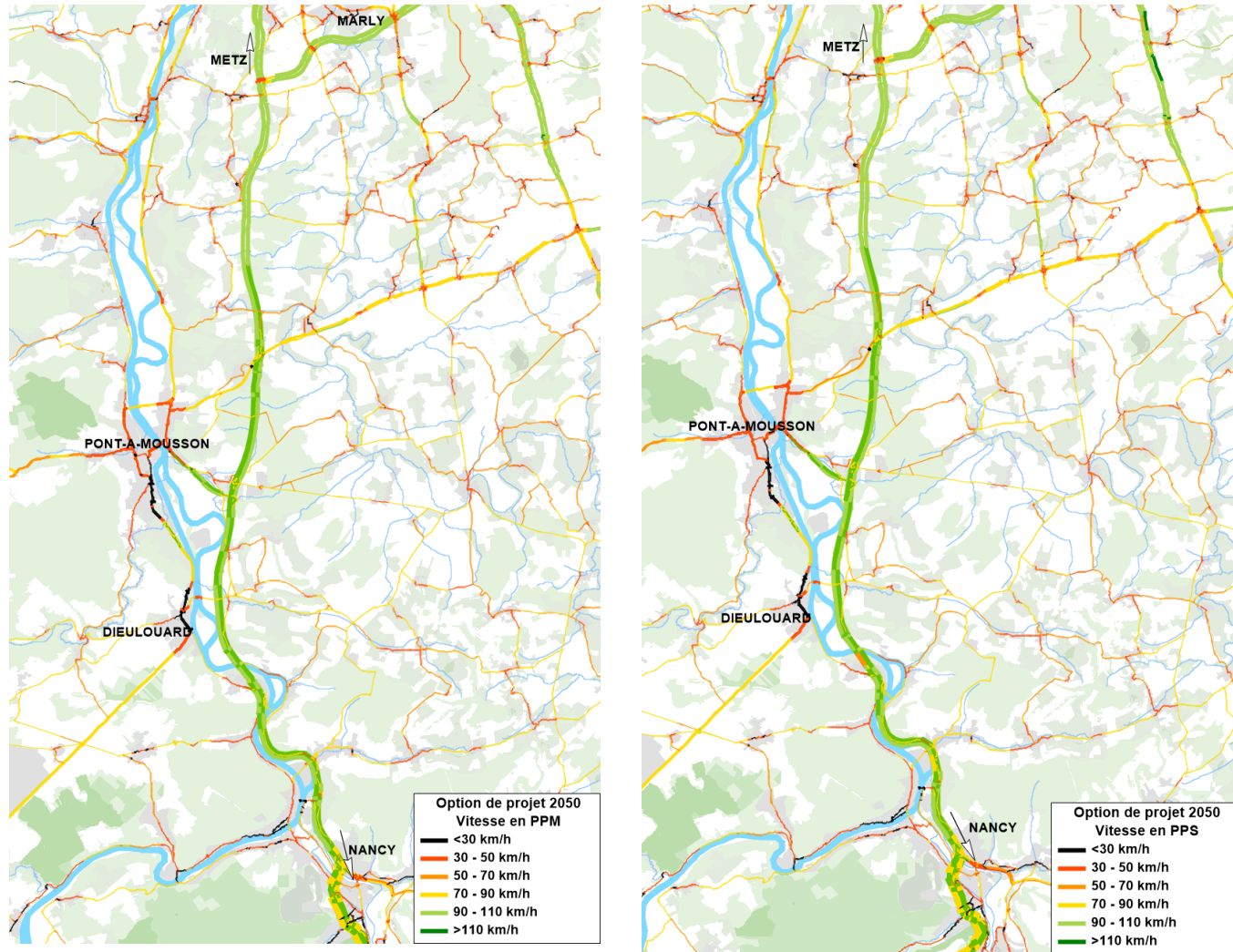


Figure 122 | Vitesses moyennes sur le périmètre Centre, en PPM et PPS, en option de projet 2050

Pour rappel, les vitesses moyennes en option de référence à horizon 2030 sont les suivantes :

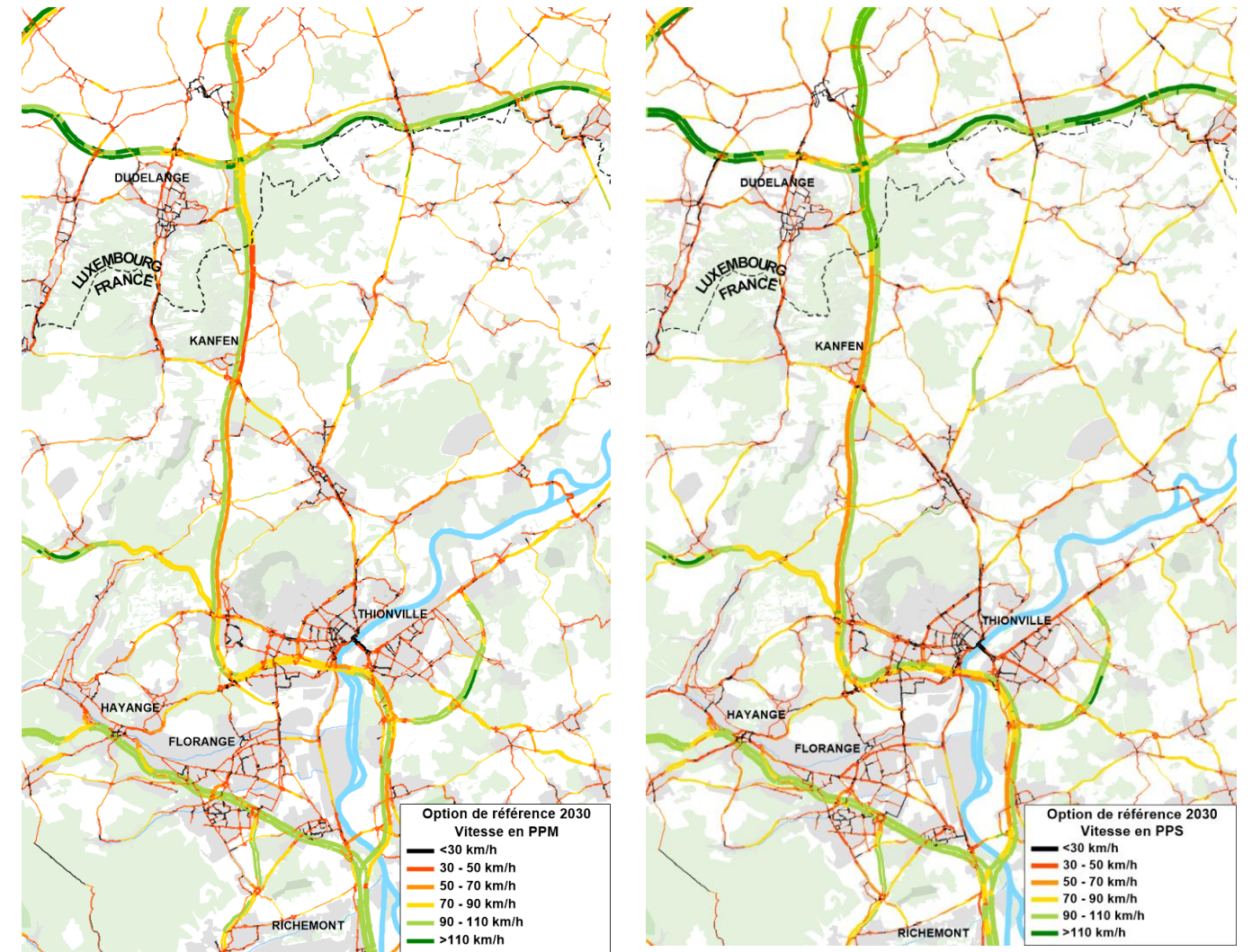


Figure 123 | Vitesses moyennes sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de référence 2030

3.2.3.3. Taux de saturation sur le réseau

Les cartes ci-dessous indiquent les niveaux de saturation en option de projet à horizon 2030, sur le sous-périmètre Nord.

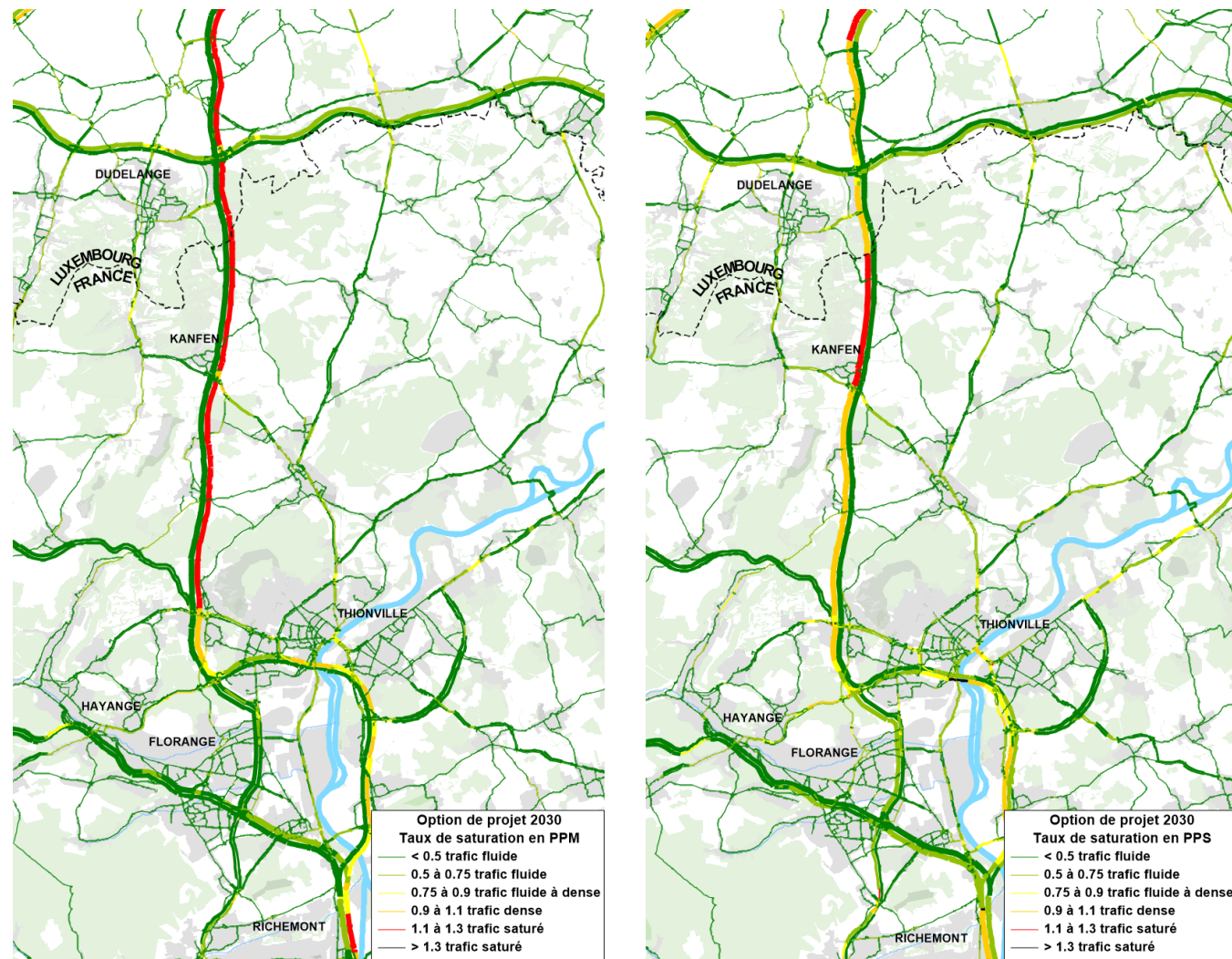


Figure 124 | Taux de saturation sur le périmètre Nord, en PPM et PPS, en option de projet 2030

Par comparaison avec les niveaux de saturation en option de référence (voir Figure 91), il ressort une **diminution du taux de saturation sur l'A31** dans le sens de pointe en option de projet à horizon 2030 et 2050. En période de pointe du matin, le projet permet une amélioration de la saturation entre Kanfen et la frontière, ainsi qu'en traversée de Thionville. Le soir, les améliorations sont également visibles en traversée de Thionville, ainsi qu'entre les échangeurs de Kanfen et d'Elange.

Sur le secteur Centre à horizon 2050, le projet permet une baisse significative de la saturation entre Fey et Lesménils sur l'A31 le matin et le soir. Le trafic dense en option de référence devient fluide en option de projet. De même, entre Dieulouard et Nancy, le projet permet une amélioration du taux de saturation. Au niveau de **l'échangeur d'Hauconcourt**, le trafic s'accroît sur les bretelles A4 est>A31 Nord le matin et A31N>A4E le soir (+19% de trafic journalier sur ces deux bretelles en option de projet comparé à l'option de référence), mais la reconfiguration de l'échangeur en option de projet permet toutefois de pallier cette augmentation du trafic et de fluidifier ces bretelles qui étaient saturées en option de référence.

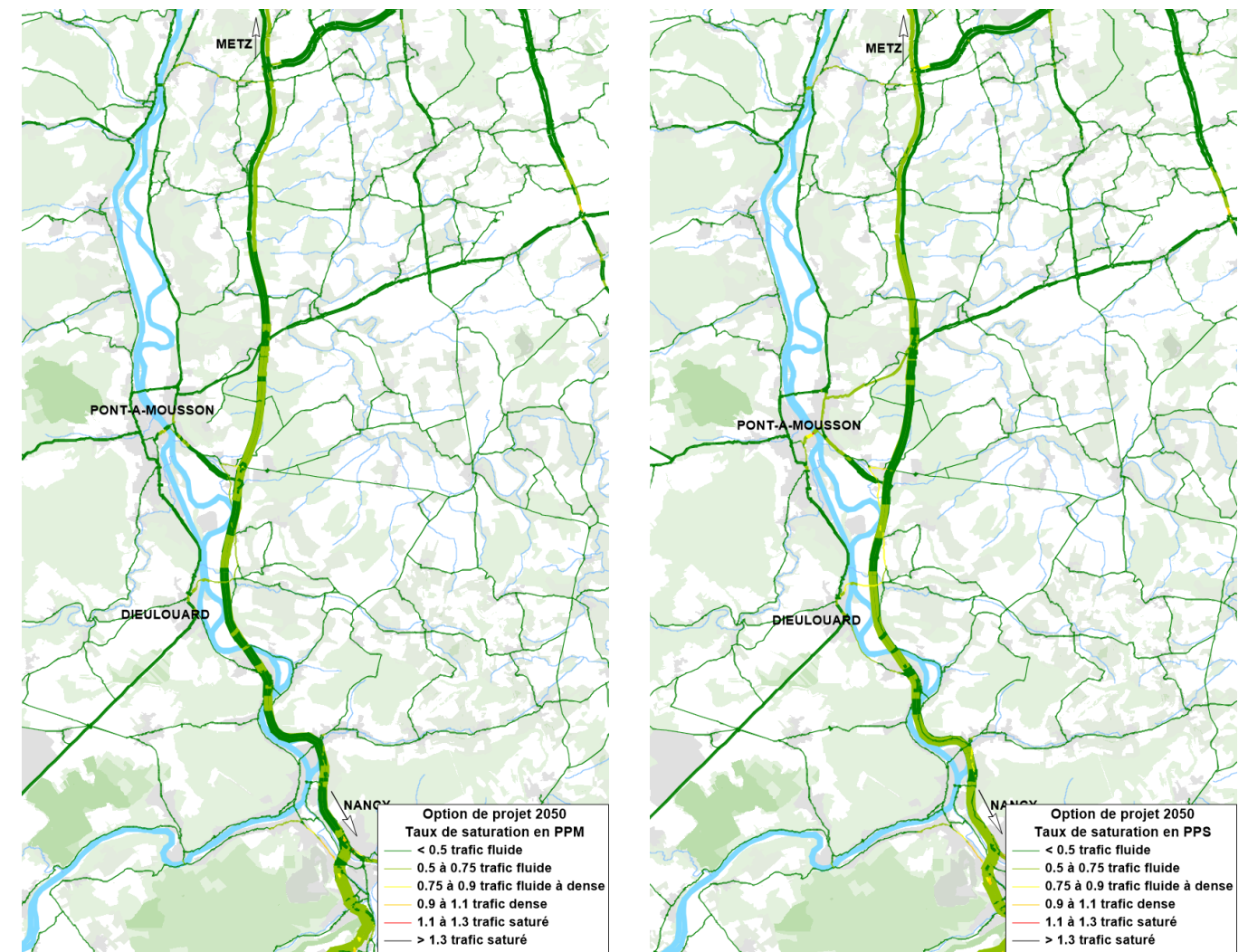


Figure 125 | Taux de saturation sur le périmètre Centre, en PPM et PPS, en option de projet 2050

3.2.3.4. Fiabilité des temps de parcours

Le projet a un impact sur la fiabilité des déplacements des usagers. En effet, le passage à 2x3 voies, la mise aux normes de l'infrastructure, ainsi que la mise en concession de l'A31 sur sa portion Nord vont permettre une diminution de l'accidentologie sur l'axe, ainsi que la mise en œuvre plus efficace d'éventuelles interventions nécessaires en cas d'incident. Enfin, l'exploitation de l'axe avec 3 voies permet de conserver un fonctionnement à 2 voies en cas d'incident ou balisage de l'exploitant pour une opération de maintenance ou travaux.

Comme indiqué dans la fiche-outil *Fiabilité des temps de déplacement des voyageurs* (DGITM, 3 mai 2019), la fiabilité se mesure via l'analyse de la dispersion des temps de parcours sur un itinéraire, notamment au moyen de l'indicateur P90-P50.

P90 correspond au percentile 90 des temps de parcours sur l'itinéraire, en minutes.

P50 correspond au percentile 50, soit à la médiane, des temps de parcours sur l'itinéraire, en minutes.

L'indicateur P90-P50 permet ainsi d'apprécier la dispersion des valeurs de temps de parcours sur l'itinéraire. En comparant la valeur de cet indicateur en option de projet et de référence, on apprécie ainsi le gain de fiabilité permis par le projet.

Le projet permet une réduction des aléas de fiabilité P90-P50 de l'ordre de 12 minutes sur l'itinéraire Richemont-frontière le matin, et de l'ordre de 4 minutes en sens inverse le soir. Le projet permet ainsi une réduction de l'ordre de 80% des pertes de fiabilité, indépendamment des gains de temps de parcours.

Sur le secteur centre, les gains de fiabilité ainsi calculés sont plus limités. En effet, sur ce secteur, les problèmes de fiabilité sont concentrés sur une ou deux heures de la période de pointe le matin et le soir, et non sur les 4h de chacune. **Le calcul étant mené sur l'ensemble de la période de pointe le matin et le soir, il tend à sous-estimer les problèmes de fiabilité en option de référence sur le secteur centre, et les gains permis par le projet.**

3.2.4. Effets sur les consommations de carburants et coûts d'usage des véhicules

L'évolution de la consommation de carburants dépend de plusieurs facteurs, dont les kilométrages parcourus et les vitesses parcourues sur le réseau.

Conformément à ce qui figure dans la fiche-outil *Cadrage du scénario de référence* (DGITM, 2019), l'estimation de la consommation de carburants tient compte de l'évolution future du parc automobile et de sa transition vers l'électrification, ainsi que des évolutions futures de consommation unitaire par type de motorisation. Cependant, cette évolution est identique entre l'option de référence et l'option de projet.

L'effet du projet sur la consommation de carburant est présenté ci-dessous, pour l'année 2050 et sur la période d'évaluation 2030-2070.

Tableau 38 | Effets du projet sur la consommation de carburant

Effets du projet sur la consommation de carburant	Pour l'année 2050	Sur la période d'évaluation (2030-2070)
Essence (litres)	641 700	60 471 600
Diesel (litres)	2 989 100	203 897 500
Electricité (kWh)	74 756 800	2 264 163 600
GNV (kg)	3 434 900	126 210 600

Le projet génère une **augmentation de consommations de carburant** par rapport à l'option de référence. Celle-ci est due à l'augmentation des kilométrages parcourus et à l'augmentation moyenne des vitesses de déplacements, due à la décongestion de l'A31 et au recours plus fort à l'autoroute, plus rapide.

Les usagers des véhicules particuliers subissent également une **augmentation des coûts d'entretien** (entretien courant, pneumatiques, lubrifiants) **et de dépréciation** de leur véhicule, du fait de l'augmentation des kilomètres parcourus. Cet effet monétaire est analysé dans le chapitre « Analyse monétarisée ».

3.2.5. Effets sur la sécurité des déplacements

3.2.5.1. Accidentologie routière

Conformément à ce qui figure dans la fiche-outil *Effets sur la sécurité* (DGITM, 2019), l'effet du projet sur la sécurité des déplacements et sur l'accidentologie routière découle du nombre de véhicules.kilomètres parcourus et du type de route emprunté. En effet, certaines catégories de routes sont plus accidentogènes que d'autres.

L'effet du projet sur l'accidentologie routière est présenté ci-dessous, pour l'année 2050 et sur la période d'évaluation 2030-2070.

Tableau 39 | Effets du projet sur la sécurité routière

Effets sur la sécurité	Pour l'année 2050	Sur la période d'évaluation (2030-2070)
	Nombre	Nombre
Tués évités	2	80
Blessés lourds évités	6	200
Blessés légers évités	13	480

La réalisation du projet A31bis permet une diminution de l'accidentologie routière, et ce malgré l'augmentation globale des circulations routières. Cette diminution est liée à deux effets :

- L'autoroute A31, aujourd'hui très accidentogène, deviendra plus sûre du fait de l'augmentation de la capacité, de la diminution des ralentissements et des améliorations géométriques sur certaines sections.
- Davantage d'usagers emprunteront l'A31bis, plutôt que des itinéraires concurrents via les routes départementales notamment. Or, les autoroutes présentent une meilleure sécurité que ces autres catégories de routes.

L'analyse détaillée montre que **l'essentiel de ce gain de sécurité bénéficie aux usagers existants de l'A31bis.**

Nota : la variation de l'accidentologie en milieu urbain n'est pas prise en compte dans cette évaluation. En effet, les reports de trafics en milieu urbain induits par le projet sont faibles, et les modèles de trafic utilisés ne sont pas suffisamment précis en milieu urbain pour les analyser finement.

3.2.5.2. Sécurité du personnel d'intervention

L'effet sur la sécurité du personnel d'intervention découle de :

- L'investissement sur l'infrastructure, notamment avec :
 - La remise aux normes, ajustant notamment la largeur de la bande d'arrêt d'urgence (BAU),
 - la mise à 2x3 voies facilitant les interventions lors de la fermeture d'une voie,
 - les équipements (glissières de sécurité, aires de maintenance sécurisés aux PMV),

Ces éléments permettent à taux d'incidents constant une meilleure sécurité du personnel d'intervention.

- La baisse des incidents/accidents sur l'axe, attendu du fait d'un trafic plus fluide et une infrastructure requalifiée.

Les éléments suivants précisent les évolutions attendues du projet :

- L'élargissement permet une sécurité accrue pour les usagers de l'autoroute et pour les agents qui en assurent l'exploitation et la maintenance.
- Les Bandes d'Arrêt d'Urgence (BAU) ont une largeur de 3,00 m ; cette augmentation de la largeur participe notablement à l'amélioration des conditions de sécurité pour les usagers en cas de panne et également pour les personnels intervenants.
- Des dispositifs de retenue équipent en continu la plate-forme, tant coté Terre-Plein Central que coté Bande d'Arrêt d'Urgence.
- Des refuges avec Postes d'Appel d'Urgence (PAU) sont créés tous les 2 km.
- Les interruptions de terre-plein central sont allongées et de type ouverture rapide pour faciliter et sécuriser les interventions de l'exploitation.
- Les procédures d'intervention et notamment celles relatives aux interventions sur objets ou véhicules en panne sur les voies médianes et rapides évoluent.
- La couche de roulement, les signalisations verticale et horizontale, et les équipements (PAU, Panneaux à Messagerie Variable, ...) sont renouvelés pour participer au confort et à la sécurité.

3.2.6. Effets sur le confort

Les kilomètres parcourus sur autoroute sont plus confortables pour les conducteurs que les kilomètres parcourus sur d'autres types de voies. C'est l'une des raisons, après le temps de parcours et le prix du péage, pour lesquelles les conducteurs peuvent choisir de réaliser leur trajet sur autoroute.

Etant donné le report de véhicules.kilomètres vers l'autoroute A31, réaménagée dans le cadre du projet A31bis, le projet génère un gain de confort pour les usagers de la voiture particulière. D'un point de vue qualitatif, l'A31 réaménagée sera également plus confortable pour l'ensemble des automobilistes qui l'empruntent.

Cet effet fait l'objet d'une monétarisation au chapitre 3.3 « Analyse monétarisée ». **A noter que pour éviter de surévaluer cet effet, la monétarisation du gain de confort n'a été prise en compte que pour les heures creuses : il n'a pas été considéré de gain de confort pour les usagers des heures de pointe, qui constituent la majorité des usagers.** Cela traduit le fait que les conducteurs utilisent fortement les **systèmes de navigation** (Waze, Google Maps, etc.) en heures de pointe, ce qui induit un **choix d'itinéraire très peu dépendant du confort de la route**, mais principalement du temps de parcours. La monétarisation ne concerne également que les reports entre typologies de routes, et ne prend ainsi pas en compte l'amélioration du confort des usagers existants de l'A31 suite à son réaménagement. La méthodologie est détaillée au chapitre « Analyse monétarisée ».

3.2.7. Effets sur l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique

Cet effet est analysé en détail pour le secteur Nord dans **l'étude Air et Santé de l'Etude d'impact**. Les éléments ci-dessous sont directement issus de l'Etude d'impact.

L'indicateur d'exposition de la population à la pollution (IPP) permet la comparaison entre le scénario avec projet et l'état de référence par un critère basé non seulement sur les émissions, mais aussi sur la répartition spatiale de la population. Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de situations et n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale. Le NO₂, polluant traceur de la pollution automobile est utilisé pour calculer l'IPP. **L'indice d'exposition de la population à la pollution montre une diminution globale de l'exposition de la population à la pollution entre la situation actuelle et les situations futures. Dans les scénarios de projet, l'IPP est légèrement supérieur à sa valeur dans les scénarios de référence (+0.5% à +0.6%).**

Tableau 40 | IPP cumulés du NO₂ sur la zone d'étude, en secteur Nord

(Source : Etude air et santé, Ingérop, Mars 2025)

	Actuel	Référence 2030	Projet 2030	Référence 2050	Projet 2050
IPP	512 688	479 342	482 061	464 191	466 305
Impact		-	+0,6%	-	+0,5%

L'évaluation des risques sanitaires (EVRS) réalisée présente des dépassements de recommandations de l'OMS pour le NO₂, les PM₁₀ et PM_{2,5}. Ces dépassements sont directement liés aux concentrations de fond qui contribuent à elles seules aux dépassements des recommandations. L'évaluation présente également des risques chroniques non cancérigènes par inhalation liés au benzène et au PM_{2,5}. Les concentrations de fond de ces polluent contribuent de beaucoup à ces risques (plus de 60%). L'évaluation de l'exposition par ingestion de la population ne présente aucun risque sanitaire.

Cet effet fait également l'objet d'une monétarisation au chapitre « Analyse monétarisée ». On note que la méthodologie d'évaluation de l'exposition à la pollution atmosphérique utilisée pour la monétarisation est plus simple et moins fine que celle utilisée pour l'étude Air et Santé.

3.2.8. Effets sur l'exposition des riverains aux nuisances sonores

Le projet entraîne une légère augmentation des émissions de bruit, du fait de l'augmentation des kilomètres parcourus sur le réseau routier. Cet effet reste d'ampleur limité.

Cet effet est analysé en détail pour le secteur Nord, objet de la présente enquête publique, dans l'étude acoustique de l'Etude d'impact.

Celle-ci conclut que :

- Sur le fuseau **A31 Nord en aménagement sur place**, le projet génère une légère dégradation de l'exposition des riverains au bruit dans le scénario sans aménagements de protections acoustiques. Cependant, de manière volontaire et afin de moderniser l'infrastructure existante, l'Etat a décidé de mettre en place de protections acoustiques collectives, de type mur anti-bruit ou merlons, pour les zones résidentielle voisines de l'A31 sur ce fuseau, pour améliorer la qualité de vies des habitants.

- Sur le fuseau du **nouveau barreau** (tunnel) :
 - Le choix de réalisation d'un tunnel long de plus de 2 kilomètres pour aménager la section neuve, notamment pour traverser les zones urbanisées permet d'éviter une nette dégradation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores.**
 - Le projet génèrerait une légère dégradation de l'exposition au bruit sur le Nœud Nord (échangeur de l'Etoile actuel) en l'absence de protections acoustiques. Des protections acoustiques sont ainsi intégrées et leur financement est inclus dans l'estimation du projet A31 bis. Avec ces protections, les riverains du Nœud Nord bénéficient d'une amélioration de leur exposition au bruit par rapport à l'option de référence (sans projet A31 bis et sans protections acoustiques).
 - Le projet génèrerait une nette dégradation de l'exposition au bruit sur le Nœud Sud (échangeur de Sainte-Agathe) en l'absence de protections acoustiques. Des protections acoustiques sont ainsi intégrées et financées dans le projet A31 bis. Avec ces protections, les riverains du Nœud Sud subissent une légère dégradation de leur exposition au bruit par rapport à l'option de référence (sans projet A31 bis et sans protections acoustiques) restant en dessous des seuils réglementaires.
- Sur le fuseau **A30 élargie** : Le projet génèrerait une légère dégradation de l'exposition au bruit en l'absence de protections acoustiques. Des protections acoustiques sont ainsi intégrées et leur financement est inclus dans l'estimation du projet A31 bis. Avec ces protections, les riverains du fuseau A31 bénéficient d'une nette amélioration de leur exposition au bruit par rapport à l'option de référence et à la situation actuelle (sans projet A31 bis et sans protections acoustiques).
- Sur le fuseau **A31 entre Metz et Nancy** : Le projet génèrerait une légère dégradation de l'exposition au bruit en l'absence de protections acoustiques. Des protections acoustiques sont ainsi intégrées et financées dans le projet A31 bis. Avec ces protections, les riverains du fuseau A31 bénéficient d'une nette amélioration de leur exposition au bruit par rapport à l'option de référence et à la situation actuelle (sans projet A31 bis et sans protections acoustiques).
- En **traversée de Thionville**, la baisse de trafic sur l'A31 existante génère une amélioration de l'exposition au bruit.

Tableau 41 | Nombre de points noirs du bruit en option de référence et de projet, à horizon MES +20 ans
(Source : Etude acoustique, Ingérop, Février 2024)

	Points noirs bruit en option de référence	Points noirs bruit en option de projet, sans protections	Points noirs bruit en option de projet, avec protections
Fuseau A31 au nord du diffuseur n°43 « Thionville-Elange »	0	0	0
Fuseau de la section neuve créée dans le cadre du secteur nord du projet A31bis	6	8	0
	12	19	0
Fuseau A31 au sud de l'échangeur A30/A31 situé à Richemont	13	12	0
TOTAL	31	39	0

Au global, une fois les protections acoustiques du projet prises en compte, le projet A31 bis **va dans le sens d'une amélioration de l'exposition des riverains aux nuisances sonores par rapport à l'option de référence.**

Cet effet fait également l'objet d'une monétarisation au chapitre « Analyse monétarisée ». On note que la méthodologie d'évaluation de l'exposition au bruit utilisée pour la monétarisation, plus simple et moins fine que celle utilisée pour l'étude Acoustique présentée dans l'Etude d'impact, ne permet pas de tenir compte de l'effet des protections acoustiques.

La monétarisation ne permet pas de présenter une image fidèle de la diminution globale des nuisances sonores sur le territoire entre l'option de référence et l'option de projet.

3.2.9. Effets sur les émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) lié au projet sont de plusieurs natures :

- Construction** : émissions liées à la construction du projet
- Maintenance et exploitation** : émissions liées à la maintenance et l'exploitation du projet
- Trafic** : émissions liées aux variations de trafic routier induites par le projet.

Les émissions de GES pour la construction, la maintenance et l'exploitation ont fait l'objet d'un bilan carbone détaillé sur le secteur Nord, qui est détaillé dans l'Etude d'impact. Les études préalables sur le secteur Centre étant moins avancées, une estimation sommaire sur la base des coûts de travaux a été réalisée.

Les émissions de GES liées au trafic sont calculées en tenant compte des kilomètres parcourus par type de véhicule.

Les émissions sont exprimées en tonnes équivalent CO2 (TCO2). Elles sont présentées ci-dessous pour l'ensemble de la période d'évaluation. Le projet génère l'émission de 627 300 TCO2 sur la période d'évaluation, dont la majorité est liée au trafic et à la construction.

Tableau 42 | Effets du projet sur les émissions de GES

Effets sur les émissions de GES	TCO2 émis	Période d'émission
TCO2 Construction - Secteur Nord	202 600	2027-2033
TCO2 Construction - Secteur Centre	188 800	2028-2034
TCO2 Maintenance-Exploitation	32 700	2030-2070
TCO2 Trafic	203 200	2030-2070
Total	627 300	2027-2070

Nota : Les émissions calculées dans l'étude d'impact pour les postes maintenance (35 275 tCO2) et exploitation (5 557 tCO2) sont calculées sur 50 ans, alors qu'elles ne sont calculées que sur 40 ans (jusqu'en 2070) dans la présente évaluation, ce qui explique le volume inférieur dans le tableau ci-dessus, comparé à l'étude d'impact.

3.2.10. Effets sur l'accessibilité aux emplois, le développement économique de la zone et l'emploi

3.2.10.1. Effet sur l'emploi et la dynamique transfrontalière

Il est considéré que le projet A31bis n'aura pas d'effet sur le nombre et la localisation des populations ni des emplois. Les nombres d'habitants et leur lieu de résidence ; les nombres d'emplois et leur emplacement sont considérés identiques entre l'option de référence (sans projet A31 bis) et l'option de projet (avec réalisation de l'A31 bis).

L'A31 bis pourra influencer sur les choix de lieu d'emploi de la part des actifs. Ceux-ci auront en effet accès, en un temps donné, à un plus grand nombre et une plus grande diversité d'emplois grâce aux réductions de temps de parcours offertes par le projet. Cet effet est pris en compte dans le modèle pour les emplois situés en France.

Il est également considéré que le nombre d'actifs transfrontaliers et leur lieu de résidence seront identiques entre l'option de référence (sans projet A31 bis) et l'option de projet (avec réalisation de l'A31 bis).

Cependant, d'un point de vue qualitatif, l'A31 bis accompagnera la croissance de l'emploi transfrontalier. L'emploi transfrontalier ne pourrait sans doute pas continuer de croître dans les mêmes proportions en l'absence du projet, du fait des difficultés de déplacement domicile-travail pour les transfrontaliers. Cependant, les outils actuellement disponibles ne permettent pas d'évaluer quantitativement cet effet.

3.2.10.2. Effet sur l'accessibilité aux emplois

L'effet du projet sur l'accessibilité aux emplois est présenté ci-dessous. Les cartes ci-après permettent d'apprécier les temps de parcours jusqu'aux / depuis :

- Le pôle d'emplois de Luxembourg à horizon 2030, pour illustrer l'effet du projet secteur Nord
- Le pôle d'emplois de Metz, à horizon 2050, pour illustrer l'effet du projet secteur Centre.

Le projet permet une meilleure accessibilité aux emplois de Luxembourg pour les actifs résidant dans l'agglomération de Thionville et au nord de Metz. Le matin et le soir, la zone accessible en 20-25 minutes (isochrone) s'étend plus au sud le long de l'A31 au niveau d'Entringe et de Thionville-Elange, comparé à la situation en option de référence. De plus, les communes situées au sud du nouveau tunnel le long du corridor de la RD652 (ex-RN52), telles que Fameck ou Rombas, bénéficient d'une amélioration significative de leur accès à Luxembourg pendant les périodes de pointe. Le projet bénéficie aussi aux actifs des communes situées le long de l'A31 entre Thionville et Metz (Richemont, Mondelange, Hagondange, Maizières-lès-Metz), dont le temps de parcours est supérieur à 40 minutes en option de référence et est compris dans la tranche 30-35 minutes en option de projet.

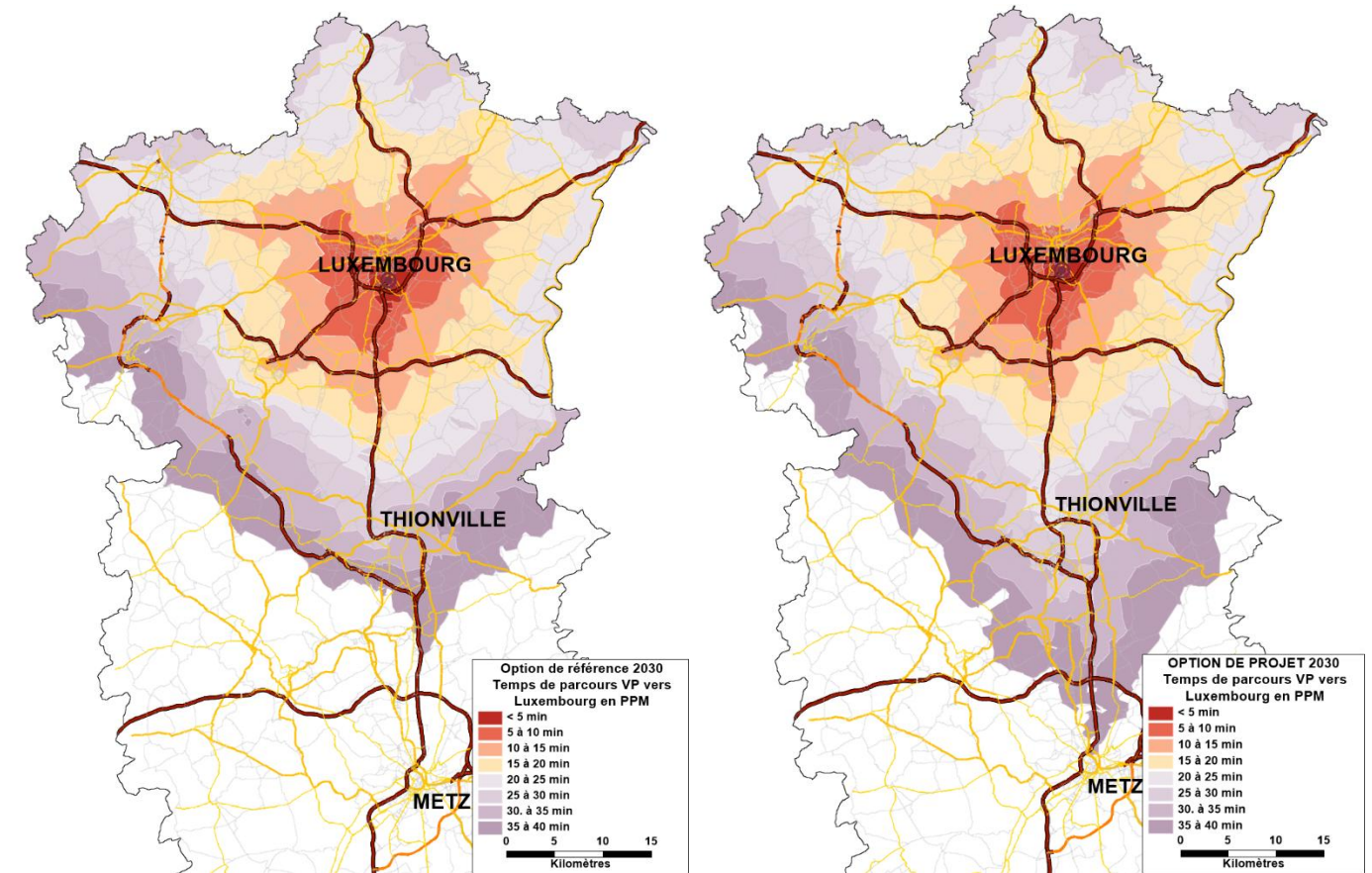


Figure 126 | Cartes isochrones vers le pôle d'emplois de Luxembourg en PPM, options de référence et de projet 2030

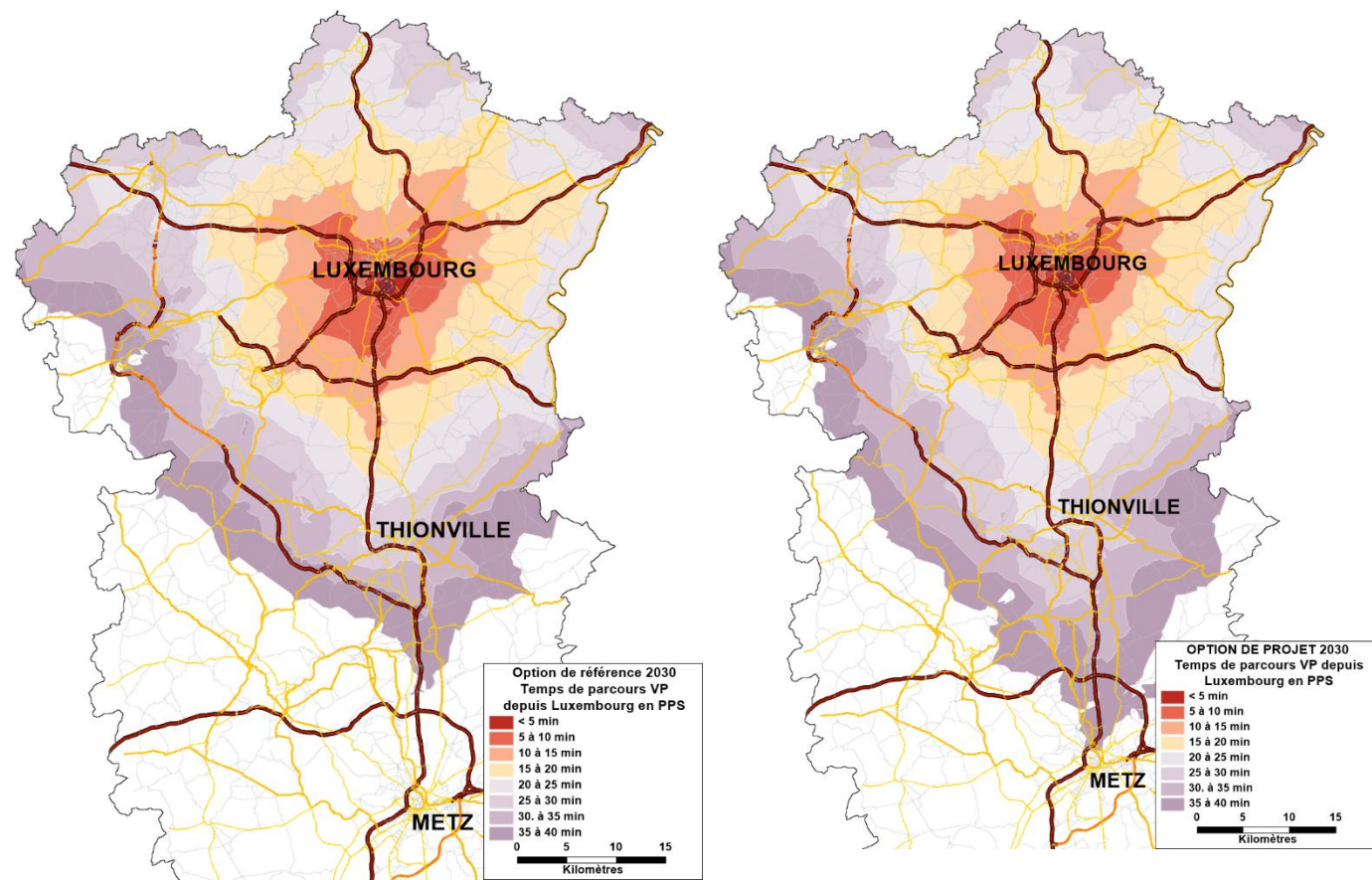


Figure 127 | Cartes isochrones depuis le pôle d'emplois de Luxembourg en PPS, options de référence et de projet 2030

Concernant l'accessibilité au pôle d'emplois de Metz à horizon 2050, le projet ne génère pas d'amélioration aussi nette que pour le pôle de Luxembourg. Il permet toutefois de raccourcir légèrement les temps de trajet depuis l'ouest et le nord de Nancy. Ce résultat est cohérent avec ceux présentés dans le chapitre relatif aux gains de temps.

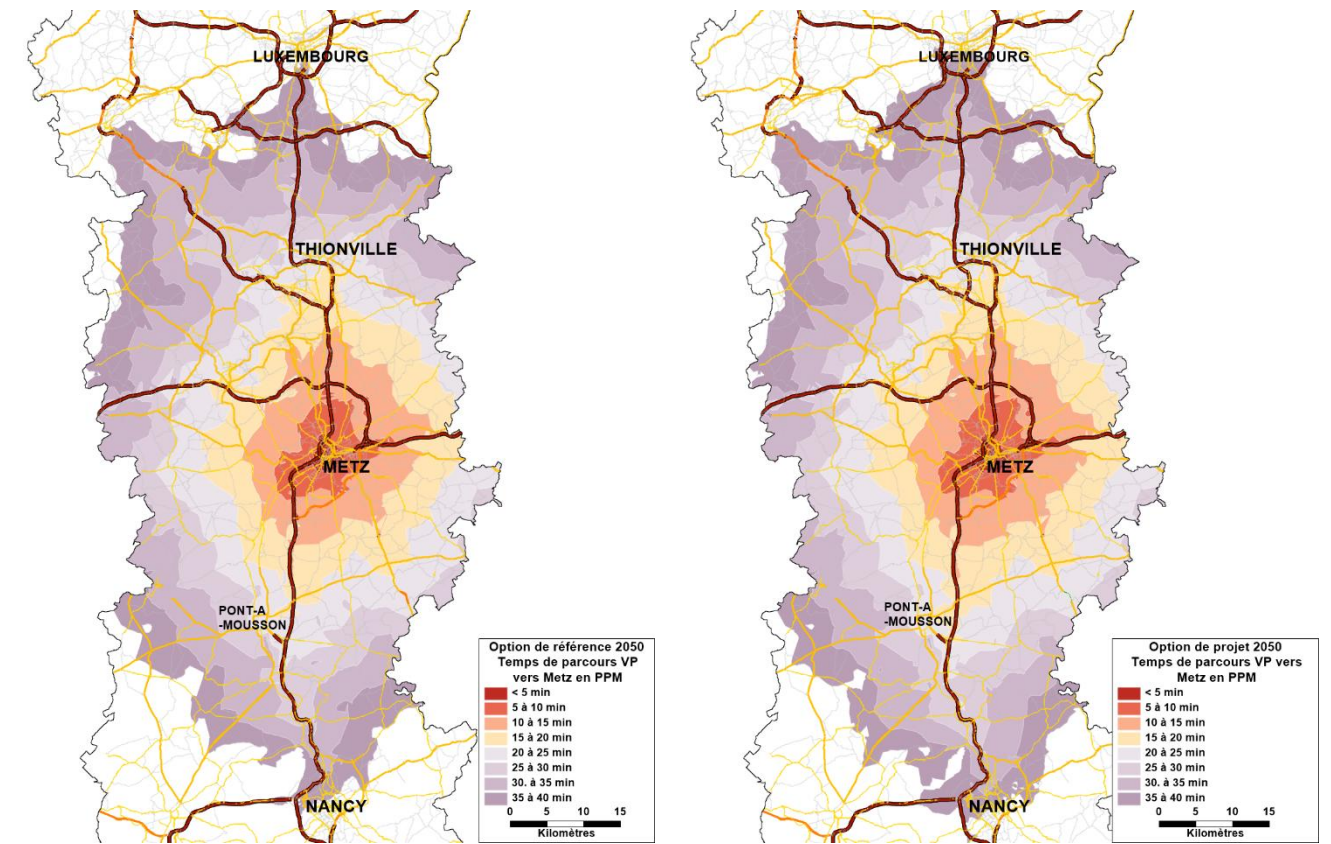


Figure 128 : Cartes isochrones vers le pôle d'emplois de Metz en PPM, options de référence et de projet 2050

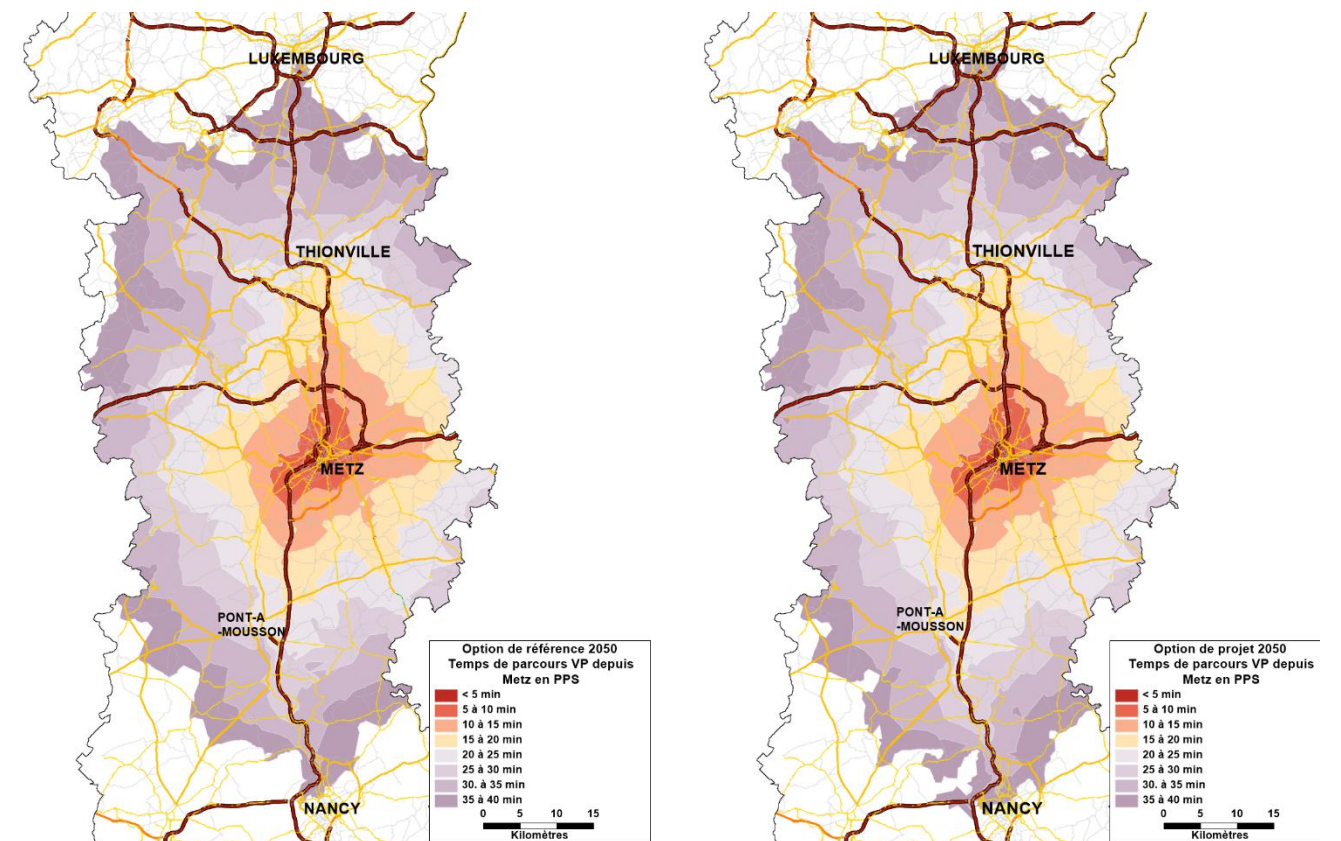


Figure 129 : Cartes isochrones depuis le pôle d'emplois de Metz en PPS, options de référence et de projet 2050

3.2.10.3. Effet sur l'accompagnement du développement territorial

De même, il n'est pas considéré que le projet A31 bis aura un effet direct sur le développement territorial et les projets urbains. Les projets de développement (ZAC, zones d'activité...) sont des projets connexes qui sont considérés se développer de la même manière avec et sans le projet A31bis. Cependant, le projet A31 bis viendra en **accompagnement** des nombreux projets de développement urbains et économiques desservis.

3.2.10.4. Effet sur la création d'emploi

Le projet aura un effet sur l'emploi pour sa construction. En employant les ratios présents dans les fiches-outils, à titre indicatif, le projet pourrait générer :

- 5 455 emplois.an directs
- 4 582 emplois.an indirects.

Comme le précise la fiche-outil, « ces effets sur l'emploi de la construction du projet concernent d'une part les emplois directs nécessaires à la construction, d'autre part les emplois indirects impliqués dans les industries amonts pour la fabrication des fournitures de chantier. Ces emplois ne sont forcément des emplois créés. »

3.2.11. Effets sur les péages

Le projet incluant un recours à la concession autoroutière sur le secteur Nord, les usagers de l'A31 entre le nouveau tunnel et la frontière devront s'acquitter d'un péage (voir détails au chapitre 2.6.1). Les montants totaux de péage HT payés par les usagers en 2050 et sur la période d'évaluation (2030-2070) sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 43 | Montant de péage HT payé par les usagers VL et PL de l'A31 concédée

Montant de péage HT payé par les usagers de l'A31	2050	Sur la période d'évaluation (2030-2070)
VL (M€2018 HT)	90	3 280
PL (M€2018 HT)	23	980
TOTAL (M€2018 HT)	113	4 260

3.2.12. Effets sur les taxes

Le projet aura un effet sur diverses taxes perçues par la puissance publique, en lien avec l'instauration du péage, la mise en place de l'écotaxe poids-lourd par la région Grand Est, les taxes sur le carburant et sur l'entretien des véhicules. Le tableau ci-dessous récapitule ces différents effets du projet en lien avec les taxes.

Tableau 44 | Effets du projet sur les taxes

Effets du projet sur les taxes (M€2018 TTC)	Type de véhicules	2050	Sur la période d'évaluation (2030-2070)
Taxes carburant (TICPE et TVA)	VL	6	303
	PL	4	165
Taxes entretien courant et dépréciation (TVA)	VL	11	350
	PL	-	-
Taxes péages (TVA)	VL	18	655
	PL	-	-
Ecotaxe PL	VL	-	-
	PL	-8	- 361

Le projet génère des recettes supplémentaires pour la puissance publique concernant les taxes sur le carburant ; les taxes sur les frais d'entretien des véhicules ; les taxes sur les péages.

La mise à péage de l'A31bis Nord aura pour conséquence une suppression de l'écotaxe Poids-Lourd sur cette section de l'A31, ce qui explique le montant négatif dans le tableau ci-dessus. Il s'agit d'un montant économisé par les usagers PL par rapport à l'écotaxe qui aurait dû être payée en option de référence.

3.2.13. Effets sur l'environnement

Les autres effets sur l'environnement sont traités dans la Pièce E – Etude d'impact.

3.3. Analyse monétarisée

3.3.1. Principes méthodologiques

3.3.1.1. Principe d'une évaluation socio-économique monétarisée

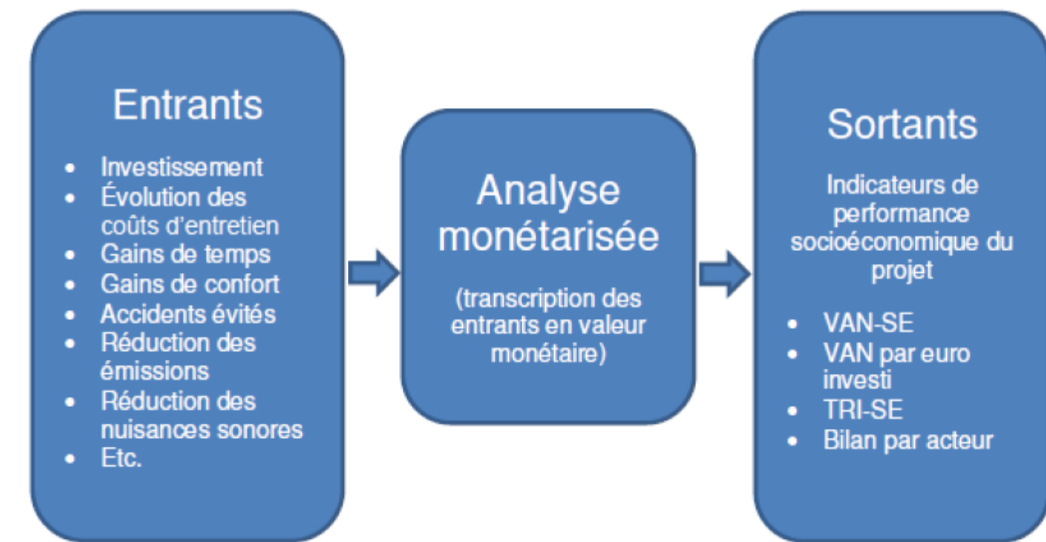
Un projet d'infrastructure induit de nombreux effets, directs ou indirects, tout au long de sa durée de vie. Dans le cadre de l'analyse des effets socio-économiques d'un projet d'infrastructure de transport, ces effets induits peuvent être :

- « **Monétarisables** » : il s'agit d'effets quantifiables qui peuvent être estimés ou calculés par le biais de modélisations, et convertis en équivalent euros (gains de temps, émissions de CO2, exposition de riverains à des nuisances sonores...);
- **Non « monétarisables »** : il s'agit d'effets souvent non quantifiables (impacts sur le milieu naturel, impacts sur le milieu urbain, insertion urbaine du projet, effets sociaux...), qui ne peuvent être convertis en équivalent euros.

L'évaluation socio-économique monétarisée d'un projet consiste à établir un bilan des coûts et des avantages directs ou indirects suscités par le projet pour la collectivité. Elle porte uniquement sur les effets « monétarisables », c'est-à-dire qui peuvent être monétarisés. Il s'agit de mettre en balance les dépenses monétaires de construction, d'exploitation et de maintenance du projet avec les externalités positives ou négatives qu'il suscitera pour les utilisateurs, les riverains ou d'autres tiers pendant l'ensemble de sa durée d'évaluation.

La prise en compte de l'ensemble des effets « monétarisables » permet de produire des indicateurs de performance socio-économique du projet. Grâce à ces indicateurs, l'évaluation socio-économique permet de répondre à la question suivante : l'ensemble des avantages du projet (gains de temps, gains de sécurité routière, etc.) compense-t-il les coûts associés au projet (investissements, entretien, exploitation) ?

Une analyse socio-économique monétarisée est conduite par différence entre une option de projet et l'option de référence, dans laquelle le projet n'est pas réalisé. Ce calcul différentiel permet de prendre en compte l'impact du projet seul sur les différents effets « monétarisables » pris en compte dans l'analyse.



3.3.1.2. Indicateurs de performance socio-économique

Les indicateurs de performance socio-économique produits par l'analyse monétarisée sont les suivants :

- Le bénéfice actualisé, ou valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE), ainsi que sa décomposition par composante et par acteur ;
- La VAN-SE par euro investi ;
- La VAN-SE par euro public dépensé ;
- Le taux de rentabilité interne socio-économique (TRI) ;
- La date optimale de mise en service.

Valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE)

La VAN-SE est la différence entre les avantages monétarisés et les coûts monétarisés induits par l'opération sur l'ensemble de la durée d'évaluation, actualisés à une même année commune. Ces avantages et ces coûts actualisés sont calculés par différence entre l'option de projet et l'option de référence.

Une option de projet présente un intérêt socio-économique si la VAN-SE est positive, c'est-à-dire si la somme actualisée des avantages est supérieure à la somme actualisée des coûts sur la même période. Plus la VAN-SE d'une option de projet est élevée, plus le projet présente un intérêt socio-économique (les avantages actualisés sont supérieurs aux coûts actualisés).

En tant que somme actualisée de l'ensemble des effets « monétarisables » pris en compte, la VAN-SE est un indicateur agrégé, synthétique. Elle permet donc d'apprécier globalement l'intérêt d'un projet pour la collectivité au regard du calcul socio-économique. Elle éclaire également le choix entre variantes ou projets alternatifs.

En complément de la valeur agrégée de la VAN-SE, il est utile d'en connaître les différentes composantes désagrégées, qui permettent d'affiner la compréhension des effets d'un projet. La VAN-SE peut être décomposée :

- Par composante, c'est-à-dire par effet « monétarisable » pris en compte. Cette décomposition permet de rendre compte du poids relatif de chacun des effets monétarisés dans la valorisation des coûts et avantages du projet ;
- Par acteur impacté par le projet : usagers, riverains, concessionnaire autoroutier et puissance publique. Cette décomposition permet de montrer quelles catégories d'acteurs sont plus ou moins impactées par le projet.

À la différence du calcul agrégé de la VAN-SE, le bilan désagrégé par acteur prend en compte les échanges monétaires entre différentes catégories d'acteurs (péages, taxes). Ces effets étant à sommes nulles, ils s'annulent lors du calcul agrégé de la VAN-SE.

La VAN-SE est calculée sur toute la durée de projection de l'évaluation, c'est-à-dire jusqu'à l'année 2140, avec une composante « valeur résiduelle » pour la période comprise entre 2071 et 2140 (voir paragraphe 3.3.2.6).

Le calcul de la VAN-SE est effectué en euros constants, autrement dit en euros d'une année donnée.

VAN-SE par euro investi

La VAN-SE par euro investi est le rapport entre la VAN-SE et le montant actualisé de l'investissement (hors taxes). Cet indicateur mesure l'intensité des avantages retirés de l'investissement pour la collectivité.

VAN-SE par euro public dépensé

La VAN-SE par euro public dépensé est le rapport entre la VAN-SE et le coût actualisé net pour les finances publiques du projet sur la durée d'évaluation (dépenses d'investissement, d'exploitation et de maintenance). Cet indicateur permet de classer différents projets indépendants, en tenant compte de la contrainte budgétaire.

Taux de rentabilité interne socio-économique (TRI)

Le TRI est le taux d'actualisation qui annule la VAN-SE. **Une option de projet présente un intérêt socio-économique si la valeur du TRI est supérieure au taux d'actualisation** (4,5% dans le cas présent).

Date optimale de mise en service

La date optimale de mise en service est celle qui maximise la VAN-SE.

Une option de projet présente un intérêt socio-économique si :

VAN-SE > 0 ou TRI > taux d'actualisation (4,5% pour ce projet)

(ces deux conditions sont équivalentes)



3.3.1.3. Principe de l'actualisation

Dans une analyse socio-économique monétarisée, afin de tenir compte du fait que les flux monétaires de l'année n n'ont pas la même importance actuelle que ceux d'aujourd'hui en raison de leur éloignement dans le temps, le mécanisme de l'actualisation est utilisé.

Il consiste à transformer l'ensemble des flux étalés de l'année 0 à l'année n en flux équivalents d'une année donnée. L'équivalent, pour une année donnée (année 0 par exemple) d'une somme S_n apparaissant l'année n, s'écrit :

$$S_0 = \frac{S_n}{(1+a)^n}$$

où a est le taux d'actualisation

Le tableau ci-dessous permet d'illustrer ce mécanisme sur la prise en compte des effets d'un projet. Dans ce tableau d'exemple :

- Le taux d'actualisation considéré vaut 4,5% ;
- L'année d'actualisation considérée est l'année précédant l'année de mise en service.

Le tableau ci-dessous montre qu'un effet dont la valeur brute est constante dans le temps voit sa valeur actualisée diminuer à mesure que l'on s'éloigne de l'année d'actualisation.

Tableau 45 | Exemple d'actualisation

	MES -1	MES	MES +1	MES +2	MES +3	MES +10	MES +20	MES +30	MES +40
Coefficient d'actualisation	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,62	0,40	0,26	0,17
Valeur brute d'un effet constant		100	100	100	100	100	100	100	100
Valeur actualisée		96	92	88	84	62	40	26	17

3.3.2. Hypothèses générales considérées

3.3.2.1. Date de mise en service et mise en service progressive

Une mise en service progressive par tronçons est prévue. À ce stade du projet, les horizons de mise en service considérés pour l'évaluation socio-économique sont les suivants :

- Secteur Nord : mise en service entre 2030 (élargissement à 2x3 voies) et 2033 (nouveau barreau en tunnel). En hypothèse simplificatrice, il est considéré que l'ensemble du secteur Nord est mis en service début 2032 ;
- Secteur Centre : mise en service en 2035 ;
- Secteur Sud : pas d'opération actée à ce stade.

3.3.2.2. Source des prévisions de trafic

Source des prévisions de trafic

Les prévisions de trafic sont issues des modèles de trafic présentés au chapitre 1.7 et dont les principales caractéristiques sont rappelées ci-dessous.

Tableau 46 | Caractéristiques principales des deux modèles utilisés

	Modèle élargi	Modèle local
Périmètre de modélisation	Europe de l'ouest (Portugal à Pays-Bas)	Corridor autour de l'A31 (France, Luxembourg, Belgique)
Année de calage	2018	
Horizons modélisés	2030 et 2050	
Périodes modélisées	TMJA	HPM, HPS et HC
Types de trafic modélisés	VL, PL	VL, PL, train, transports en commun, covoiturage

Le modèle local est un modèle à 4 étapes qui tient compte d'effets du projet sur :

- La distribution
- Le choix modal.

Ces modèles ne considèrent pas d'induction de trafic sur le nombre d'habitants et d'emplois.

Périmètre d'étude

Le périmètre local présenté en 1.8 est valorisé sur l'ensemble des effets. Certains effets sont pris en compte à l'échelle élargie. Le détail du périmètre retenu par effet est précisé au 3.3.3.15.

Estimation des trafics journaliers et annuels

Pour le modèle local, pour les poids lourds (PL) et l'ensemble des véhicules (TV), le passage des trafics horaires au trafic moyen journalier annualisé (TMJA) se fait via la formule suivante :

$$TMJA = cHPM * HPM + cHPS * HPS + cHC * HC$$

avec HPM, HPS et HC les trafics horaires correspondant à ces périodes et cHPM, cHPS et cHC les coefficients de passage associés.

Le tableau ci-dessous détaille les coefficients de passage considérés.

Type de trafic	cHPM	cHPS	cHC
PL	2,97	3,81	13,45
TV	3,74	3,05	16,77

Tableau 47 | Coefficients de passage considérés pour le modèle local

Les trafics des véhicules légers (VL) journaliers sont calculés par différence entre les trafics journaliers TV et les trafics journaliers PL.

Pour le modèle local et le modèle élargi, le coefficient de passage d'une journée moyenne à l'année est pris égal à 365.

3.3.2.3. Estimation des trafics sur l'ensemble de la période d'évaluation

La modélisation de trafic fournit des prévisions aux **horizons 2030 et 2050**.

6 situations sont modélisées afin de déterminer les trafics année par année pour l'évaluation :

- Horizon 2030 – Option de référence sans réalisation du projet
- Horizon 2030 – Projet secteur Nord
- Horizon 2030 – Projet secteur Nord + secteur Centre
- Horizon 2050 – Option de référence sans réalisation du projet
- Horizon 2050 – Projet secteur Nord
- Horizon 2050 - Projet secteur Nord + secteur Centre

Entre 2030 et 2050

Les trafics sont **interpolés** à partir des différentes prévisions aux horizons 2030 et 2050 par détermination de Taux de Croissance Annuel Moyen (TCAM), **en tenant compte des mises en services intermédiaires présentées ci-dessus** :

- Les trafics de 2030 et 2031 sont calculés à partir de l'interpolation pour ces années des situations Horizon 2030 sans projet et Horizon 2050 sans projet.
- Les trafics entre 2032 et 2035 sont calculés à partir de l'interpolation pour ces années des situations Horizon 2030 – Projet secteur Nord et Horizon 2050 - Projet secteur Nord.
- Les trafics entre 2035 et 2050 sont calculés à partir de l'interpolation pour ces années des situations Horizon 2030 – Projet secteur Nord + secteur Centre et Horizon 2050 - Projet secteur Nord + secteur Centre.

S'agissant principalement d'une infrastructure existante, il n'est en revanche pas **pris en compte de montée en charge** progressive des trafics après la mise en service.

Après 2050

Au-delà de l'année 2050 et jusqu'en 2070, les trafics sont considérés évoluer comme les projections de circulation routière des fiches-outils, à savoir pour le scénario AMS :

- -0,7% par an pour les trafics VL courte distance < 100 km (modèle local)
- +1,1% par an pour les trafics VL longue distance > 100 km (modèle élargi)
- +0,4% par an pour les trafics PL.

3.3.2.4. Année d'actualisation

L'année d'actualisation considérée est l'année 2023, année de début de préparation de l'enquête publique.

3.3.2.5. Taux d'actualisation

La détermination du taux d'actualisation à considérer passe par la réalisation du test de stress macro-économique détaillé dans la fiche-outil *Prise en compte des risques dans l'analyse monétarisée* (DGITM, 3 mai 2019).

Ce test consiste à calculer :

- Une VAN_{centrale}, en scénario central;
- Une VAN_{stress}, en scénario de stagnation économique (pas de croissance du PIB).

La comparaison de ces deux valeurs permet de déterminer le taux d'actualisation à considérer :

- Si $VAN_{stress} < 80\% VAN_{centrale}$ ou si $VAN_{stress} < 0$, alors le projet est présumé significativement risqué par rapport aux risques systémiques. Le taux d'actualisation à considérer vaut 4,5% ;
- Si $VAN_{stress} > 80\% VAN_{centrale}$ et $VAN_{stress} > 0$, alors le projet est non significativement risqué par rapport aux risques systémiques. Le taux d'actualisation à considérer vaut 4%.

Les résultats du test de stress macro-économique sont présentés au chapitre 3.3.5. Le résultat amène à **retenir un taux d'actualisation de 4,5%** car la $VAN_{stress} < 80\% VAN_{centrale}$.

3.3.2.6. Durée de projection de l'évaluation

La durée de projection de l'évaluation s'étend des premières dépenses afférentes au projet jusqu'à l'année 2140.

Le calcul de la VAN-SE se fait sur deux périodes temporelles distinctes :

- Jusqu'à l'année 2070 : années prises en compte dans le calcul de la VAN-SE et dans la décomposition des effets par composante ou par acteur ;
- De 2071 à 2140, période sur laquelle est calculée la valeur résiduelle de l'investissement, qui correspond à la somme actualisée des avantages nets procurés par le projet à la collectivité entre 2071 et 2140.

Ces deux composantes de la VAN-SE sont actualisées à la même année d'actualisation.

Les gains entre 2070 et 2140 ne sont pas présentés dans la décomposition des gains par composante de la VAN-SE ou par acteur, mais font l'objet d'une ligne spécifique « valeur résiduelle ».

3.3.2.7. Année de valeur des euros

L'année de valeur des euros choisie est l'année de calage des modèles de trafic, c'est-à-dire l'année 2018.

3.3.2.8. Évolution macro-économique

Certains paramètres du modèle d'affectation de trafic, ainsi que la plupart des coefficients de monétarisation issus des fiches-outils de la DGITM dépendent de l'évolution dans le temps de la situation macro-économique française, c'est-à-dire de l'évolution annuelle de la population française et du PIB français.

L'évolution macro-économique considérée est identique entre l'option de référence et l'option de projet. Elle est présentée dans le chapitre 2.3.6.1 et rappelée ci-dessous.

Tableau 48 | Rappel des hypothèses d'évolution macroéconomique en France

	Source	PIB (TCAM)	Population (TCAM)	PIB/hab.
France	(COR 2021 + FO 2019 + INSEE 2021)	+4% à +1,4% 2022-27 (COR 2021) +1,5% 2027-70 (FO 2019)	~+0,2% 2022-30 ~+0,1% 2030-39 ~0% 2039-51 ~-0,1% 2051-70	Variable 2022-30 +1,4 à 1,6% 2030-70

3.3.2.9. Évolution de la motorisation des parcs VL et PL

L'évolution de la motorisation des parcs VL et PL considérée est celle du scénario AMS, dans les fiches-outils 2019.

Parts du parc roulant VP	2015	2030	2050	2070
Thermiques	100 %	76 %	5 %	0 %
Diesel	75 %	41 %	2 %	0 %
Essence	25 %	35 %	3 %	0 %
VE	0 %	16 %	94 %	100 %
VHR	0 %	8 %	1 %	0 %
Diesel	0 %	4 %	0,5 %	0 %
Essence	0 %	4 %	0,5 %	0 %

Parts du parc roulant PL	2015	2030	2050	2070
Diesel	100 %	86 %	24 %	10 %
GNV	0 %	12 %	51 %	60 %
Électricité	0 %	2 %	25 %	30 %

Figure 130 | Évolution de la motorisation des parcs VL et PL, scénario AMS (source : FO 2019, DGITM)

Comme stipulé dans les fiches-outils, il est considéré que les véhicules hybrides rechargeables fonctionnent en mode thermique pour 70 % de la distance et en mode électrique pour 30 %.

3.3.3. Effets monétarisés et paramètres de monétarisation

Dans la suite de ce chapitre sont détaillés les méthodes de monétarisation des gains des différents acteurs.

3.3.3.1. Gains de temps et valeurs du temps considérées

Les gains de temps sont évalués uniquement sur la base du périmètre et du modèle local. En effet, l'analyse s'effectuant par Origine-destination afin de dissocier les usagers existants des nouveaux usagers, il n'est pas possible de combiner des évaluations issues du modèle élargi et du modèle local.

Segmentation de la demande

Dans le modèle local :

- La demande VL est segmentée en quatre classes de demande, qui ont chacune une valeur du temps associée. Cette segmentation distingue d'une part les trajets transfrontaliers des trajets nationaux, et d'autre part les trajets nationaux entre eux, selon la distance parcourue. Les segments de demande considérés sont :
 - Groupe A : trajets nationaux courts, jusqu'à 20 km ;

- Groupe B : trajets nationaux moyens, de 20 à 75 km ;
- Groupe C : trajets nationaux longs, de plus de 75 km ;
- Groupe D : trajets transfrontaliers.

- La demande PL n'est pas segmentée, et constitue un segment de demande unique.

Gains de temps horaires des usagers existants

L'identification des usagers existants est réalisée dans le modèle local, par comparaison des matrices de déplacements entre option de référence et option de projet.

Pour chaque segment de demande des usagers existants, les gains de temps des usagers sont calculés comme la différence des temps de parcours cumulés entre l'option de référence et l'option de projet considérée :

- Pour les années 2030 et 2050, les gains de temps cumulés sont calculés à partir des résultats des simulations statiques pour les heures de pointe du matin et du soir et l'heure creuse. Un gain de temps cumulé annuel en est alors déduit ;
- L'évolution des gains de temps est considérée suivre celle des trafics. Les méthodes d'interpolation sont présentées au paragraphe 3.3.2.3.

Valeurs du temps dans la modélisation

Dans le modèle local :

- Les valeurs du temps VL moyennes utilisées sont issues du traitement d'une enquête de préférences déclarées (EPD), réalisée du 20 janvier 2021 au 22 février 2021¹⁰ ;
- La valeur du temps PL moyenne utilisée est issue de la fiche-outil Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique (DGTIM, 3 mai 2019) : 45,24 €2015 en 2015, soit 48,15 €2018 en 2018. Elle prend en compte à la fois la valeur du temps « chargeur » et la valeur du temps « transporteur ».

Les cinq segments de demande décrits ci-dessus sont découpés en déciles selon une répartition lognormale autour de la valeur moyenne, déterminée via l'enquête de préférence déclarées ou via les fiches-outils de la DGITM, pour retranscrire une distribution des valeurs du temps.

Les valeurs du temps par décile pour les différents segments de demande considérés sont représentées dans la figure ci-dessous.

¹⁰ Il s'agit d'une enquête réalisée sur Internet auprès de plus de 2 500 personnes, permettant d'estimer la demande à partir des réponses des sondés à des choix/préférences entre différents scénarios hypothétiques. Dans le cas de l'enquête de préférence déclarée réalisée pour le projet A31bis, pour une origine-destination donnée, les scénarios

proposés consistaient en différents itinéraires possibles, pour lesquels sont précisés le type de voie emprunté, la durée du trajet, le coût d'utilisation du véhicule (péage et coûts kilométriques), etc.

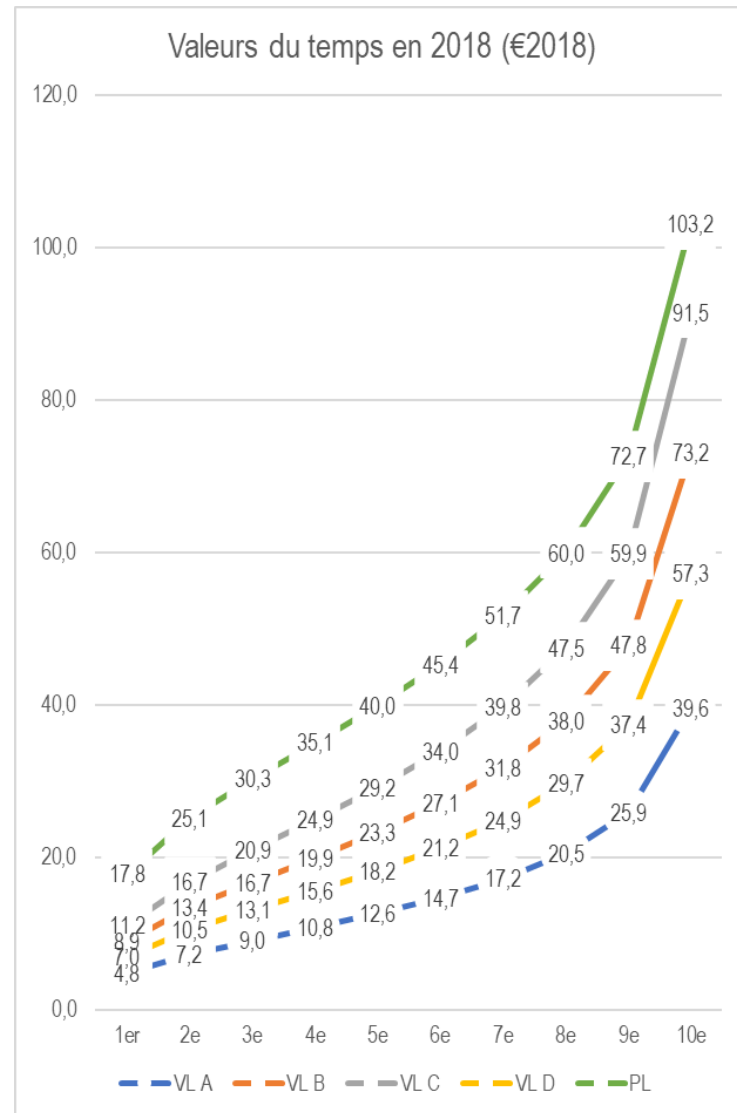


Figure 131 | Valeurs du temps utilisées dans le modèle local

Valeurs du temps dans l'évaluation socio-économique

Pour l'analyse monétarisée, les valeurs du temps retenues sont celles des fiches-outils pour les PL et pour les groupes de distance A à C. Les fiches-outils ne proposant pas de valeur du temps pour le cas spécifique des transfrontaliers (groupe D du modèle), la valeur du temps issue de l'Enquête de préférence déclarée (EPD) réalisée en 2021 est retenue. Les valeurs du temps des transfrontaliers sont effectivement spécifiques du fait des hauts revenus.

Tableau 49 | Valeurs du temps pour le calcul socio-économique

Classe de véhicules	Valeurs du temps en milieu interurbain (€2018/h en 2018)	Source
VL A (<20km)	8.9	Fiches-outils
VL B (20-75km)	12.0	Fiches-outils
VL C (>75 km)	15.1	Fiches-outils
VL D (déplacements transfrontaliers)	23.5	EPD 2021
PL	46.9	Fiches-outils

Conformément aux préconisations de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) :

- La valeur du temps des voyageurs VL évolue comme le PIB par habitant, avec une élasticité de 0,7 ;
- La valeur du temps « chargeur » des PL évolue comme le PIB par habitant avec une élasticité de 2/3, tandis que la valeur du temps « transporteur » reste constante en euros constants.

Enfin, pour les VL, le taux de remplissage des véhicules découle du choix de mode entre autosolisme et covoiturage.

Gains de temps monétarisés

La monétarisation des gains de temps est égale au produit des gains de temps horaires par les valeurs du temps correspondantes.

3.3.3.2. Coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation du projet

Coûts d'investissement et échancier

Les coûts d'investissement sont constitués des coûts de construction et des coûts de grosses réparations et de renouvellement.

Les coûts de construction sont issus des estimations établies par les Maîtres d'œuvre de chaque section de projet :

- Secteur Nord : **898 M€ valeur 2023**. Ce coût est supposé réparti sur les années 2027 à 2031 incluses.
- Secteur Centre : **300 M€ valeur 2022**. Ce coût est supposé réparti sur les années 2028 à 2034 incluses.

Les coûts de grosses réparations et de renouvellement sont issus des fiches-outils 2019.

Le calcul intègre le coût additionnel pour les opérations de grosses réparations et de renouvellement sur les sections élargies à 2x3 voies. Il intègre également l'économie de grosses réparations et de renouvellement sur la traversée de Thionville existante, qui sera moins sollicitée par les poids-lourds en particulier (passant de > 2000 PL à < 2000 PL/jour).

Coûts d'entretien et d'exploitation du projet

Les coûts d'entretien et d'exploitation du projet sont issus des fiches-outils 2019.

Tableau 10 : coûts annuels moyens des grosses réparations et investissements complémentaires, d'entretien et d'exploitation du réseau routier

		€ ₂₀₁₅ par km (HT) par an		concedé
		<T0	>T0	
Coûts d'investissement (grosses réparations et régénération), dont ICAS pour les autoroutes concédées	H1	26 000	35 000	63 000
	H2	29 000	42 000	
	H3, H4	30 000	45 000	
Entretien et exploitation	H1	30 000	43 000	140 000
	H2	35 000	50 000	
	H3, H4	37 000	61 000	

Figure 132 | Coûts de grosses réparations, entretien et exploitation (source : FO 2019, DGITM)

Financement du projet

Les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation du projet sur le secteur Nord sont entièrement portés par un opérateur privé dans le cadre d'une mise en concession.

Les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation du projet sur le secteur Centre sont entièrement portés par le public.

Coût d'opportunité des fonds publics et prix fictif de rareté des fonds publics

Conformément aux préconisations des fiches-outils *Coût d'opportunité des fonds publics et prix fictif de rareté des fonds publics* et *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, respectivement 1^{er} octobre 2014 et 3 mai 2019), l'ensemble des dépenses publiques nettes supplémentaires engendrées par la réalisation du projet sont multipliées par :

- Un coût d'opportunité des fonds publics (COFP), égal à 1,2 ;
- Un prix fictif de rareté des fonds publics (PFRFP) de 0,05, en sus du COFP, pour tenir compte de la rareté budgétaire pour hiérarchiser les projets.

Ainsi, conformément au financement envisagé du projet, le COFP et le PFRFP sont appliqués à la somme des coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation sur le secteur Centre, auxquels sont retranchés les taxes, notamment issues des péages et consommations de carburant. Le COFP et le PFRFP ne sont pas appliqués aux coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation sur le secteur Nord (investissement privé).

Dans le cadre du présent projet, les taxes étant supérieures aux dépenses publiques, le COFP et PFRFP ne sont pas appliqués.

3.3.3.3. Consommation de carburant

Les paragraphes qui suivent détaillent la manière dont le différentiel de consommation cumulée de carburant entre option de référence et option de projet a été calculé, pour chaque horizon et période horaire considérés.

Les consommations calculées ici sont exprimées en « unité de carburant », c'est-à-dire :

- En L pour l'essence, le diesel et le gazole professionnel ;
- En kg pour le GNV ;
- En kWh pour l'électricité.

La monétarisation de cette consommation de carburant est expliquée au paragraphe 3.3.3.4.

Consommation kilométrique de carburant

Les fiches-outils *Cadrage du scénario de référence* et *Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) expliquent que la consommation kilométrique de carburant des VL et PL peut :

- Soit être calculée à partir des courbes Copert, qui permettent d'obtenir par tronçon, pour un véhicule moyen du parc roulant, les consommations kilométriques de carburant en fonction de la vitesse moyenne sur ce tronçon et des taux d'évolution des consommations unitaires des parcs VL et PL ;

- Soit être directement basée sur les consommations kilométriques moyennes par type de véhicule et de motorisation. Contrairement à la première méthode évoquée ci-dessus, cette méthode de calcul est indépendante de la vitesse de circulation.

Dans la pratique, les consommations unitaires pouvant varier de manière importante en fonction de la vitesse, l'évaluation privilégie le calcul de la consommation de carburant via la première méthode. Les courbes Copert utilisées sont les courbes Copert V, fournies en données d'entrée par la DGITM, et plus récentes que les courbes figurant dans les fiches-outils de 2019.

Ces courbes donnent la consommation kilométrique des véhicules $C_{km(véhicule)}$ à partir de leur vitesse moyenne V pour la période horaire considérée, selon les formules suivantes, pour l'année 2019 :

$$C_{km(VL essence)} = \frac{23 - 0,061 V + 2,4 \cdot 10^{-3} V^2}{1 + 0,069 V - 1,6 \cdot 10^{-4} V^2}$$

$$C_{km(VL diesel)} = \frac{20 + 0,21 V - 9,9 \cdot 10^{-4} V^2}{1 + 0,11 V - 6,6 \cdot 10^{-4} V^2}$$

$$C_{km(VL électrique)} = \frac{6,43 + 0,0326 V}{1 - 0,0046 V}$$

$$C_{km(PL diesel)} = 1,1 * \frac{175 + 3,4 V + 0,041 V^2}{1 + 0,16 V + 1,8 \cdot 10^{-3} V^2}$$

avec, dans toutes les formules précédentes, $C_{km(véhicule)}$ en unité de carburant/100 km et V en km/h.

Ces formules sont valables pour des véhicules circulant pendant l'année 2019. Comme expliqué dans la fiche-outil *Cadrage du scénario de référence* (DGITM, 3 mai 2019), pour connaître l'évolution des consommations kilométriques dans le temps, il faut appliquer aux valeurs obtenues via les formules ci-dessus les évolutions des consommations unitaires du tableau ci-dessous.

Les valeurs du tableau ci-dessous sont utilisées uniquement pour leur évolution dans le temps, appliquées aux valeurs issues des courbes de Copert.

Tableau 50 | Évolution des consommations unitaires pour les VP et les PL diesel
(source : FO 2019, DGITM)

	2015	2030	2050	2070
VP essence (L/100 km)	7,4	5,3	3,4	2,0
VP diesel (L/100 km)	6,2	4,8	3,3	2,0
VP électrique (kWh/100 km)	17,8	16,3	13,5	12,5

PL diesel (L/100 km)	33,9	29,4	21,0	20,0
----------------------	------	------	------	------

Pour les PL électriques et les PL GNV, à défaut de courbes de Copert disponibles, sont considérées les consommations unitaires issues de la fiche-outil *Cadrage du scénario de référence* (DGITM, 3 mai 2019, scénario AMS), qui ne prennent pas en compte la vitesse moyenne de circulation.

Tableau 51 | Évolution des consommations unitaires pour les PL GNV et les PL électriques
(source : FO 2019, DGITM)

	2015	2030	2050	2070
PL GNV (kg/100 km)	27,0	22,4	15,1	14,2
PL électrique (kWh/100 km)	197	168	126	118

Consommation de carburant par tronçon

Pour chaque horizon et période horaire considérés et pour chaque type de véhicule et de motorisation, la consommation de carburant d'un tronçon vaut :

$$C_{tronçon} = C_{km} * véh. km$$

avec $C_{tronçon}$ en unité de carburant, C_{km} en unité de carburant/100 km et $véh. km$ en véh.km.

Ce calcul est effectué en option de référence et en options de projet.

Différentiel de consommation cumulée de carburant

Le différentiel de consommation cumulée de carburant est finalement calculé comme suit :

$$C = \sum_{tronçons} C_{tronçon}^{projet} - \sum_{tronçons} C_{tronçon}^{référence}$$

avec C et $C_{tronçon}$ exprimés en unité de carburant.

À ce stade du calcul, le taux de motorisation des parcs VL et PL n'est pas pris en compte : sont calculées les consommations théoriques par type de motorisation en équivalent de monopole par type de véhicule (c'est-à-dire que pour les VP, la consommation est calculée en considérant un parc VP 100% essence, 100% diesel, 100% électrique ou 100% VUL ; idem pour les PL avec les motorisations diesel, GNV et électrique).

Pour obtenir le différentiel de consommation cumulée par type de véhicule et de motorisation, il reste donc à multiplier la consommation C calculée ci-dessus par le taux de motorisation des véhicules, dont l'évolution dans le temps est détaillée au paragraphe 3.3.2.9.

3.3.3.4. Coûts d'usage des véhicules : carburant, entretien courant et dépréciation

Les coûts d'usage des véhicules regroupent les coûts suivants :

- Carburant ;
- Entretien courant ;
- Dépréciation du véhicule (amortissement de l'achat du véhicule).

Carburant

La monétarisation des coûts de consommation de carburant est calculée en multipliant le différentiel de consommation cumulée de carburant par le prix des carburants, en distinguant le prix HT et les différentes taxes appliquées.

Le tableau ci-dessous, issu de la fiche-outil *Cadrage du scénario de référence* (DGITM, 3 mai 2019, scénario AMS) montre la décomposition des prix des carburants et leur évolution dans le temps. Les valeurs sont exprimées en €2015.

Tableau 52 | Décomposition des prix des carburants (source : FO 2019, DGITM, scénario AMS)

Prix des carburants	2015	2030	2050	2070
Prix carburant HT				
essence (€/L)	0,51	0,95	0,90	0,90
diesel (€/L)	0,48	0,90	0,94	0,94
GNV (€/kg)	0,71	0,98	2,02	2,02
électricité (€/kWh)	0,10	0,12	0,15	0,15
Taxes sur les carburants				
essence (€/L)	0,63	1,02	0,75	0,75
diesel (€/L)	0,48	1,09	0,76	0,76
gazole professionnel (€/L)	0,43	0,43	0,77	0,77
GNV (€/kg)	0,04	0,06	0,28	0,28
électricité (€/MWh)	22,5	22,5	42,5	42,5
TVA				
essence (€/L)	0,23	0,39	0,33	0,33
diesel (€/L)	0,19	0,40	0,34	0,34
gazole professionnel (€/L)	0	0	0	0
GNV professionnel (€/kg)	0	0	0	0
électricité (€/kWh)	0,02	0,03	0,04	0,04
Prix carburant TTC				
essence (€/L)	1,37	2,36	1,98	1,98
diesel (€/L)	1,15	2,39	2,04	2,04
gazole professionnel (€/L)	0,91	1,33	1,71	1,71
GNV professionnel (€/kg)	0,75	1,04	2,30	2,30
électricité (€/kWh)	0,15	0,17	0,23	0,23

Entretien courant et dépréciation du véhicule

La monétarisation des coûts cumulés d'entretien courant et de dépréciation des véhicules est fonction du différentiel de véh.km et des coûts kilométriques moyens d'entretien courant et de dépréciation des véhicules.

Le tableau ci-dessous, issu de la fiche-outil *Cadrage du scénario de référence* (DGITM, 3 mai 2019, scénario AMS) montre les coûts kilométriques moyens d'entretien courant et de dépréciation du véhicule par type de véhicule, ainsi que leur évolution dans le temps. Les valeurs sont exprimées en €2015, pour l'année 2015.

Tableau 53 | Hypothèses de coûts kilométriques moyens d'entretien et de dépréciation des véhicules
(source : FO 2019, DGITM, scénario AMS)

	Prix moyens €/veh.km		TCAM 2015-2050	
	PL	VL	PL	VL
Entretien courant, pneumatiques, lubrifiants	0,099	0,109	+0%	+1%
Dépréciation du véhicule	-	0,013	+0%	+1%

Les coûts d'entretien courant s'appliquent à tous les véhicules, tandis que la dépréciation s'applique uniquement aux VL.

Ces valeurs sont considérées :

- HT pour les valeurs PL (pas de TVA sur les dépenses d'entretien courant PL) ;
- TTC pour les valeurs VL, c'est-à-dire comprenant la TVA à 20%.

Les coûts kilométriques moyens d'entretien et de dépréciation des véhicules sont considérés comme constants au-delà de l'année 2050.

3.3.3.5. Péage

Seul le péage prévu sur le secteur Nord du projet A31bis est pris en compte dans l'analyse monétarisée.

Le niveau du péage n'est pas acté à ce jour, il ne sera en effet connu qu'après l'appel d'offres de concession. Le montant du péage sur l'autoroute A31 a été déterminé en fonction du coût des travaux et des niveaux de trafic attendus et de façon à assurer la réalisation du projet sur le secteur Nord sans subvention publique. Les montants de péage considérés sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 54 | Montant du péage TTC sur l'A31bis Nord

Montant du péage (€2018 TTC)	VL	PL
Section aménagée Thionville-frontière luxembourgeoise	1.97	5.91
Contournement Ouest de Thionville (liaison en tunnel)	1.91	5.73

Section aménagée entre Richemont et le contournement Ouest de Thionville en tunnel	-	-
TOTAL	3.88	11.64

Ce péage s'applique entre l'échangeur de Saint-Agathe sur l'A30 (nœud sud du nouveau tunnel) et la frontière luxembourgeoise soit sur 20.4 km (voir détails au §2.6.1).

Le péage est fixe en euros constants.

La distinction est faite entre le péage HT (payé par l'utilisateur pour l'opérateur de transport) et le péage TTC (comprenant la TVA payée par l'utilisateur pour la puissance publique).

Les gains de péage pour l'opérateur de transport sont calculés dans le modèle à partir des volumes de trafic VL et PL et des prix de péage considérés sur chaque section.

Pour mémoire, le péage n'intervient dans l'analyse monétarisée que dans le bilan par acteur.

3.3.3.6. Gains liés à la sécurité des déplacements

Principe de calcul

La monétarisation des gains liés à la sécurité des déplacements repose sur :

- Le différentiel du nombre d'accidents et de victimes sur l'ensemble du réseau de transport ;
- La valeur de la vie statistique (VVS) et des autres valeurs de référence liées aux atteintes corporelles qui en découlent.

Le différentiel du nombre d'accidents et de victimes se calcule à partir du différentiel de véh.km par type de voie et de trajet, et de taux d'accidentologie spécifiques associés à ces différents types de voies et de trajets.

Les taux d'accidentologie regroupent deux types de données :

- Le nombre d'accidents pour 10⁸ véh.km ;
- Le nombre de victimes (tués, blessés hospitalisés, blessés légers) pour 100 accidents.

Éléments méthodologiques disponibles dans les fiches-outils

La fiche-outil *Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) détaille les différents cas pour lesquels des taux d'accidentologie spécifiques sont utilisés, et précise pour certains cas les taux d'accidentologie moyens à considérer (voir Tableau 56 et Tableau 57).

Le Tableau 55 résume les différents cas existants, et ceux pour lesquels des taux d'accidentologie moyens sont proposés. La notion de « traverse d'agglomération » correspond à une route de transit traversant une agglomération, c'est-à-dire un espace sur lequel sont groupés des immeubles bâtis rapprochés.

Tableau 55 | Taux d'accidentologie disponibles et non disponibles dans les fiches-outils 2019

	Nombre d'accidents pour 10 ⁸ véh.km	Nombre de victimes pour 100 accidents
En interurbain	Taux moyens disponibles , fonction du type de voie (8 types)	
En traverse d'agglomération	Taux non disponibles , à calculer sur 5 ans précédant l'étude	Taux moyens disponibles , fonction de la population de l'agglomération traversée (5 classes)
En urbain	Taux non disponibles , pas de recommandation méthodologique sur le sujet	

En traverse d'agglomération et en urbain, selon les cas, la fiche-outil ne propose pas de taux d'accidentologie moyen, car sur ces types de trajet, le nombre d'accidents par véh.km et/ou de victimes par accident varie beaucoup d'une voie à l'autre, selon les caractéristiques locales (configuration géométrique, densité d'intersections, autres usagers...).

La fiche-outil *Effets sur la sécurité* (DGITM, 3 mai 2019) précise que :

- Pour les nouvelles sections et les sections qui font l'objet d'une modification significative par rapport à la situation existante, les taux d'accidentologie moyens recommandés peuvent être utilisés pour les tronçons de même type ;
- Pour les sections routières ne faisant pas l'objet de modification significative par rapport à la situation existante, des taux d'accidentologie spécifiques peuvent être calculés, à partir de ceux observés en situation existante, sur environ 5 ans précédant l'étude.

Enfin, la fiche-outil *Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) précise qu'« en l'absence d'hypothèse spécifique concernant l'évolution de l'accidentologie sur les sections routières concernées par le projet, le maître d'ouvrage pourra supposer une division par deux du taux d'accidents à l'horizon 2030, conformément aux objectifs européens formulés lors de la déclaration de La Valette en mars 2017 (division par deux du nombre de blessés graves entre 2020 et 2030) ».

Méthodologie retenue

La méthodologie retenue pour calculer le nombre d'accidents et de victimes, élaborée sur la base de ces différents éléments et des spécificités du territoire d'étude, est détaillée dans le Tableau 56.

Tableau 56 | Méthodologie retenue pour le calcul nombre d'accidents et de victimes

	Nombre d'accidents pour 10 ⁸ véh.km	Nombre de victimes pour 100 accidents
Sur A31 et certaines voies connexes	Taux spécifiques calculés par tronçon sur la période 2015-2019, à partir des fichiers BAAC et des véh.km issus du calage 2018	
En interurbain	Taux moyens fiche-outil, fonction du type de voie (8 types)	
En traverse d'agglomération, pour les agglomérations de Thionville et de Florange	Taux spécifiques calculés par agglomération sur la période 2015-2019, à partir des fichiers BAAC et des véh.km issus du calage 2018	
Sur les RD frontalières concurrentes à l'A31 (RD16, RD58, RD59, RD653, RD906)	Taux spécifiques moyens sur l'ensemble de ces axes sur la période 2015-2019, à partir des fichiers BAAC et des véh.km issus du calage 2018	
En urbain	Non pris en compte (reports de trafic faibles)	

Sur un tronçon spécifique, ou sur un ensemble de tronçons dans une agglomération, le calcul des taux d'accidentologie spécifiques est basé sur la connaissance de deux données :

- Le nombre d'accidents et de victimes, sur la durée de l'analyse d'accidentologie. Ces données sont issues du traitement des fichiers BAAC¹¹ ;
- Le nombre de véh.km parcourus sur cette même période d'analyse. Ces données sont issues du calage 2018. L'hypothèse est faite d'un nombre de véh.km annuel constant sur la période 2015-2019.

La période temporelle considérée pour le calcul des taux d'accidentologie spécifiques sur A31 et en traverse d'agglomération est la période 2015-2019 (5 ans), pour deux raisons :

- Les années 2020 et 2021 ont été des années non représentatives, en termes de trafic et d'accidentologie (crise du Covid-19) ;
- Le calage du modèle local est réalisé pour l'année 2018, les véh.km interurbains sont donc disponibles pour cette date.

Sur les **sections réaménagées**, c'est-à-dire sur certaines sections d'A31 et sur le contournement de Metz, afin de prendre en compte les **gains de sécurité en lien avec le réaménagement**, il est retenu la valeur la plus basse entre :

la valeur nationale, des informations sur l'accident : caractéristiques, lieu, véhicules, usagers. Ces fichiers sont publiés en open data.

¹¹ Les « fichiers BAAC » correspondent à la base de données annuelles des accidents corporels de la circulation routière. Il s'agit de fichiers administrés par l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR) répertoriant, pour chaque accident corporel survenu sur une voie ouverte à la circulation publique, à l'échelle

- Les taux d'accidentologie calculés sur la période 2015-2019, sur les tronçons A31 réaménagés, divisés par deux à l'horizon 2030 (conformément aux objectifs européens formulés en mars 2017, voir extrait de la fiche-outil plus haut dans le paragraphe « Éléments méthodologiques disponibles dans les fiches-outils ») ;
- La moyenne nationale pour ce type de voie, issue des fiches-outils 2019 (voir Tableau 57).

Concernant les véh.km parcourus pour des trajets urbains, ils ne sont pas pris en compte dans la monétarisation des gains liés à la sécurité des déplacements, pour plusieurs raisons :

- Absence de données pour pouvoir calculer les gains associés (taux d'accidentologie urbains et véh.km urbains dans le modèle) ;
- Absence de recommandation méthodologique sur le sujet dans les fiches-outils ;
- Entre les options de projet et l'option de référence, **les modifications de trafic et d'accidentologie en urbain sont marginales**, comparé aux modifications en interurbain.

Données disponibles dans les fiches-outils

Le Tableau 57 montre les valeurs moyennes recommandées disponibles, en interurbain.

Tableau 57 | Taux d'accidentologie moyens en interurbain (source : FO 2019, DGITM)

En interurbain

Tableau 8 : Taux d'accidentologie en interurbain (source : Cerema)

Route	Nombre d'accidents pour 10 ⁶ véh.km	Tués pour 100 accidents	Blessés hospitalisés pour 100 accidents	Blessés légers pour 100 accidents
2 voies, 3 voies/9m	4,77	26,91	89,33	26,95
3 voies/10.5m, 4 voies/14m				
2x2 voies (carrefour plan)	5,5	13,20	27,10	115,70
2x2 voies (autoroute)	1,6	11,18	68,23	57,80
2x3 voies et 2x4 voies (autoroute concédée)	1,91	9,44	66,53	60,57
route express	1,86	17,36	71,00	51,42
2x2 voies (carrefour giratoire)	5,5	13,20	27,10	115,70
2x2 voies (voie rapide urbaine)	8,37	3,26	27,47	105,29
2x3 voies et 2x4 voies (voie rapide urbaine)	7,76	2,91	28,32	104,60

La fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) détaille les valeurs tutélaires de l'insécurité, c'est-à-dire le coût des différents types de victimes. Le tableau ci-dessous donne ces valeurs.

Tableau 58 | Valeurs tutélaires de l'insécurité (en €2015 en 2015) (source : FO 2019, DGITM)

Tués (VVS : valeur de la vie statistique)	3 200 000
Blessé hospitalisé (12,5% de la VVS)	400 000
Blessé léger (0,5% de la VVS)	16 000

Ces valeurs évoluent dans le temps comme le PIB par habitant.

Données calculées sur A31 et certaines voies connexes, et en traverse d'agglomération pour les agglomérations de Thionville et Florange

Les données en **traverse d'agglomération de Thionville et de Florange**, ainsi que sur les **routes départementales frontalières**, calculées sur la base des fichiers BAAC pour les années 2015 à 2019, sont recensées dans le tableau ci-dessous. Pour les données calculées précisément par tronçon sur l'A31, l'A30, la RN431 et la RN4, le tableau recensant les valeurs obtenues est présenté en annexe 5.12.

Tableau 59 | Valeurs d'accidentologie calculées sur la base des fichiers BAAC 2015-2019

	Nombre d'accidents/10 ⁸ veh.km	Nombre de tués/100 accidents	Nombre de blessés hospitalisés /100 accidents	Nombre de blessés légers/100 accidents
Agglomération de Thionville	13.0	6	54	67
Agglomération de Florange	12.5	12	70	70
Routes départementales frontalières	5	17	88	54

Non prise en compte des accidents matériels

La méthodologie détaillée ci-avant porte sur la valorisation du différentiel d'accidents corporels.

N'est pas monétarisé le différentiel d'accidents matériels, par manque de données sur le sujet, les fichiers BAAC recensant uniquement les accidents corporels. C'est une hypothèse simplificatrice communément admise dans les bilans socio-économiques monétarisés, qui se justifie par le fait que les valeurs tutélaires de l'insécurité pour les accidents corporels sont largement plus élevées que celle associée à un accident matériel.

3.3.3.7. Gains de confort

Pour les trajets VP interurbains, la monétarisation des gains de confort est calculée par type de voie emprunté, en multipliant le différentiel de véh.km parcourus par le malus d'inconfort correspondant.

Pour rappel, le **confort des usagers de la route** est pris en compte au travers d'un malus d'inconfort pour les usagers empruntant des axes non autoroutiers. **Plus l'axe est structurant, plus le malus associé est faible.**

Les effets liés au confort sont divers. Il peut s'agir, outre le confort « physique » lié aux caractéristiques de l'infrastructure, de la fiabilité, de la perception de l'information et de sa qualité, du sentiment de sécurité et de sûreté, ...

Les valeurs de malus d'inconfort considérées dans le bilan socio-économique sont basées sur les valeurs proposées dans la fiche-outil *Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019).

Tableau 60 | Malus d'inconfort (source : FO 2019, DGITM)

En transport routier **interurbain** : malus d'inconfort

Tableau 6 : Malus d'inconfort pour le transport routier **interurbain** (véhicule particulier uniquement), par type de route (en €₂₀₁₅/véh.km en 2015)

Type de route	Malus en € ₂₀₁₅ /véh.km en 2015
Autoroute	0
2*2 voies express	0,010
Artère interurbaine	0,031
Route express à une chaussée	0,044
Autres routes interurbaines	0,073

Pendant le calage du modèle local, un ajustement a été réalisé pour représenter le choix d'itinéraire réel observé sur le territoire. Il a été constaté que les choix d'itinéraire sur le territoire ne s'expliquaient pas, pendant les périodes de pointe, par la notion de confort : le malus d'inconfort a ainsi été retiré du modèle local pendant les périodes de pointe.

Il n'est pas non plus pris en compte dans l'évaluation socio-économique l'amélioration du confort pendant les heures de pointe. Seul le gain de confort en périodes creuses est pris en compte dans la monétarisation. Il s'agit d'une hypothèse péjorative pour le calcul monétarisé.

Les valeurs de malus d'inconfort évoluent dans le temps comme le PIB par tête, avec une élasticité de 0,7.

A noter par ailleurs que confort dans les transports collectifs est pris en compte dans la modélisation (choix modal), mais n'est pas pris en compte dans l'évaluation socio-économique.

3.3.3.8. Gains de fiabilité

La monétarisation des gains de fiabilité est fonction du différentiel de temps de parcours entre les véhicules aux heures de pointe sur l'année. Le temps de parcours des 90% plus lents (P90) est comparé au 50% plus lents (P50). La différence P90-P50 révèle ainsi la variabilité des temps de parcours. Cette variabilité est appliquée aux niveaux de trafic en option de projet et aux valeurs du temps des usagers routiers (VL et PL) pour estimer les gains de fiabilité.

La fiche-outil *Fiabilité des temps de déplacement des voyageurs* (DGITM, 3 mai 2019), fournit la formule suivante :

$$A_{fiabilité} = \sum_{\text{jours ouvrés } j} \sum_h \left((P90 - P50)_{OD_{ref,j,h}} - (P90 - P50)_{OD_{proj,j,h}} \right) \cdot R_{P90-P50} \cdot VdT \cdot Trafic_{h,j}$$

Où le coefficient R vaut 0.9.

Les gains de fiabilité ont été calculés en périodes de pointe seulement, dans le sens de pointe. Ils ont été estimés sur le secteur Thionville-frontière et sur le secteur centre seulement. Ils n'ont pas été estimés pour les sections de l'A31 ne faisant pas l'objet d'un réaménagement.

Par ailleurs sur le secteur Thionville-frontière, le gain de fiabilité permis par le nouveau tunnel F4 a été calculé, mais le gain de fiabilité sur l'A31 existante en traversée de Thionville, lié au report de trafics vers le nouveau tunnel, n'a

pas été valorisé. De plus, pour le calcul du gain de fiabilité permis par le nouveau tunnel F4, une approche conservatrice a été utilisée consistant à minimiser les pertes de fiabilité en option de référence sur la traversée de Thionville, ce qui minimise le gain apporté par le projet.

Sur le secteur Thionville-frontière, où une majorité de déplacements sur l'A31 sont transfrontaliers, il a été appliqué la valeur du temps de la classe de VL transfrontaliers à tous les véhicules légers, par souci de simplification. Cette approximation conduit à une légère surestimation des gains monétisés, les VL transfrontaliers ayant une valeur du temps plus élevée que les autres classes de VL.

Sur le secteur centre, la valeur du temps utilisée dans le calcul des gains de fiabilité est celle de la classe de distance B (20-75 km), qui correspond à la majorité des déplacements empruntant l'A31 sur ce périmètre.

Enfin, pour calculer l'indicateur P90-P50 en option de projet et de référence, un modèle a été développé à partir de données de temps de parcours et de vitesses. Ces données sont des données FCD récoltées sur 3 ans (2017 à 2019), sur une sélection d'axes pertinents sur le périmètre d'étude (A31, A30, A33). Le traitement de ces données a permis l'établissement d'un modèle de calcul du P90 d'un tronçon de l'A31 à partir du temps de parcours moyen sur le tronçon, de son nombre de voies, ainsi que du P90 du tronçon situé en aval. Ce modèle a été appliqué en option de référence et de projet, afin de calculer le différentiel de P90-P50 permis par le projet.

3.3.3.9. Exposition des riverains à la pollution atmosphérique

La monétarisation de l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique est fonction du différentiel de véh.km et de coefficients de valorisation de l'exposition à la pollution atmosphérique.

Ces coefficients, définis par tronçon, dépendent :

- Du type de véhicule (VL, PL) ;
- Le cas échéant, de sa motorisation (diesel, essence, GPL) ;
- De la densité de population du territoire traversé (d'urbain très dense à interurbain).

La fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) précise que les classes de densité sont à considérer à l'échelle communale. Dans cette étude, il a été considéré des densités de population calculées à l'échelle des zones du modèle. Cette échelle infra-communale permet de rendre compte au mieux de l'impact du projet sur l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique.

Les coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique considérés sont issus de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019).

Tableau 61 | Coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique
(source : FO 2019, DGITM)

Valeurs de la pollution atmosphérique (en €₂₀₁₅/veh.km en 2015), pour le mode routier

€ ₂₀₁₅ /100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1,0
VP essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1,0	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2,0	1,7
VUL diesel	20,2	5,7	2,5	2,0	1,8
VUL essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133,0	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Concernant les VP, la valeur de pollution atmosphérique « VP » a été utilisée directement, plutôt que les valeurs « VP diesel », « VP essence » et « VP GPL ».

Les coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique évoluent dans le temps selon deux grandeurs dont les effets se combinent :

- L'évolution du PIB ;
- Le taux de croissance annuel moyen des émissions unitaires de polluants atmosphériques, par type de véhicule. Ces valeurs sont détaillées dans la fiche-outil Cadrage du scénario de référence (DGITM, 3 mai 2019, scénario AMS), et rappelées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 62 | Taux de croissance annuels moyens des émissions unitaires de polluants atmosphériques
(source : FO 2019, DGITM)

Évolution des émissions unitaires	Émissions de polluants	
	VL	PL
TCAM 2015-2030	-5 %	-4 %
TCAM 2030-2050	-1 %	-4 %
TCAM 2050-2070	0 %	-0,5 %

Ces taux de croissance annuels moyens prennent en compte l'évolution de différents paramètres, dont notamment la composition du parc, les consommations unitaires, ainsi que les émissions dues à l'usure des pneumatiques, des freins et de la chaussée.

La monétarisation de l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique est réalisée :

- Sur le périmètre local, sur la base des véh.km horaires issus du modèle ;
- Sur le périmètre élargi hors périmètre local, sur la base des véh.km TMJA, en utilisant les coefficients interurbains.

Sans information particulière dans les fiches-outils ou de méthodologie connue sur la prise en compte des tunnels dans la valorisation de l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique, la section de projet en tunnel est valorisée monétairement comme les autres sections.

3.3.3.10. Exposition des riverains aux nuisances sonores

La monétarisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores est fonction du différentiel de véh.km et de coefficients de valorisation de l'exposition aux nuisances sonores.

Ces coefficients, définis par tronçon, dépendent :

- Du type de véhicule (VL, PL) ;
- De la densité de population du territoire traversé (d'urbain très dense à interurbain) ;
- Du type de voie (autoroute, nationale ou départementale, communale) ;
- De s'il s'agit ou non d'un nouvel aménagement (coût moyen, coût marginal) ;
- De la densité du trafic (trafic dense¹², trafic peu dense).

Concernant la densité de population du territoire traversé, la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) précise que les classes de densité sont à considérer à l'échelle communale. Dans cette étude, nous avons considéré des densités de population calculées à l'échelle des zones du modèle. Cette échelle infra-communale permet de rendre compte au mieux de l'impact du projet sur l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique.

Concernant l'utilisation du coût moyen ou du coût marginal :

- Le coût moyen est utilisé pour l'ensemble des tronçons créés en options de projet ;
- Le coût marginal est utilisé dans tous les autres cas.

Concrètement, chacun des tronçons sur lesquels est monétarisée l'exposition des riverains aux nuisances sonores est défini par le croisement de quatre attributs (densité de population, type de voie, nouvel aménagement/changement de fréquentation significatif ou non, trafic dense ou non), qui permettent de déterminer quel coefficient de valorisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores est à considérer.

¹² Trafic dense : trafic supérieur à 80% de la capacité de la route

Les coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores considérés sont issus de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGTIM, 3 mai 2019).

Valeurs du coût des nuisances sonores, en €₂₀₁₅/1000 veh.km en 2015, pour le mode routier, en trafic peu dense par jour moyen.

Type de zone	Type d'infrastructure	Coût moyen VL	Coût moyen PL	Coût marginal VL	Coût marginal PL
Rural	Autoroute	0,5	2,0	0,03	0,1
	Nationale ou départementale	2,0	14,6	0,13	0,9
	Communale	11,2	123,4	0,67	7,4
Semi-urbain	Autoroute	2,1	8,4	0,13	0,5
	Nationale ou départementale	3,5	25,1	0,21	1,5
	Communale	18,1	180,6	1,08	10,8
Urbain	Autoroute	6,0	24,1	0,36	1,4
	Nationale ou départementale	6,1	42,5	0,36	2,6
	Communale	33,7	337,0	2,02	20,2
Urbain dense	Autoroute	8,9	35,5	0,54	2,1
	Nationale ou départementale	9,7	68,6	0,59	4,1
	Communale	40,6	406,4	2,44	24,4
Urbain très dense	Autoroute	15,0	60,0	0,90	3,6
	Nationale ou départementale	18,0	126,3	1,08	7,6
	Communale	46,1	461,2	2,76	27,6

Le coût moyen est utilisé pour les nouveaux aménagements et le coût marginal est utilisé pour des variations de trafic marginales.

Trafic dense

On considère qu'un trafic est dense s'il est supérieur à 80% de la capacité de la route considérée.

Pour déduire les coûts du bruit en situation de trafic dense à partir des coûts du bruit en situation de trafic peu dense, on utilise les coefficients suivants pour les coûts marginaux :

- pour les autoroutes :
 - pour avoir les coûts PL on multiplie les coûts PL en trafic peu dense par 1,3 ;
 - pour avoir les coûts VL on multiplie les coûts VL en trafic peu dense par 0,7 ;
- pour les autres routes non urbaines :
 - pour avoir les coûts VL et PL, on multiplie les coûts VL et PL en trafic peu dense par 0,9 ;
- pour les routes urbaines :
 - pour avoir les coûts PL on multiplie les coûts PL en trafic peu dense par 1,1 ;
 - pour avoir les coûts VL on multiplie les coûts VL en trafic peu dense par 0,9.

Figure 133 | Coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores (source : FO 2019, DGITM)

Les coefficients de monétarisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores évoluent dans le temps comme le PIB.

La monétarisation de l'exposition des riverains aux nuisances sonores est réalisée :

- Sur le périmètre local, sur la base des véh.km horaires issus du modèle ;
- Sur le périmètre élargi hors périmètre local, sur la base des véh.km TMJA, en utilisant les coûts marginaux pour des voies interurbaines, c'est-à-dire en zone rurale.

Il a été précédemment signalé (cf §3.2.8) que cette méthodologie ne permet pas de tenir compte dans la monétarisation des effets du projet de la mise en place de protections acoustiques,

Pour les tronçons du tunnel projet, le coût des nuisances sonores est considéré comme nul.

3.3.3.11. Émissions de gaz à effet de serre : émissions ACV et émissions liées au trafic

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) prises en compte dans ce bilan socio-économique monétarisé sont de deux types :

- GES émis par l'infrastructure sur l'ensemble de son cycle de vie (hors émissions des véhicules) ;
- GES émis par le trafic en circulation.

GES issus de l'analyse du cycle de vie (ACV) de l'infrastructure

Les émissions de GES pour la construction, la maintenance et l'exploitation ont fait l'objet d'un bilan carbone détaillé sur le secteur Nord, qui est détaillé dans l'Etude d'impact.

Celui-ci estime :

- 202 632 TCO2 pour la construction
- 111 TCO2/an pour l'exploitation
- 706 TCO2/an pour la maintenance.

Le secteur Centre étant moins avancé, une estimation sommaire sur la base des coûts de travaux a été réalisée via les ratios simplifiés présentés dans les *Recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers* (CEREMA, mai 2020), en considérant :

- Ouvrages d'art : 485 TCO2/M€
- Chaussées : 690 TCO2/M€.

Cette évaluation simplifiée aboutit à des émissions de 188 800 TCO2 pour le secteur Centre incluant la construction, l'entretien et le réaménagement de l'autoroute en « fin de vie ».

GES émis par le trafic en circulation

La quantification des GES émis par le trafic en circulation est fonction du différentiel de consommation cumulée de carburants et des facteurs d'émission par type de motorisation.

Pour rappel, le **parc automobile** utilisé dans le calcul socio-économique est détaillé en Figure 130. Il intègre ainsi une **transition progressive du parc vers les véhicules électriques**.

La fiche-outil *Cadrage du scénario de référence* (DGITM, 3 mai 2019, scénario AMS) détaille **l'évolution dans le temps des facteurs d'émission de GES des carburants**.

Tableau 63 | Évolution dans le temps des facteurs d'émission de GES des carburants
(source : FO 2019, DGITM)

Facteur d'émission en GES	2015	2030	2050	2070
Essence (kg/L)	2,24	2,13	0	0
Diesel (kg/L)	2,49	2,37	0	0
Électricité (kg/kWh)	0,049	0,049	0	0
GNV (kg/kg)	2,16	1,94	0	0
Moyenne VP (g/km)	157,2	94,0	0	0
Moyenne PL (g/km)	844	653	0	0

Ces facteurs d'émission de GES des carburants tiennent compte de différents paramètres, dont notamment des taux d'incorporation en biocarburant dans la Stratégie nationale bas carbone (SNBC), de la répartition du parc roulant et des consommations unitaires.

Monétarisation des émissions de GES

Les émissions de GES, issues de l'analyse du cycle de vie de l'infrastructure ou du trafic en circulation, sont monétarisées via le coût de la tonne équivalent CO₂.

La fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) détaille **l'évolution dans le temps du coût de la tonne équivalent CO₂** à considérer, c'est-à-dire de la valeur tutélaire du carbone.

La figure ci-dessous montre cette évolution dans le temps.

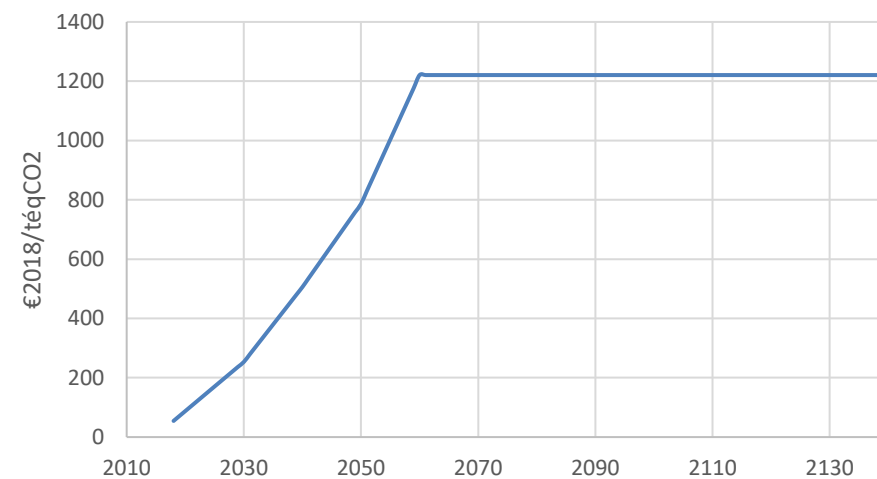


Figure 134 | Évolution du coût de la tonne équivalent CO₂
(source : FO 2019, DGITM - exploitation INGEROP)

Pour la monétarisation des GES ACV, il est considéré une répartition temporelle de ces émissions au prorata de celle des coûts d'investissement.

3.3.3.12. Effets amont-aval

Comme le détaille la fiche-outil *Monétarisation des effets et indicateurs socio-économiques* (3 août 2018, DGITM), un projet d'infrastructure induit trois grandes catégories d'externalités amont ou aval : externalités liées à la production d'énergie et à sa distribution (« du puit au réservoir »), externalités liées à la production de véhicules, leur maintenance et retrait ; externalités liées à la construction, à la maintenance et à la fin de vie de l'infrastructure. Le manque de connaissances scientifiques ne permet pas, à l'heure actuelle, de valoriser les effets aval ainsi que certains effets amont.

Dans un bilan socio-économique monétarisé, la monétarisation des effets amont-aval vise à valoriser la partie quantifiable (monétarisable) des externalités en amont de l'usage de l'infrastructure. En l'état actuel des connaissances, il s'agit des externalités liées à la production d'énergie (carburant, électricité) et à sa distribution : activités d'extraction ou de transport de la matière première, transport du produit fini, etc.

La monétarisation des effets amont-aval est fonction du différentiel de véh.km et de coefficients de monétarisation des effets amont-aval, détaillés dans la fiche-outil *Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique* (3 mai 2019, DGITM).

Tableau 64 | Valeur des émissions atmosphériques des procédés amont (€2015/100 véh.km)
(source : FO 2019, DGITM)

Transport routier	
VP	1,0
Bus	3,1
Deux-roues	0,5
Poids lourds	3,3
VUL	1,3

Les valeurs unitaires évoluent comme le PIB.

3.3.3.13. Taxes diverses

Pour mémoire, les taxes n'interviennent dans l'analyse monétarisée que dans le bilan par acteur.

Les taxes perçues par la puissance publique en option de projet par rapport à l'option de référence sont de plusieurs types :

- Taxes sur l'utilisation des véhicules ;
- Taxes sur les péages ;

- Taxes sur les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation ;
- Taxes pour l'opérateur de transport.

Taxes sur l'utilisation des véhicules

Les taxes sur l'utilisation des véhicules portent sur trois postes de dépenses différents :

- Carburant TV ;
- Entretien courant VL ;
- Dépréciation VL.

Concernant les taxes sur le **carburant**, elles sont de deux types : TVA et taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE). L'évolution considérée de ces taxes dans le temps par unité de carburant est donnée dans le Tableau 52. Les valeurs sont exprimées en €2015. Comme le précise la fiche-outil *Effets pour les finances publiques et impacts fiscaux* (DGITM, 3 mai 2019), les PL récupèrent la TVA.

Concernant les taxes sur l'**entretien courant VL** et la **dépréciation VL**, comme expliqué au paragraphe 3.3.3.4, il est considéré que la TVA vaut 20% des coûts kilométriques moyens d'entretien et de dépréciation des véhicules, détaillés dans le Tableau 53, supposés TTC.

Taxes sur les péages

Concernant les taxes sur les péages, il s'agit de la **TVA**, considérée égale à **20% du prix HT du péage**. Elle est calculée sur la base des valeurs de péage VL et PL calculées par tronçon, tel que détaillé au paragraphe 3.3.3.5. A noter que comme le précise la fiche-outil *Effets pour les finances publiques et impacts fiscaux* (DGITM, 3 mai 2019), les PL récupèrent la TVA sur le péage. Seuls le péage et la taxe associée sur la portion de l'A31 Nord concédée sont pris en compte dans l'analyse monétarisée.

Taxes sur les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation

Comme le précise la fiche-outil *Effets pour les finances publiques et impacts fiscaux* (DGITM, 3 mai 2019), les sociétés concessionnaires récupèrent la TVA sur les coûts.

Taxes pour l'opérateur de transport

La fiche-outil *Effets pour les finances publiques et impacts fiscaux* (DGITM, 3 mai 2019) liste les principales taxes à prendre en compte pour l'opérateur de transport d'un projet routier concédé.

Les taxes pour l'opérateur de transport retenues sont les suivantes :

- Contribution économique territoriale (CET), qui se décompose en deux taxes :
 - Cotisation foncière des entreprises (CFE) ;
 - Cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) ;
- Impôt sur les sociétés (IS) ;

- Taxe d'aménagement du territoire (TAT) ;
- Redevance domaniale (RD).

3.3.3.14. Prise en compte des gains des nouveaux usagers

Parmi les acteurs identifiés, les usagers se décomposent en deux catégories : les usagers existants (n'ayant changé ni de mode ni de destination), et les **nouveaux usagers (ayant changé de mode et/ou de destination)**.

Lorsque la comparaison des volumes de déplacements entre les matrices de l'option de référence et de l'option de projet permet d'identifier un nouvel usager, c'est-à-dire un déplacement ayant changé de mode et/ou de destination, la méthode diffère par rapport aux évaluations présentées dans les chapitres précédents.

On applique aux nouveaux usagers concernés **la moitié du gain généralisé unitaire calculé pour la même origine-destination pour les usagers existants**.

Il est estimé de façon simplificatrice que ces nouveaux usagers bénéficient d'un gain diminué de moitié pour chacune des composantes du gain généralisé (la moitié des gains de coût d'usage du véhicule, la moitié du gain de temps de parcours, la moitié du gain de fiabilité...) par rapport aux usagers existants. Cette méthode est cadrée par les fiches-outil de l'Instruction Cadre.

Cependant lorsque ces composantes correspondant à un flux financier avec un autre acteur (péage et taxe), la totalité est prise en compte afin d'assurer l'exactitude du bilan par acteur. Ce « surcoût » de moitié est supposé compensé par un gain de temps au poids monétarisé équivalent.

3.3.3.15. Synthèse des effets monétarisés retenus

Le tableau qui suit récapitule l'ensemble des effets monétarisés retenus, et détaille pour chacun d'eux les principales modalités de calcul, le périmètre de monétarisation considéré et le ou les acteur(s) concerné(s).

Tableau 65 | Effets monétarisés retenus et périmètres de monétarisation

Effets monétarisés	Modèle / périmètre de monétarisation		Acteurs concernés			
	Modèle local <i>Périmètre local</i>	Modèle global <i>Périmètre élargi, hors périmètre local</i>	Usagers	Riverains	Opérateur de transport	Puissance publique
Coûts d'investissement	Données MOE				X <i>selon secteur</i>	X <i>selon secteur</i>
Coûts de grosses réparations et de renouvellement HT	Sur base ratios km FO et longueurs de voirie				X <i>selon secteur</i>	X <i>selon secteur</i>
Coûts d'entretien et d'exploitation du projet HT	Sur base ratios km FO et longueurs de voirie				X <i>selon secteur</i>	X <i>selon secteur</i>
Taxes sur les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation <i>TVA</i>	Sur base coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation				<i>TVA récupérée</i>	X <i>selon secteur</i>
Gains de temps	Sur base gains de temps (véh.min) issus du modèle (aHPM + bHPS + cHC) et valeurs du temps utilisées pour l'ESE		X			
Coût du carburant HT	Sur base du trafic et des vitesses moyennes par tronçon issus du modèle, auxquels sont appliquées les courbes de COPERT V (sauf PL élec. et PL GNV) (aHPM + bHPS + cHC)		X			
Taxes carburant <i>TICPE, TVA</i>			X			X
Entretien courant et dépréciation HT	Sur base véh.km du modèle (aHPM + bHPS + cHC)		X			
Taxes entretien courant et dépréciation <i>TVA</i>			X			X
Péages HT	Sur base véh.km du modèle (aHPM + bHPS + cHC)		X		X	
Taxes péages <i>TVA</i>			X			X
Taxes pour l'opérateur de transport <i>CET, IS, TAT, RD</i>	Fonction de différents paramètres				X	X
Sécurité des déplacements	Sur base véh.km du modèle (aHPM + bHPS + cHC)	Sur base véh.km du modèle (TMJA) (valeurs en interurbain)				X
Confort	Sur base véh.km du modèle en HC seulement	Sur base véh.km du modèle (TMJA)	X			
Exposition des riverains à la pollution atmosphérique	Sur base véh.km du modèle (aHPM + bHPS + cHC) (pas de prise en compte spécifique du tunnel projet)	Sur base véh.km du modèle (TMJA) (valeurs en interurbain)		X		
Exposition des riverains aux nuisances sonores	Sur base véh.km du modèle (aHPM + bHPS + cHC) (pas de bruit en tunnel projet)	Sur base véh.km du modèle (TMJA) (coût marginal en interurbain)		X		
Emissions de GES ACV	Sur base données MOE pour le Secteur Nord + sur base coûts d'investissement et ratios CEREMA sur le Secteur Centre					X
Emissions de GES liées au trafic	Sur base consommation de carburant (COPERT V)	Sur base véh.km du modèle (TMJA)				X
Effets amont-aval	Sur base véh.km du modèle (aHPM + bHPS + cHC)	Sur base véh.km du modèle (TMJA)				X

3.3.4. Bilan socio-économique monétarisé du projet

3.3.4.1. Bilan socio-économique de l'option de projet

3.3.4.1.1. Résultats synthétiques

Les principaux indicateurs du bilan socio-économique de l'option de projet sont résumés ci-dessous.

Tableau 66 | Résultats du bilan socio-économique

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)	
VAN-SE	1 079
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>	601
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>	478
VAN-SE par euro investi	1.48
Dépense publique nette	-658
TRI-SE	8.6%
Taux de rentabilité immédiate	5.3%

Le projet est rentable socio-économiquement avec une **VAN-SE de 1 079 M€2018** et un **TRI de 8.6 %**. La dépense publique nette est négative, car la Puissance Publique gagne financièrement plus qu'elle ne dépense dans le cadre du projet (du fait de la mise en concession du secteur nord et des taxes perçues sur la durée de la concession, notamment).

Le taux de rentabilité immédiate du projet en 2032 est de 5.3 %, il est donc supérieur au taux d'actualisation utilisé de 4,5 % et justifie la date de mise en service du projet.

3.3.4.1.2. Composantes principales de la VAN-SE

La **VAN-SE sur la période d'évaluation jusqu'en 2070 atteint 601 M€2018**.

Le bilan actualisé des coûts du projet sur la période 2025-2070 atteint **-815 M€2018**, principalement du fait des **coûts d'investissement**.

Les **gains de temps des usagers** atteignent **+1 160 M€2018 pour les VL**. Ceux-ci bénéficient principalement aux **usagers transfrontaliers**, et plus spécifiquement en heures de pointe du matin et du soir. Les gains de temps des usagers PL sont de 134 M€2018, et ceux des usagers TC de 80 M€2018.

Concernant les **gains de fiabilité**, ils sont de **546 M€2018** pour les usagers VL et **27 M€2018** pour les usagers PL.

L'effet du projet sur la sécurité routière est positif, avec un bénéfice actualisé qui atteint **152 M€2018**.

Les **effets sur les coûts d'usage des véhicules** sont **négatifs du fait d'un accroissement des véhicules.km** généré par le projet. Ainsi, les dépenses pour le carburant, l'entretien et la dépréciation des véhicules augmentent de 630 M€2018 en option de projet.

De même, l'effet du projet sur l'environnement est négatif sur l'ensemble des effets monétarisés, du fait de l'augmentation des véhicules.km. Cependant, les études Air et Bruit présentées dans l'étude d'impact et synthétisées aux chapitres 3.2.7 et 3.2.8 viennent tempérer ces chiffres : les méthodes d'évaluation plus précises prises en compte dans l'étude d'impact concluent au contraire à une amélioration de l'exposition des populations au bruit, et à une très légère augmentation de l'exposition des riverains à la pollution en option de projet.

Tableau 67 | Décomposition des composantes principales de la VAN-SE

Décomposition du bilan socio-économique (M€2018)		2025-2070	2071-2140
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	-731	-
	Coûts réparation et renouvellement	-25	-6
	Coûts Entretien Exploitation	-59	-13
	COFP et PFRFP	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	425
	Gains Confort	3	11
	Gains Fiabilité	572	148
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	-222	-51
	Gains Usage du Véhicule	-409	-99
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	31
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	54
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	-35	-
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79	-3
	Gains Pollution de l'air	-35	-9
	Gains Bruit	-11	-3
	Gains Effets Amont-Aval	-37	-8
VAN-SE		601	478

3.3.4.1.3. Bilan socio-économique par acteur de l'option de projet

Le bilan socio-économique par acteur de l'option de projet est présenté ci-dessous, sur la période d'évaluation jusqu'en 2070.

Le bilan socio-économique est positif pour les usagers en véhicules légers (VL). Leurs gains de temps, de confort et de fiabilité compensent le coût du péage, des taxes, ainsi que l'accroissement des coûts d'usage des véhicules.

La VAN des usagers VL est à nuancer par période. En effet elle est positive aux heures de pointe et négative en heures creuses. Ceci s'explique par le fait que les usagers VL en HC connaissent des gains de temps plus limités avec le projet, et n'ont plus la possibilité d'emprunter l'A31 gratuitement (voir chapitre 3.2.3.1).

Tableau 68 | Bilan socio-économique pour les usagers VL

USAGERS VL (M€2018)		2025-2070
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 155
	Gains Confort	3
	Gains Fiabilité	546
Effets sur les coûts d'usage des véhicules et des infrastructures	Coûts entretien et dépréciation HT	-368
	Coûts carburant HT	-103
	Coûts Péage	-963
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	135
Effets sur les taxes	Coûts TVA entretien et dépréciation	-98
	Coûts Taxes carburant	-101
	Coûts Taxes péages	-193
Total Usagers VL		13

Pour les usagers en poids lourds (PL), le coût du péage et l'accroissement des coûts d'usage des véhicules restent supérieurs aux gains de temps, de fiabilité, ainsi qu'aux économies d'écotaxe engendrés par le projet. **Leur bilan est négatif.**

Tableau 69 | Bilan socio-économique pour les usagers PL

USAGERS PL (M€2018)		2025-2070
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	134
	Gains Fiabilité	27
Effets sur les coûts d'usage des véhicules et des infrastructures	Coûts entretien et dépréciation HT	-40
	Coûts carburant HT	-119
	Coûts péage	-290
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	13
Effet sur les taxes	Gain écotaxe PL	110
Total Usagers PL		-166

Le bilan des usagers des transports collectifs (car et train, TC) est positif. Le projet leur permet de gagner du temps, notamment grâce à la VRTC sur l'A31bis, qui améliore les temps de parcours en cars transfrontaliers. Ces gains de temps sont estimés à **80 M€2018**.

Tableau 70 | Bilan socio-économique pour les usagers TC

USAGERS TC (M€2018)		2025-2070
Effet sur le temps de trajet	Gains Temps	80
	Total Usagers TC	

Le bilan du concessionnaire est positif. Les recettes de péage payées par les usagers compensent les coûts d'investissement et d'entretien ainsi que les taxes payées à l'Etat.

Tableau 71 | Bilan socio-économique pour le concessionnaire

OPERATEUR A31BIS (M€2018)		2025-2070
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissement concédé HT	- 547
	Coûts réparation et renouvellement concédé HT	- 30
	Coûts Entretien Exploitation concédé HT	- 66
Effets sur les péages	Gains péage HT	1254
Effets sur les taxes	Coûts Taxes concession	-403
Total Opérateur A31bis		208

Le bilan est positif pour la collectivité : les coûts d'investissement et d'entretien publics (Secteur Centre), ainsi que les externalités environnementales sont compensées par les taxes ainsi que les gains de sécurité routière.

Tableau 72 | Bilan socio-économique pour la Puissance Publique

PUISSANCE PUBLIQUE (M€2018)		2025-2070
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements public	- 184
	Coûts réparation et renouvellement public	5
	Coûts Entretien Exploitation public	7
	COFP et PFRFP	-
Effets sur les taxes	Gains Taxes carburant	101
	Gains TVA entretien et dépréciation	98
	Gains Taxes péages	193
	Coûts Ecotaxe PL	-110
Effet sur la sécurité	Gains Taxes concession	403
	Gains Sécurité	152
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	-35
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79
	Gains Effets Amont-Aval	-37
Total Puissance Publique		512

Le bilan des riverains est négatif, en raison de l'accroissement de la pollution de l'air et du bruit, directement liés à l'augmentation des véhicules.km. Cependant ce constat est à tempérer : il convient de rappeler que les études Air et Bruit, réalisées à l'aide de méthodologies plus détaillées, concluent au contraire à une augmentation très limitée (+0.6% d'IPP) de l'exposition des riverains à la pollution. Par ailleurs, la mise en œuvre de protections collectives, de type murs anti-bruit ou merlons, non prise en compte dans la monétarisation des effets du projet en termes de nuisances sonores, contribue à l'amélioration de l'exposition des populations au bruit en option de projet (voir chapitres 3.2.7 et 3.2.8 pour plus de détails). Le signe négatif du bilan en matière de bruit pour les riverains résulte donc de l'utilisation de la méthodologie systématique proposée par le référentiel d'évaluation socio-économique mais n'est pas représentatif des effets du projet.

Tableau 73 | Bilan socio-économique pour les riverains

RIVERAINS (M€2018)		2025-2070
Externalités environnementales	Gains Pollution de l'air	-35
	Gains Bruit	-11
Total Riverains		-46

3.3.4.2. Bilan socio-économique des options abandonnées suite à la concertation

Les options de projet F5 et F10 abandonnées suite à la concertation sont représentées sur la figure ci-dessous. Elles ont fait l'objet d'un bilan socio-économique.

Les options de projet abandonnées ont fait l'objet d'études techniques moins détaillées : par exemple, l'estimation de leur coût d'investissement a été moins approfondi, rendant les bilans socio-économiques de ces variantes moins précis que pour l'option de projet retenue (F4). Ces différents bilans permettent toutefois une comparaison entre les options.

Les options de projet F5 et F10 présentent des **bilans socio-économiques moins favorables que l'option de projet F4 retenue**. Leurs VAN-SE sont en effet inférieures à celle de l'option F4. **Elles sont toutefois positives**.

Les usagers VL et PL ont un bilan négatif dans les options F5 et F10, du fait de gains de temps trop peu importants. Ces derniers sont insuffisants pour compenser le péage, ainsi que l'accroissement des coûts d'usage des véhicules.

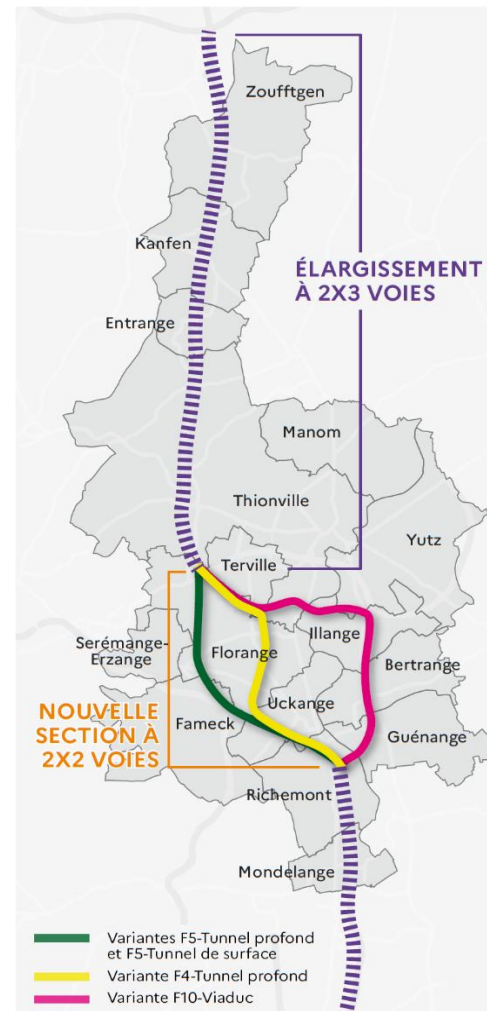


Figure 135 | Tracés des options de projet envisagées au stade de la concertation

Tableau 74 | Bilan socio-économique des options envisagées pour le projet

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)		Option 1 : F4 (privilegiée)	Option 2 : F5	Option 3 : F10
VAN-SE		1 079	794	582
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>		601	386	254
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>		478	408	328
VAN-SE par euro investi		1.48	1.12	0.97
Dépenses publiques nettes		-658	-700	-548
TRI-SE		8.6%	7.6%	7.2%
Taux de rentabilité immédiate		5.3%	4.3%	3.7%
Décomposition du bilan socio-économique (M€2018) sur 2025-2070				
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	- 731	- 707	- 598
	Coûts réparation et renouvellement	- 25	- 25	- 25
	Coûts Entretien Exploitation	- 59	- 59	- 59
	COFP et PFRFP	-	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	1 238	865
	Gains Confort	3	-2	5
	Gains fiabilité	572	575	569
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	-222	-237	-226
	Gains Usage du Véhicule	-409	-458	-367
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	152	133
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	124	127
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	-35	-41	-37
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79	-79	-79
	Gains Pollution de l'air	-35	-40	-14
	Gains Bruit	-11	-11	-4
	Gains Effets Amont-Aval	-37	-44	-34
VAN-SE		601	386	254

3.3.4.3. Bilan socio-économique du projet secteur Nord seul

L'hypothèse d'une réalisation du projet sur le secteur Nord seulement, sans réalisation sur le secteur Centre (pas de passage à 2x3 voies entre Bouxières-aux-Dames et Augny, ni de modification de l'échangeur d'Hauconcourt ou de Fey) a fait l'objet d'un bilan socio-économique.

Celui-ci est très favorable, avec une **VAN-SE de 1 256 M€2018**. Ceci tient principalement au fait que la Puissance Publique n'a plus d'investissement à fournir ; son bilan passe de 512 à 708 M€2018 sur la période 2025-2070. Dans le même temps, les gains de temps et de fiabilité restent suffisamment importants pour que le bilan des usagers reste du même ordre que dans le cas du projet avec secteur Centre réalisé.

Tableau 75 | Bilan socio-économique du projet sur le secteur Nord seulement

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)		Option de projet avec Secteur Nord+ Centre	Test - Option de projet avec secteur Nord seulement
VAN-SE		1 079	1 256
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>		601	797
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>		478	459
VAN-SE par euro investi		1.48	2.30
Dépenses publiques nettes		-658	-823
TRI-SE		8.6%	10.7%
Taux de rentabilité immédiate		5.3%	8.1%
Décomposition du bilan socio-économique (M€2018) sur 2025-2070			
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	- 731	- 547
	Coûts réparation et renouvellement	- 25	- 17
	Coûts Entretien Exploitation	- 59	- 48
	COFP et PFRFP	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	1 274
	Gains Confort	3	-2
	Gains fiabilité	572	568
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	-222	-204
	Gains Usage du Véhicule	-409	-361
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	145
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	140
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	-35	-34
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79	-44
	Gains Pollution de l'air	-35	-33
	Gains Bruit	-11	-9
	Gains Effets Amont-Aval	-37	-33
VAN-SE		601	797

3.3.5. Test de stress macro-économique

Le test de stress macro-économique porte sur les hypothèses d'évolution du PIB. Il s'agit d'évaluer la sensibilité du projet à un scénario d'évolution du PIB péjorant. L'hypothèse considérée est la suivante : **stabilité du PIB à partir de l'année actuelle (2023)**, pour toute la durée d'évaluation.

Cette stabilité du PIB impacte la demande VL en transit et échange (issue du modèle élargi), la demande PL, ainsi que les valeurs du temps et valeurs de malus routier modélisées. Cependant, elle n'impacte pas la demande VL interne du modèle local, qui est calculée plus finement sur la base des populations, emplois et surfaces commerciales sur le territoire, indépendamment du PIB (voir chapitre 2.3.7).

Evolution de la demande de transport

Concernant la demande VL et PL du modèle élargi, elle est calculée selon les élasticités au PIB fournies dans la Fiche-outil Scénarios provisoires d'évolution du PIB pour la réalisation de tests de sensibilité Covid (DGITM, juillet 2020) :

- VL longue distance : élasticité des trafics au PIB de 0.65
- PL : élasticité des trafics au PIB de 0.95

Comme dans le scénario de base, il a été appliqué une stabilité dans le temps de la demande en trajets VL courte distance (voir détails au chapitre 2.3.7).

Dans le test de stress macro-économique, les demandes VL longue distance et PL augmentent entre 2018 et 2023 selon les élasticités au PIB précitées, puis sont stables dans le temps. A horizon 2030, la demande VL longue distance est réduite de 10% par rapport au scénario de base. A horizon 2050, l'écart se creuse (-28%). Concernant la demande PL, elle est réduite de 1.3% en 2030, et de 9% en 2050, par rapport au scénario de base.

Ces évolutions affectent les flux de transit et échange sur le périmètre local, ainsi que la demande PL interne.

Evolution des valeurs du temps

Conformément aux préconisations de la fiche-outil Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique (DGITM, 3 mai 2019) :

- La valeur du temps des voyageurs VL évolue comme le PIB par habitant, avec une élasticité de 0,7 ;
- La valeur du temps « chargeur » des PL évolue comme le PIB par habitant avec une élasticité de 2/3, tandis que la valeur du temps « transporteur » reste constante en euros constants.

Les valeurs du temps VL et PL sont donc impactées par la stabilité du PIB dans le test de stress macro-économique. A horizon 2030, les valeurs du temps VL sont minorées de 7.6% et les valeurs du temps PL de 1.1% par rapport au scénario de base ; à horizon 2050, elles sont minorées respectivement de 25.7% et 5.0%.

Evolution des malus routiers

Pour rappel, les valeurs de malus routiers évoluent avec une élasticité de 0,7 au PIB/habitant, conformément aux préconisations de la fiche-outil Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique (DGITM, 3 mai 2019). Comme pour les valeurs du temps, l'évolution des malus est donc impactée par la stabilité du PIB dans le test de stress macro-économique. Les valeurs de malus routier, qui sont utilisées pour les VL aux heures creuses seulement, sont inférieures en situation de stress macro-économique (-7.6% en 2030, -25.7% en 2050).

Résultats du test

Dans le cadre du test de stress macro-économique, la VAN-SE du projet est minorée mais le projet reste rentable socio-économiquement avec une **VAN-SE de 574 M€2018** et un **TRI de 7.2 %**.

Une baisse de l'ordre de 47 % de la VAN-SE du scénario tendanciel est observée. Cela met en évidence la vulnérabilité du projet aux incertitudes liées à la croissance du PIB. Conformément à l'instruction-cadre, **un taux d'actualisation de 4,5% est donc à retenir pour le calcul de la VAN-SE.**

Tableau 76 | Bilan socio-économique du projet et du test de stress macro-économique

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)		Option de projet (rappel)	Test - Stress macro-économique
VAN-SE		1 079	574
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>		601	307
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>		478	267
VAN-SE par euro investi		1.48	0.79
Dépenses publiques nettes		-658	-601
TRI-SE		8.6%	7.2%
Taux de rentabilité immédiate		5.3%	5.6%
Décomposition du bilan socio-économique (M€2018) sur 2025-2070			
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	- 731	- 731
	Coûts réparation et renouvellement	- 25	- 25
	Coûts Entretien Exploitation	- 59	- 59
	COFP et PFRFP	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	1 237
	Gains Confort	3	0
	Gains fiabilité	572	451
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	-222	-212
	Gains Usage du Véhicule	-409	-394
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	138
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	79
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	-35	-34
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79	-79
	Gains Pollution de l'air	-35	-27
	Gains Bruit	-11	-7
	Gains Effets Amont-Aval	-37	-29
VAN-SE		601	307

3.3.6. Prise en compte des risques non systémiques : tests de sensibilité

Les tests suivants sont réalisés sur l'option de projet :

- Test sur le scénario AME (« avec mesures existantes »)
- Test sur le montant des péages
- Test sur les coûts d'investissement du projet
- Test sur la pratique du télétravail chez les frontaliers
- Test sur la dynamique transfrontalière
- Test sur le recours aux transports en commun et covoiturage
- Test sur les gains de temps des usagers VL et PL
- Test sur la prise en compte des gains de fiabilité
- Test sur les valeurs du temps des usagers transfrontaliers (valeur du temps issue des fiches outils)
- Test sur les valeurs du temps de tous les usagers (valeurs du temps issues de l'Enquête de préférence déclarée menée en 2021 sur le territoire)

3.3.6.1. Test sur le scénario AME (« avec mesures existantes »)

Le scénario « AME » (avec mesures existantes) a été élaboré dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone 2019. Il s'agit du scénario tendanciel, où la transition du secteur des transports est plus lente que dans le scénario AMS. Il intègre l'ensemble des mesures décidées avant le 1^{er} juillet 2017 et est décrit dans la Fiche-outil *Cadragé du scénario de référence*, 2019.

Dans le cadre de ce test, les paramètres impactés sont les suivants :

- Evolution de la demande de transport VL et PL
- Evolution des coûts de circulation
- Evolution du parc de véhicules et des facteurs d'émission de GES
- Evolution des taux d'occupation des véhicules routiers
- Evolution de l'offre en transports collectifs

Evolution de la demande de transport

Les taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers entre 2015 et 2070, dans les scénarios AMS et AME, sont présentés dans le tableau ci-dessous. Dans le scénario AME, la demande pour les déplacements longue distance (>100km) a une croissance légèrement inférieure à celle du scénario AMS. A l'inverse, la croissance de la demande concernant les courtes distances (<100km) est supérieure dans le scénario AME : La circulation routière continue de croître (+0.5%/an) alors qu'elle décroît dans le scénario AMS (-0.7%/an). Enfin, la demande concernant le transport de marchandises subit une croissance nettement supérieure dans le scénario AME.

Tableau 77 | Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, scénarios AMS et AME

	AMS		AME	
	Demande tous modes (voy.km)	Circulation routière (veh.km)	Demande tous modes (voy.km)	Circulation routière (veh.km)
Longue distance (>100 km)	1.2%	1.1%	1.1%	0.9%
Courte distance (<100 km)	0.3%	-0.7%	0.6%	0.5%
Marchandises	1.0%	0.4%	1.7%	1.5%

La modification des taux de croissance de la demande dans le scénario AME impacte directement les **flux de transit et d'échange** issus du modèle élargi, ainsi que la demande PL interne. Elle **n'impacte pas la demande VL interne du modèle local**, qui est calculée plus finement sur la base des populations, emplois et surfaces commerciales sur le territoire et notamment des projections d'urbanisation considérées (voir chapitre 2.3.7).

Concernant la **demande PL**, elle est de **14% supérieure dans le scénario AME en 2030**, comparé à sa valeur dans le scénario AMS. A horizon 2050, elle est de 42% supérieure en AME qu'en AMS.

Concernant la **demande VL**, les évolutions du trafic d'échange et transit en bordure du périmètre local sont le résultat de la combinaison des évolutions de la demande courte distance et longue distance, qui sont antinomiques. Les évolutions de la demande d'échange et de transit VL entre scénario AME et AMS sont donc variables d'un axe à l'autre, en fonction de sa nature (les segments autoroutiers supportent principalement du trafic longue distance par exemple, ce qui n'est pas le cas de la voirie plus locale) et de sa localisation sur les itinéraires de grand transit ou non.

Evolution des coûts de circulation

Dans le scénario AME, les coûts de péage ainsi que les coûts d'entretien et dépréciation des véhicules aux horizons futurs sont les mêmes que dans le scénario AMS. En revanche, **les valeurs des dépenses énergétiques sont différentes**. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les prix TTC de l'essence et du diesel à horizon 2050 et 2070 sont supérieurs dans le scénario AME ; à l'inverse l'électricité et le gazole professionnel ont des prix TTC inférieurs dans le scénario AME à ces horizons.

Tableau 78 | Décomposition des prix des carburants (source : FO 2019, DGITM, scénario AME)

Prix des carburants	2015	2030	2050	2070
Prix carburant HT				
essence (€/L)	0,51	0,98	1,14	1,14
diesel (€/L)	0,48	0,93	1,07	1,07
électricité (€/kWh)	0,10	0,12	0,15	0,15
Taxes sur les carburants				
essence (€/L)	0,63	0,80	0,80	0,80
diesel (€/L)	0,48	0,73	0,73	0,73
gazole professionnel (€/L)	0,43	0,43	0,43	0,43
électricité (€/MWh)	22,5	22,5	22,5	22,5
TVA				
essence (€/L)	0,23	0,36	0,39	0,39
diesel (€/L)	0,19	0,33	0,36	0,36
gazole professionnel (€/L)	0	0	0	0
électricité (€/kWh)	0,02	0,03	0,03	0,03
Prix carburant TTC				
essence (€/L)	1,37	2,14	2,33	2,33
diesel (€/L)	1,15	1,99	2,16	2,16
gazole professionnel (€/L)	0,91	1,36	1,50	1,50
électricité (€/kWh)	0,15	0,17	0,21	0,21

Evolution du parc de véhicules et des facteurs d'émission de GES

Dans le scénario AME, **l'évolution envisagée du parc de véhicules vers les véhicules électriques est moins rapide que dans le scénario AMS**. Alors qu'à horizon 2050, en AMS les VL électriques représentent 94% du parc de VL, ils n'en représentent que 29% dans le scénario AME.

Le détail de l'évolution du parc VL dans le scénario AME est donné dans le tableau ci-dessous.

Concernant les PL dans le scénario AME, ils sont supposés rouler exclusivement au diesel à tous les horizons.

Tableau 79 | Évolution de la motorisation du parc VL, scénario AME (source : FO 2019, DGITM)

Parts du parc roulant VP	2015	2030	2050	2070
Thermiques	100 %	88 %	69 %	5 %
<i>Diesel</i>	75 %	64 %	51 %	2 %
<i>Essence</i>	25 %	24 %	18 %	3 %
VE	0 %	9 %	29 %	94 %
VHR	0 %	3 %	2 %	1 %
<i>Diesel</i>	0 %	2 %	1 %	0,5 %
<i>Essence</i>	0 %	1 %	1 %	0,5 %

De même, **les facteurs d'émission des carburants en GES sont constants jusqu'en 2050** dans le scénario AME, alors qu'ils décroissent jusqu'à être nuls dès 2050 dans le scénario AMS.

Tableau 80 | Évolution des facteurs d'émission en GES, scénario AME (source : FO 2019, DGITM)

Facteur d'émission en GES	2015	2030	2050	2070
Essence (kg/L)	2,24	2,24	2,24	0
Diesel (kg/L)	2,49	2,49	2,49	0
Électricité (kg/kWh)	0,049	0,049	0,049	0
GNV (kg/kg)	2,16	2,16	2,16	0
Moyenne VP (g/km)	157,2	120,9	87,2	0
Moyenne PL (g/km)	844	782	672	0

Evolution des taux d'occupation des véhicules routiers

Les taux d'occupation des véhicules routiers sont supposés constants dans le scénario AME, à l'exception des poids lourds dont les emports augmentent entre 2015 et 2030. Le tableau ci-dessous renseigne les taux d'occupation des PL aux différents horizons, dans le scénario AME.

Tableau 81 | Taux d'occupation des véhicules dans le scénario AME (source : FO 2019, DGITM)

	Taux d'occupation			
	2015	2030	2050	2070
PL (tonnes/PL)	9,75	10,5	10,5	10,5

Les valeurs de tonnage impactent les valeurs du temps des PL. A horizon 2050, elles sont réduites de 2.7% dans le scénario AME comparé au scénario AMS.

Evolution de l'offre en transports collectifs

Dans le scénario AME, l'offre de transports collectifs est considérée **stable entre 2018 et les horizons futurs**. Seuls les nouveaux projets de transports collectifs sont pris en compte, mais ce n'est pas le cas des augmentations d'offre sur les lignes existantes. Ainsi, le renforcement de l'offre sur la ligne de TER transfrontalière (Nancy-Metz-Thionville-Luxembourg) n'est pas pris en compte.

Résultats du test

Dans le cadre du test AME, la **VAN-SE** du projet s'élève à **1 804M€**, et son **TRI** à **10.9%**. Ceci est principalement dû aux gains de temps élevés (1 926 M€), qui eux-mêmes s'expliquent par une **demande routière plus importante qu'en AMS** du fait de la non-réalisation du renfort d'offre sur la ligne ferroviaire transfrontalière. Ceci impacte en effet significativement le choix modal effectué par les usagers, en faveur de la route. **Les usagers VL sont donc plus nombreux à profiter des gains de temps et de fiabilité permis par le projet**. La VAN-SE des usagers VL atteint **439 M€**.

Cette demande routière accrue a aussi pour conséquence une **augmentation des externalités environnementales négatives du projet** : le poids dans le bilan, des émissions de CO2 liées au trafic augmente fortement par rapport au scénario AMS, du fait des hypothèses de transition du parc roulant vers l'électrique et de réduction des facteurs d'émission de gaz à effet de serre, qui sont plus défavorables en AME. Le bilan des riverains s'en trouve légèrement dégradé.

Tableau 82 | Bilan socio-économique du projet et du test AME

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)	Option de projet (rappel)	Test - AME	
VAN-SE	1 079	1 804	
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>	601	1 076	
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>	478	729	
VAN-SE par euro investi	1.48	2.47	
Dépenses publiques nettes	-658	-775	
TRI-SE	8.6%	10.9%	
Taux de rentabilité immédiate	5.3%	8.3%	
Décomposition du bilan socio-économique (M€2018) sur 2025-2070			
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	- 731	- 731
	Coûts réparation et renouvellement	- 25	- 25
	Coûts Entretien Exploitation	- 59	- 59
	COFP et PFRFP	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	1 926
	Gains Confort	3	16
	Gains fiabilité	572	664
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	-222	-301
	Gains Usage du Véhicule	-409	-408
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	165
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	183
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	-35	-169
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79	-79
	Gains Pollution de l'air	-35	-51
	Gains Bruit	-11	-14
	Gains Effets Amont-Aval	-37	-41
VAN-SE	601	1 076	

Les résultats du bilan par acteur pour l'option de projet et le test AME sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 83 | Bilan par acteur pour l'option de projet et le test AME

BILAN PAR ACTEUR (jusqu'à 2070) (M€2018)	Option de projet (rappel)	Test - AME
Usagers	-73	352
Opérateur A31bis	208	310
Riverains	-46	-65
Puissance publique	512	478

3.3.6.2. Autres tests de sensibilité

Les tests de sensibilité suivants ont été réalisés sur l'évaluation socioéconomique pour estimer l'effet de ces évolutions sur le bilan du projet :

- Test sur le montant des péages
- Test sur les coûts d'investissement du projet
- Test sur la pratique du télétravail chez les frontaliers
- Test sur la dynamique transfrontalière
- Test sur le recours aux transports en commun et covoiturage
- Test sur l'interdiction de transit PL dans l'agglomération de Thionville
- Test sur les gains de temps des usagers VL et PL
- Test sur la prise en compte des gains de fiabilité
- Test sur les valeurs du temps des usagers transfrontaliers (valeur du temps issue des fiches outils)
- Test sur les valeurs du temps de tous les usagers (valeurs du temps issues de l'Enquête de préférence déclarée menée en 2021 sur le territoire)

Chaque test fait l'objet ci-dessous d'une **description** ainsi que d'une **synthèse de ses résultats**. Un **tableau** présentant les résultats chiffrés de tous les tests est disponible en fin de paragraphe.

Test sur le montant des péages

Description

Ce test consiste à tester l'effet d'une baisse ou d'une augmentation de 10% du prix du péage A31bis pour les VL et PL.

Ainsi, les tarifs appliqués lors de ce test sont les suivants :

Tableau 84 | Montant des péages dans le test de sensibilité au péage

Montant du péage (€2018 TTC)	péage +10%		péage -10%	
	VL	PL	VL	PL
Section aménagée Richemont-tunnel	-	-	-	-
Liaison en tunnel	2.10	6.30	1.72	5.16
Section aménagée Thionville-frontière luxembourgeoise	2.17	6.50	1.77	5.32
TOTAL	4.27	12.80	3.49	10.48

Résultats

La modification du péage impacte les niveaux de trafic sur l'A31 en option de projet, de l'ordre de +/-2% de trafic tous véhicules à la journée. Les montants des VAN-SE calculées à l'issue de ce test sont proches de la VAN-SE du projet (environ 1 050 M€2018) : **la rentabilité socio-économique du projet n'est donc pas significativement sensible au montant du péage.**

Test sur les coûts d'investissement du projet

Description

Ce test consiste à tester l'effet sur le bilan socio-économique, d'une baisse ou d'une augmentation de 10% des coûts d'investissement du projet (publics et privés).

Résultats

Cette modification des coûts d'investissement impacte la VAN-SE du projet à hauteur de +/-6.7%. La VAN-SE reste donc nettement positive et le projet rentable socio-économiquement.

Test sur la pratique du télétravail

Description

Ce test vise à estimer l'effet qu'aurait une pratique du télétravail accrue chez les actifs transfrontaliers, aujourd'hui soumis à un régime spécial restreignant leur accès au télétravail.

Dans ce test, il est fait l'hypothèse que les transfrontaliers ont les mêmes hypothèses de télétravail que les nationaux, issues du **scénario Ambition de base** du rapport "Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités - 20 ans pour réussir collectivement les déplacements de demain", CGEDD, février 2022 :

- **30% des actifs occupés** font du télétravail
- Le télétravail est pratiqué en moyenne **2 jours/semaine**

L'effet rebond estimé à 50% par le CGEDD est également appliqué aux travailleurs transfrontaliers.

Résultats

Dans ce test, les déplacements transfrontaliers pour le motif domicile-travail le matin et le soir sont moins nombreux, du fait de la pratique du télétravail par les frontaliers. **Les gains de temps et de fiabilité profitent à moins d'usagers et en sont donc réduits**, ce qui abaisse la VAN-SE du projet à 759 M€2018. Le projet reste néanmoins rentable socio-économiquement.

Test sur la dynamique transfrontalière

Description

Il s'agit d'**analyser la sensibilité du projet à un fléchissement de la dynamique transfrontalière**. Dans ce test, la dynamique transfrontalière est légèrement ralentie : entre 2018 et 2030, la croissance des actifs transfrontaliers est réduite de 30% par rapport au scénario de base.

Résultats

Le ralentissement de la dynamique transfrontalière a pour conséquence une diminution des flux entre la France et le Luxembourg aux périodes de pointe en 2030 et 2050, et donc une **réduction des gains de temps et de fiabilité** permis par le projet. La VAN-SE du projet est abaissée à 861 M€2018.

Test sur le recours aux transports en commun et covoiturage

Description

Ce test consiste à évaluer l'effet sur le projet, d'un **report modal augmenté vers les modes collectifs, et notamment le covoiturage**.

Les transports en commun étant déjà améliorés de façon ambitieuse en scénario de base, les hypothèses concernant la croissance de l'offre ferrée et de l'offre de cars transfrontaliers (en lien avec la mise en place de la VRTC sur l'A31) sont conservées pour ce test.

En complément, le co-voiturage est augmenté par l'application d'un « boost » de l'apriori sur le mode covoiturage (conducteur et passager), via une augmentation de la constante modale de ce mode de +0.5 pour tous les motifs de déplacements, et toutes les origines-destinations.

Résultats

Le recours accru aux transports collectifs et notamment au covoiturage entraîne une diminution des niveaux de trafic sur le réseau routier, et ainsi une **baisse des gains de temps et de fiabilité** permis par le projet. La VAN-SE est abaissée à 969 M€2018, le projet reste donc nettement rentable socio-économiquement.

Test sur l'interdiction de transit PL sur l'A31 en traversée de Thionville

Description

Ce test consiste à évaluer l'effet de la **levée de l'interdiction de transit PL** sur l'A31 en traversée de Thionville, sur le bilan socio-économique du projet.

Résultats

La levée de l'interdiction de transit PL génère des reports de PL du barreau neuf vers l'A31 existante (effet d'évitement du péage), mais a **peu d'impact sur la VAN-SE du projet** (1 024 M€2018).

Test sur les gains de temps des usagers VL et PL

Description

Ce test consiste à évaluer l'effet d'une **réduction de 10% des gains de temps des usagers VL et PL**, sur le bilan socio-économique du projet.

Résultats

Cette diminution des gains de temps pour les usagers VL et PL entraîne une **baisse de la VAN-SE du projet de 15%** (917 M€2018). La VAN-SE reste néanmoins nettement positive, ce qui ne remet pas en cause la rentabilité socio-économique du projet.

Test sur la prise en compte des gains de fiabilité

Description

Ce test consiste à **supprimer la valorisation des gains de fiabilité** permis par le projet, afin d'apprécier son effet sur le bilan socio-économique.

Résultats

La suppression de la valorisation des gains de fiabilité permis par le projet entraîne une diminution de la VAN-SE à 358 M€2018 (-67%). La **VAN-SE reste positive sur l'ensemble de la période d'évaluation mais se montre significativement sensible à la prise en compte des gains de fiabilité**.

On note également que le bilan socio-économique des usagers VL devient négatif, car les seuls gains de temps ne permettent plus de compenser les coûts de péage et d'usage des VL.

Test sur les valeurs du temps des usagers transfrontaliers

Description

Dans ce test, la valeur du temps qui est utilisée dans le calcul socio-économique pour les usagers VL effectuant des trajets transfrontaliers, est calculée à partir des indications de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique (DGTIM, 3 mai 2019)*, pour un trajet VL tous motifs de 26 km en moyenne. **Cette valeur ne tient pas compte de la nature transfrontalière du déplacement.** La valeur ainsi obtenue est de **9.64 €2018/h en 2018**, soit 2.4 fois moins que la valeur utilisée dans le scénario de base, issue de l'enquête de préférence déclarée menée sur le territoire en 2021.

Résultats

Les principaux bénéficiaires des gains de temps et de fiabilité induits par le projet étant les usagers effectuant des déplacements transfrontaliers, ce fort abaissement de leur valeur du temps impacte fortement la valeur monétarisée de leurs gains de temps et de fiabilité. **La VAN-SE du projet devient négative (-58M€2018), le projet n'est plus rentable socio-économiquement.**

La rentabilité socio-économique du projet est donc fortement liée à la dynamique transfrontalière globale sur le territoire.

Test sur les valeurs du temps de tous les usagers

Description

Dans ce test, les valeurs du temps des usagers qui sont utilisées dans le calcul socio-économique sont **issues de l'enquête de préférence déclarée** menée sur le territoire en 2021, et non plus des fiches-outils de l'Instruction Cadre (*Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique (DGTIM, 3 mai 2019)*). Ces valeurs sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 85 | Valeurs du temps moyennes aux différents horizons (€2018), issues de l'EPD

VdT €2018/h	Valeurs moyennes 2018	Valeurs moyennes 2030	Valeurs moyennes 2050
VL - A (<20km)	16.2	17.7	22.1
VL - B (entre 20 et 80km)	30.0	32.7	40.7
VL - C (>80km)	37.6	40.9	51.0
VL - D Frontaliers	23.5	25.6	31.9
PL	46.9	47.6	50.6

Résultats

L'utilisation de ces valeurs du temps, spécifiques au territoire d'étude et supérieures à celles issues des fiches-outils de l'Instruction Cadre, entraîne une **augmentation des gains monétarisés permis par le projet, et donc une élévation de la VAN-SE à 1 431 M€2018.**

Conclusion des tests

Le projet est très sensible à la composante transfrontalière : l'utilisation de valeurs du temps non-spécifiques aux travailleurs frontaliers engendre une baisse significative de la VAN-SE du projet, qui devient négative.

Le projet est également sensible à la prise en compte des gains de fiabilité permis par le projet, ainsi qu'au contexte macro-économique, comme le montre le résultat du test de stress avec stabilité du PIB. Toutefois, le projet reste rentable socio-économiquement dans le cadre de ces deux tests.

Les résultats des autres tests, où la VAN-SE du projet est impactée de manière plus modérée, montrent que le projet est globalement robuste face aux risques testés.

Tableau de synthèse des résultats des tests

Tableau 86 | Résultats des tests de sensibilité effectués

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)		Option de projet (rappel)	Péage +10%	Péage -10%	Coûts d'invest. +10%	Coûts d'invest. -10%	Recours aux TC et COV	Levée de l'interdiction de transit PL	Pratique du télétravail	Dynamique transfrontalière	Gains de temps VL et PL -10%	Fiabilité	VDT transfrontaliers	VDT EPD 2021
VAN-SE		1 079	1 045	1 046	1 006	1 152	969	1 024	759	861	917	358	-58	1 431
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>		601	572	577	528	675	520	561	356	434	478	29	-279	869
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>		478	472	468	478	478	449	462	403	427	440	329	221	562
VAN-SE par euro investi		1.48	1.43	1.43	1.25	1.75	1.33	1.40	1.04	1.18	1.26	0.49	-	1.96
Dépenses publiques nettes		-658	-636	-708	-640	-676	-636	-673	-618	-623	-658	-658	-658	-658
TRI-SE		8.6%	8.4%	8.5%	8.1%	9.2%	8.2%	8.4%	7.4%	7.8%	8.0%	5.6%	4.1%	9.8%
Taux de rentabilité immédiate		5.3%	5.1%	5.3%	4.8%	5.9%	5.1%	5.2%	4.2%	4.6%	4.8%	2.2%	1.0%	6.3%
Décomposition du bilan socio-économique (M€2018) sur 2025-2070														
Coûts d'investissement, de GR et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	- 731	- 731	- 731	- 804	- 658	- 731	- 731	- 731	- 731	- 731	- 731	- 731	- 731
	Coûts réparation et renouvellement	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25	- 25
	Coûts Entretien Exploitation	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59	- 59
	COFP et PFRFP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	1390	1314	1369	1369	1292	1338	1177	1232	1245	1369	812	1633
	Gains Confort	3	-9	17	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3
	Gains fiabilité	572	566	577	572	572	568	573	525	537	572	0	249	575
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	-222	-225	-223	-222	-222	-220	-231	-222	-220	-222	-222	-222	-222
	Gains Usage du Véhicule	-409	-427	-408	-409	-409	-403	-408	-405	-400	-409	-409	-409	-409
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	157	140	149	149	146	148	142	143	149	149	149	149
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	137	173	152	152	148	154	148	148	152	152	152	152
Externalités environnementales	Gains CO2 Traffic	-35	-37	-35	-35	-35	-35	-38	-35	-35	-35	-35	-35	-35
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
	Gains Pollution de l'air	-35	-37	-36	-35	-35	-35	-36	-34	-34	-35	-35	-35	-35
	Gains Bruit	-11	-9	-11	-11	-11	-11	-8	-12	-11	-11	-11	-11	-11
	Gains Effets Amont-Aval	-37	-39	-37	-37	-37	-36	-33	-36	-36	-37	-37	-37	-37
VAN-SE 2025-2070		601	572	577	528	675	520	561	356	434	478	29	-279	869

3.3.7. Conclusions de l'analyse monétarisée

Les principaux indicateurs du bilan socio-économique de l'option de projet sont résumés ci-dessous pour les scénarios AMS et AME élaborés dans le cadre de la stratégie nationale bas carbone.

En scénario AMS, le projet est rentable socio-économiquement avec une Valeur Actualisée Nette socio-économique (VAN-SE) de 1079 M€2018. La VAN-SE atteint 1804 M€2018 en scénario AME.

Le taux de rentabilité interne (TRI) est de 8.6 % en scénario AMS (10,9% en scénario AME), supérieur au taux d'actualisation de 4,5 %.

Le projet dégage un bénéfice par euro investi de 1,48 en scénario AMS (2,47 en scénario AME), c'est-à-dire que pour chaque euro investi, le projet en rapporte 2,48 (3,47 en scénario AME).

De plus, la dépense publique nette est négative, ce qui signifie que la Puissance publique gagne au global plus d'argent qu'elle n'en dépense pour le projet, sur l'ensemble de la durée d'évaluation.

Tableau 87 | Résultats du bilan socio-économique

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)	
VAN-SE	1 079
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>	601
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>	478
VAN-SE par euro investi	1.48
Dépense publique nette	- 658
TRI-SE	8.6%
Taux de rentabilité immédiate	5.3%

Le taux de rentabilité immédiate du projet en 2032 est de 5.3 %, il est donc supérieur au taux d'actualisation utilisé de 4,5 % et justifie la date de mise en service du projet.

3.4. Analyse financière

3.4.1. Principe de la concession et notion de subvention d'équilibre

Dans le cadre d'une concession autoroutière, l'État reste propriétaire de l'infrastructure mais confie à un tiers la conception, la construction, le financement, l'exploitation et l'entretien de l'infrastructure. En contrepartie, le concessionnaire perçoit auprès des usagers, des péages contribuant à couvrir ses dépenses.

Ainsi, lors de l'appel d'offre à la concession de l'infrastructure, les candidats présentent un dossier spécifiant les hypothèses de trafic et les hypothèses financières prises en compte dans la définition de leur offre. Dans le cas où les hypothèses de recettes de péage ne permettraient pas de couvrir l'ensemble des dépenses supportées par le

candidat, ce dernier propose une subvention d'investissement dont la puissance publique (État et collectivités) pourrait s'acquitter afin de garantir l'équilibre financier de l'opération.

Le montant de cette subvention d'équilibre est inscrit dans le contrat conclu avec le candidat à la concession retenu.

3.4.2. Soutenabilité financière de la mise en concession de l'A31bis

3.4.2.1. La méthode employée

La vérification de la soutenabilité financière de la mise en concession s'appuie sur un outil développé par la Direction des Mobilités Routières du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. Cet outil permet notamment d'attester l'équilibre financier d'une opération du point de vue du concessionnaire, ou bien, dans le cas où cet équilibre n'est pas atteint, d'estimer le montant de la subvention nécessaire à l'équilibre de la concession (appelée subvention d'équilibre).

L'outil s'appuie sur des paramètres macro-économiques, les valeurs des taux d'intérêts bancaires, ainsi que d'autres hypothèses ayant trait à la dette bancaire et à la rémunération du concessionnaire. Ces derniers reflètent les conditions de financement observées sur le marché pour ce type d'opérations. Des tests de sensibilité ont été effectués afin d'apprécier l'impact d'une variation de l'un de ces paramètres sur le montant de la subvention et de disposer d'une estimation réaliste de la fourchette de subvention d'équilibre nécessaire au projet.

Outre les hypothèses d'ordre financier, les hypothèses utilisées pour l'analyse financière sont celles retenues dans l'étude de trafic et l'évaluation socio-économique du projet et notamment :

- les coûts d'investissement ;
- les coûts d'entretien et d'exploitation ;
- les recettes de péages associées aux prévisions de trafic sur le projet, telles qu'elles ressortent de l'étude de trafic.

S'agissant du projet A31bis, l'hypothèse concernant le niveau de péage dont devront s'acquitter les usagers de l'A31 sur le secteur concédé a été établie afin de ne pas nécessiter de subvention d'équilibre conformément à l'article 1^{er} de la décision ministérielle du 5 janvier 2024. Les prévisions de trafics étant dépendantes des niveaux de péages retenus dans le modèle de trafic, leur estimation a nécessité une approche itérative, afin d'atteindre une situation d'équilibre de la concession sans subvention d'équilibre.

3.4.2.2. Résultat

Il est estimé que les recettes obtenues pour les niveaux de péages présentés au §2.6.1 (tableau 24) et rappelé ci-dessous :

Tableau 88 | Montant du péage TTC sur l'A31bis Nord

Montant du péage (€2018 TTC)	VL	PL
Section aménagée Thionville-frontière luxembourgeoise	1.97	5.91
Contournement Ouest de Thionville (liaison en tunnel)	1.91	5.73
Section aménagée entre Richemont et le contournement Ouest de Thionville en tunnel	-	-
TOTAL	3.88	11.64

Ces recettes permettent d'atteindre une situation équilibrée pour la concession sans nécessiter de subvention d'équilibre. Toutefois, le montant estimé par cette méthode ne donne qu'une indication de ce que pourra être le montant des péages : il ne peut en aucun cas être assimilé aux péages qui ressortiraient d'un appel d'offres à concession. En effet, d'une part, ce montant reste sensible aux projections de trafics sur le projet et aux coûts de construction (cf. analyse des risques infra). D'autre part, les entreprises candidates se fondent sur les conditions du marché au moment précis où elles répondent et elles optimisent très finement leur montage financier, au regard des critères de classement des offres dont fait partie le niveau de subvention demandée.

3.4.2.3. Modèle alternatif

L'autorité de régulation des transports (ART) préconise de réduire la durée des contrats de concession en vue de bénéficier plus fréquemment de la concurrence (cf. ses rapports sur l'économie générale des concessions établis en application de l'article L.122-9 du code de la voirie routière).

Afin de répondre à cette demande du régulateur, il pourrait être retenu s'agissant du projet A31bis, un modèle de concession plus courte (raccourcie d'une vingtaine d'années) avec versement d'une soulte en fin de contrat, représentative de la valeur non amortie du fait de ce raccourcissement.

Les études financières réalisées ont conduit à estimer une telle soulte à un montant de l'ordre de 300 à 400 M€ étant toutefois précisé que son dimensionnement final dépendra des résultats de la procédure d'appel d'offre.

3.4.3. Analyse des risques

Au-delà des hypothèses financières, certains paramètres non financiers, sont susceptibles d'avoir une influence sur le niveau des péages de par leurs impacts sur le coût de l'ouvrage ou sur les recettes de péage associées au niveau de trafic attendu sur le projet. Plusieurs risques ont ainsi été identifiés dans le cadre de l'analyse des risques associée à l'évaluation de la rentabilité socio-économique de l'opération. Certains de ces facteurs de risques peuvent également avoir une incidence sur la rentabilité financière du projet.

Par ailleurs, des hypothèses de renchérissement du coût d'investissement initial, ou d'augmentation des coûts d'exploitation et d'entretien qui seront à la charge du concessionnaire ont ainsi été appliquées au titre d'études de sensibilité. Plusieurs niveaux de péages ont également été testés pour évaluer l'élasticité au péage de la demande de trafic.

Le maintien de l'équilibre financier de la concession en cas d'augmentation des charges financières du concessionnaire devrait se traduire par une augmentation des niveaux de péages appliqués. Les tests réalisés montrent toutefois que les trafics présentent une sensibilité relativement faible au niveau de péage appliqué, surtout sur la section d'A31 élargie sur place à 2x3 voies : Pour les véhicules légers, qui apportent la majorité des recettes de péages, de l'ordre de 500 à 1 500 veh/j en moins à l'horizon 2030 sur l'A31 pour une augmentation de 10 centimes du coût du péage). Une élévation modérée des niveaux de péages appliqués permettrait donc de rétablir une situation d'équilibre qui serait perturbée par une augmentation des coûts d'investissement ou des coûts d'exploitation et d'entretien. A titre d'illustration une augmentation de l'ordre de 150M€ du coût de l'infrastructure pourrait être compensée par une augmentation de l'ordre de 25% du niveau de péage appliqué sur les sections élargies au nord. Bien qu'une telle augmentation du coût de l'investissement du péage dégraderait la VAN-SE du projet, cette dernière resterait néanmoins très nettement favorable.

3.4.4. Conclusions

Pour le secteur Nord du projet d'A31bis, dont le coût est estimé à 898 millions d'euros 2023 hors taxes (HT), les niveaux de péage retenus dans les études de trafic et présentés ci-dessus permettent d'atteindre une situation financière équilibrée de la concession sans nécessiter de subvention d'équilibre. Ces calculs attestent que la réalisation du projet est soutenable financièrement sans subvention d'équilibre apportée par la puissance publique.

Des tests de sensibilité ont été réalisés. Ces tests montrent qu'un accroissement de l'investissement nécessaire pour la réalisation des travaux pourrait être compensé par une hausse modérée des niveaux de péage pour maintenir une situation d'équilibre financier de la concession.

Le montant définitif des péages ne sera fixé qu'à la suite de l'appel d'offre de concession européen auquel sera soumis le projet, s'il est déclaré d'utilité publique. Chaque candidat sera amené à faire une proposition qui résulte de sa propre appréciation du projet. Le contrat conclu avec le candidat retenu au terme de cet appel d'offre encadrera le niveau des péages. L'hypothèse présentée par le maître d'ouvrage ici constitue donc une hypothèse de travail reflétant le niveau actuel des études du projet.

4. Synthèse de l'évaluation

4.1. Description du contenu

La synthèse de l'évaluation replace les effets analysés précédemment et les met en perspective avec les objectifs de l'infrastructure routière. Présentée sous la forme de tableaux clairs et pédagogiques, elle rend compte :

- Du niveau d'atteinte des objectifs définis dans l'analyse stratégique ;
- Des effets de chacune de ces options de projet sur les trois piliers du développement durable.

4.2. Evaluation de l'atteinte des objectifs

Ce chapitre synthétise l'atteinte par le projet des objectifs définis par le Maître d'ouvrage et présentés dans le chapitre « Analyse stratégique ».

4.2.1. Rappel des objectifs du projet

4.2.1.1. Objectif principal

L'objectif principal du projet A31bis est de **réduire la congestion routière et d'améliorer les conditions de circulation de l'A31**.

La congestion sur A31 a en effet un coût économique et social très important. En l'absence du projet A31bis, les estimations de trafic montrent une augmentation des phénomènes de congestion conduisant à la saturation de l'autoroute sur certains secteurs, et ce malgré la politique volontariste de l'État et des collectivités pour le développement des autres modes de transport.

Par ailleurs, la réalisation du secteur Nord du projet A31bis permet bien, en offrant un itinéraire sûr et fiable aux transports en commun routiers, d'envisager le développement de leur attractivité et donc de leur utilisation.

4.2.1.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires identifiés sont les suivants :

- **Améliorer la sécurité** des usagers et du personnel d'intervention. En effet, le projet A31bis :
 - Permettra d'apporter une amélioration des niveaux de sécurité offerts par l'A31. En limitant le nombre d'incidents qui entraînent des perturbations de trafic ou des accidents en chaîne pour le reste des usagers, le projet améliorera par ailleurs la fiabilité du réseau ;
 - Vise à assurer la sécurité du personnel d'exploitation et des prestataires amenés à intervenir sur l'infrastructure pour la sécurité de tous, que ce soit dans le cadre des patrouilles quotidiennes, des interventions d'urgence ou des travaux d'entretien et d'investissement ;
- **Accompagner le développement économique et les échanges**. En cherchant à améliorer la desserte locale et les conditions de circulation des usagers, le projet A31bis a pour objectif de maintenir la compétitivité et de favoriser le développement économique des agglomérations, et plus largement de la région, tout en pérennisant les échanges frontaliers avec le Luxembourg. Il contribue aussi à une meilleure accessibilité des équipements culturels, de loisirs, éducatifs, commerciaux et de santé.

4.2.2. Niveau d'atteinte des objectifs et indicateurs de suivi

Les indicateurs de suivi déterminés pour suivre le niveau d'atteinte des objectifs du projet sont rappelés ci-dessous, accompagnés d'une évaluation de ces indicateurs et du niveau d'atteinte des objectifs associés.

Tableau 89 | Indicateurs de suivi de l'atteinte des objectifs du projet

Objectif	Indicateurs de suivi	Evaluation des indicateurs	Niveau d'atteinte
Objectif principal			
Réduction de la congestion routière et amélioration conditions de circulation, permettre le développement des transports en commun sur la route	Temps total circulé	Gain de temps global de 3.98 millions d'heures sur le réseau en 2050	Très satisfaisant
	Temps de parcours pour une sélection d'Origine-Destinations représentatives	Gains de temps importants :	Très satisfaisant
		<ul style="list-style-type: none"> • 8-9 min entre Richemont et la frontière le matin en 2030, et jusqu'à 11 min en 2050 • 7 min entre la frontière et Richemont le soir en 2030, 9 min en 2050 	
	Taux de saturation des voies	Disparition dès 2030 de la section très saturée en amont de la frontière le matin, et amélioration globale de la saturation entre Thionville et la frontière en heures de pointe	Satisfaisant
	Indicateur qualitatif	Absence de congestion sur la voie réservée aux transports en commun aménagée dans le cadre du projet afin d'offrir un itinéraire sûr et fiable	Très satisfaisant
Objectifs secondaires			
Améliorer la sécurité des usagers	Nombre de tués, blessés évités	80 morts évités sur la durée d'évaluation 680 blessés évités sur la durée d'évaluation	Très satisfaisant
Améliorer la sécurité du personnel d'intervention	Indicateur qualitatif	Baisse de l'accidentologie générale et réalisation d'aménagements favorisant la sécurité du personnel	Satisfaisant
	Nombre annuel d'incidents / d'accidents sur personnel d'intervention sur l'A31	<i>Non évaluable, à suivre après mise en service</i>	<i>Non évaluable</i>
Améliorer le cadre de vie des riverains de l'A31bis	Nombre de points noirs du bruit le long de l'A31bis	Suppression de tous les points noirs du bruit (au nombre de 31 en option de référence) grâce à l'installation de protections acoustiques, à horizon de MES+20 ans	Très satisfaisant

	IPP (indice d'exposition de la population à la pollution) à proximité de l'A31 actuelle en traversée de Thionville	Légère baisse de l'IPP des habitations autour de l'A31 en traversée de Thionville	Satisfaisant
Accompagner le développement économique	Accessibilité aux emplois ou isochrones	Amélioration de l'accessibilité en 30 min aux emplois du Luxembourg Amélioration de l'accessibilité en 30 min aux emplois de Metz	Satisfaisant

Le projet répond aux objectifs principaux du Maître d'ouvrage de manière très satisfaisante : il s'agit des objectifs liés à la réduction de la congestion et à l'amélioration des temps de parcours, qui sont très nettement améliorés par le projet et dont on attend des incidences significatives et concrètes sur les déplacements des usagers.

De plus, la création d'une voie réservée aux transports en commun permettra le développement des cars sur l'infrastructure autoroutière. Le projet s'inscrit donc bien dans une perspective multimodale.

Concernant les objectifs secondaires du projet, la sécurité des usagers des infrastructures est nettement améliorée par le projet A31bis.

La sécurité du personnel d'intervention sera améliorée également grâce à la résorption de situations d'aménagement dangereuses, cependant aucun indicateur quantitatif n'est évaluable et cet indicateur devra faire l'objet d'un suivi au cours du temps pour confirmer la diminution des accidents impliquant le personnel d'intervention.

Enfin, le projet augmente légèrement le territoire accessible depuis les pôles majeurs d'emplois en une durée de 30 minutes, et répond ainsi de façon satisfaisante à son objectif d'accompagnement du développement économique du territoire.

4.3. Présentation synthétique des effets du projet

Le tableau ci-dessous synthétise les **effets principaux du projet A31bis**, classés par type.

Cette présentation synthétique :

- Donne une **appréciation qualitative** de l'effet
- Si l'effet a pu être quantifié, indique **l'évaluation quantitative** associée
- Identifie si l'effet est **monétarisé** dans le bilan socio-économique synthétisé en partie suivante (que ce soit dans le bilan global ou dans les bilans par acteurs)
- Donne une appréciation générale du **niveau d'incidence** du projet A31bis sur l'effet considéré.

4.3.1. Effets qualitatifs et quantitatifs

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Effets sur les déplacements et les parts modales							
Distribution des déplacements	Le projet ne génère pas de modification significative des déplacements. On note une légère augmentation des déplacements transfrontaliers pour motifs autres que le travail.	+11 000 déplacements transfrontaliers/jour en 2030 (+3%)					
Report modal	Le projet n'entraîne pas de report modal significatif vers la route. Le projet génère un léger transfert du mode fer vers le mode car, rendu plus performant, pour les déplacements transfrontaliers.	La part modale journalière du mode fer passe de 11.8% à 10.4% pour les déplacements transfrontaliers dans un contexte de croissance très forte des emplois transfrontaliers. Le mode car gagne 1.1%, les 0.3% restants étant gagnés par le mode covoiturage.					

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Qualité des transports collectifs	Augmentation de l'offre cars rendue permise par le projet et la mise en place de la VRTC. Amélioration de leurs temps de parcours sur l'A31.	Hypothèse de 6 lignes de car transfrontalières renforcées (+50% d'offre dans le sens de pointe le matin et le soir)					
Demande de trafic	<i>Pas d'induction de la population et des emplois. Induction liée au choix modal et à la distribution des déplacements.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Induction liée au choix modal (croissance des déplacements VL journaliers <0.2%) Induction liée à la distribution des déplacements (impacte 0.3% des déplacements journaliers) 					
Effets sur les niveaux de trafic							
Niveaux de trafic globaux sur le périmètre d'étude	Le projet génère au global une augmentation des kilomètres parcourus sur le réseau routier. Ceci n'est pas dû à un report modal vers les modes routiers, mais à des changements d'origines-destinations et d'itinéraires empruntés.	+ 11 930 Mvéh.km sur la période d'évaluation (soit +1.52% par rapport à l'option de référence sans réalisation du projet)					

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Niveaux de trafic sur l'A31	Le projet génère une croissance de trafic sur l'A31, rendue plus capacitaire, fluide et fiable qu'en option de référence.	Valeurs de TMJA 2 sens confondus sur l'A31 à horizon 2050 : <ul style="list-style-type: none"> Passage de la frontière : 135 200 véh/jour (+17% par rapport à l'option de référence) Nouveau tunnel F4 : 39 000 véh/jour Entre Fey et Lesménils : 79 000 véh/jour (+4.5%) Nord de Custines : 75 700 véh/jour (+4.7%) 					
Effets sur la congestion et les gains de temps							
Gains de temps	Le projet permet des gains de temps significatifs aux heures de pointe, principalement pour les usagers du secteur nord effectuant des déplacements transfrontaliers en lien avec le Luxembourg.	Gains de temps importants : <ul style="list-style-type: none"> 8-9 min entre Richemont et la frontière le matin en 2030 (sur un trajet de 27 min en référence), et jusqu'à 11 min en 2050 (trajet de 34 min en référence) 7 min entre la frontière et Richemont le soir en 2030 (trajet de 25 min en référence), 9 min en 2050 (trajet de 30 min en référence) 					

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Gains de temps globaux sur le réseau	Le projet permet des gains de temps importants sur l'ensemble du réseau. Ils sont issus de la combinaison des gains de temps par origine-destination, avec les volumes d'usagers réalisant ces déplacements.	Gain de temps global de 3.98 millions d'heures sur le réseau en 2050 (ce qui représente 1.2% des heures totales passées sur le réseau en option de référence).	X				
Effets sur les consommations de carburant et les coûts d'usage							
Consommation de carburant	Le projet génère une augmentation de consommation de carburant par rapport à l'option de référence. Celle-ci est due à l'augmentation des kilométrages parcourus et à l'augmentation moyenne des vitesses de déplacements, due à la décongestion de l'A31 et au recours plus fort à l'autoroute, plus rapide.	A horizon 2050, augmentation de la consommation de carburants : <ul style="list-style-type: none"> • 642 000 L d'essence (+1.5% par rapport à l'option de référence) • 2 990 000 L de diesel (+2.1%) • 74 800 kWh (+2.3%) • 3 435 000 kg de GNV (+2.9%) 	X				
Coûts d'usage des véhicules	Les usagers des véhicules particuliers subissent également une augmentation des coûts d'entretien et de dépréciation de leur véhicule, du fait de l'augmentation des kilomètres parcourus.	Pour l'année 2050, cette augmentation des coûts d'entretien et dépréciation des véhicules (VL et PL) représente 48 M€2018 (soit +1.6 % par rapport à l'option de référence).	X				
Effets sur la sécurité des déplacements							

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Sécurité des usagers	La réalisation du projet permet une diminution de l'accidentologie routière : l'A31 devient un axe moins accidentogène, et les reports d'itinéraires des RD, plus accidentogènes, vers l'A31 sont nombreux.	Sur la période d'évaluation : <ul style="list-style-type: none"> • 80 morts évités • 200 blessés graves évités • 480 blessés légers évités A titre indicatif, l'étude d'accidentologie menée sur un ensemble d'axes structurants du secteur faisait état de 58 morts entre 2015 et 2019.	X				
Sécurité du personnel d'intervention	Le projet permet une diminution du nombre d'accidents sur l'A31 et donc d'interventions du personnel. De plus, le projet permet une meilleure sécurité pour le personnel lors des interventions, du fait de la remise aux normes et de l'ajout d'équipements modernisés.						
Effets sur le confort et la fiabilité							
Confort des usagers	Recours accru à l'autoroute, plus confortable que les routes concurrentes	+ 777 000 veh.km transférés chaque jour sur autoroute, à horizon 2050 (soit +2.7% de veh.km sur autoroute par rapport à l'option de référence)	X				

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Fiabilité	Très nette amélioration de la fiabilité des temps de parcours sur l'A31, notamment sur le secteur Thionville-frontière	Entre Thionville et la frontière, réduction de la dispersion des temps de parcours de l'ordre de 12 minutes le matin , soit 80% de la perte de fiabilité résorbée.	X				
Effets sur l'exposition des riverains à la pollution atmosphérique							
Exposition des riverains à la pollution atmosphérique	<i>Conclusion étude d'impact : Le projet entraîne une légère augmentation des émissions de polluants atmosphériques, du fait de l'augmentation des kilomètres parcourus sur le réseau routier. Cet effet reste d'ampleur limité.</i>	Croissance de l'IPP de 0.6% à horizon 2030 en option de projet par rapport à l'option de référence.	X				
Effets sur l'exposition des riverains aux nuisances sonores							
Exposition des riverains aux nuisances sonores	<i>Conclusion étude d'impact : Le projet entraîne au global une légère diminution des émissions de bruit par rapport à l'option de référence, du fait de l'installation de nombreuses protections acoustiques.</i>		X				
Effets sur les émissions de Gaz à Effet de Serre							
Emissions GES en phase chantier	Le projet génère des émissions liées à la phase de construction.	Chantier : 391 400 tCO2	X				
Emissions GES en phase exploitation	Le projet génère des émissions liées à la maintenance et l'exploitation de l'infrastructure, sur le secteur Nord.	Exploitation : 33 500 tCO2 sur 2030-2070	X				

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Emissions GES liées au trafic	Augmentation des émissions liée à l'augmentation des véh.km parcourus	Trafic : 203 200 tCO2 supplémentaire sur 2030-2070	X				
Effets sur l'accessibilité aux emplois, le développement économique et l'emploi							
Effets sur l'emploi et la dynamique transfrontalière	Il est considéré que le projet A31bis n'aura pas d'effet sur le nombre et la localisation des populations ni des emplois. Cependant, l'A31 bis accompagnera la croissance de l'emploi transfrontalier.						
Accessibilité aux emplois du Luxembourg	Le projet permet une meilleure accessibilité aux emplois de Luxembourg pour les actifs résidant dans l'agglomération de Thionville et au nord de Metz.	En 2030, le matin et le soir, la zone accessible en 20-25 minutes (isochrone) s'étend 7 km plus au sud le long de l'A31, au niveau de Terville, comparé à la situation en option de référence (cf Figure 126 et 121).					
Accessibilité aux emplois de Metz	Le projet ne génère pas d'amélioration aussi nette que pour le pôle de Luxembourg. Il permet toutefois de raccourcir légèrement les temps de trajet depuis l'ouest et le nord de Nancy.	En 2030, le matin le temps de parcours vers le pôle de Metz depuis le secteur Trois Maisons au nord de Nancy est réduit de 5 à 10 minutes. Cf figures 122-123					

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Création d'emploi du projet	Le projet permet la création d'emplois pour la construction, l'entretien et l'exploitation de l'infrastructure.	<ul style="list-style-type: none"> 5 400 emplois.an directs (construction) 4 600 emplois.an indirects <p>A titre indicatif, la Région Grand Est compte 405 000 demandeurs d'emplois au T3 2024.</p>					
Effets sur les péages							
Effet sur le péage A31bis	Mise à péage de la section A30-Elange (via le nouveau tunnel) -Kanfen-frontière (18.5 km)	<p>Péage total de 3.88 € TTC pour les VL et 11.64 € TTC pour les PL</p> <p>Total : 4 260 M€2018 HT perçus par l'opérateur sur la durée d'évaluation</p>	X				
Effet sur le péage sur les autres infrastructures	Effet sur les péages acquittés sur les autres infrastructures concédées négligeable						
Effets sur les taxes							
Taxes perçues par la puissance publique	Le projet aura un effet sur diverses taxes perçues par la puissance publique, en lien avec l'instauration du péage, la modification de l'écotaxe PL, les taxes sur le carburant et sur l'entretien des véhicules.	<p>Sur la durée d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> + 468 M€2018 de taxes carburants +350 M€2018 de TVA sur l'entretien et la dépréciation des véhicules +655 M€2018 de TVA sur les péages -361 M€2018 d'écotaxe PL 	X				

Analyse des effets du projet en différentiel par rapport à l'option de référence	Méthode de prise en compte de l'effet			Niveau d'incidence estimé			
	Analyse qualitative	Analyse quantitative	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Effets sur l'environnement							
	Cf. étude d'impact						

4.3.2. Analyse monétarisée

4.3.2.1. Résultats synthétiques

Les principaux indicateurs du bilan socio-économique de l'option de projet sont résumés ci-dessous.

Le projet est rentable socio-économiquement avec une Valeur Actualisée Nette socio-économique (VAN-SE) de 1 079 M€2018.

Le taux de rentabilité interne (TRI) est de 8.6 %, supérieur au taux d'actualisation de 4,5 %.

Le projet dégage un bénéfice par euro investi de 1,48, c'est-à-dire que pour chaque euro investi, le projet en rapporte 2,48.

Tableau 90 | Résultats du bilan socio-économique

Résultats synthétiques du bilan socio-économique (M€2018)	
VAN-SE	1 079
<i>dont VAN-SE (jusqu'à 2070)</i>	601
<i>dont VAN-SE - valeur résiduelle</i>	478
VAN-SE par euro investi	1.48
Dépenses publiques nettes	-658
TRI-SE	8.6%
Taux de rentabilité immédiate	5.3%

Le taux de rentabilité immédiate du projet en 2032 est de 5.3 %, il est donc supérieur au taux d'actualisation utilisé de 4,5 % et justifie la date de mise en service du projet.

4.3.2.2. Composantes principales de la VAN-SE

La VAN-SE sur la période d'évaluation jusqu'en 2070 atteint 601 M€2018.

Le bilan actualisé des coûts du projet sur la période 2025-2070 atteint **-815 M€2018**, principalement du fait des **coûts d'investissement**.

Les **gains de temps des usagers** atteignent **+1 160 M€2018 pour les VL**. Ceux-ci bénéficient principalement aux **usagers transfrontaliers**, et plus spécifiquement en heures de pointe du matin et du soir. Les gains de temps des usagers PL sont de 134 M€2018, et ceux des usagers TC de 80 M€2018.

Concernant les **gains de fiabilité**, ils sont de **546 M€2018** pour les usagers VL et **27 M€2018** pour les usagers PL.

L'effet du projet sur la sécurité routière est positif, avec un bénéfice actualisé qui atteint **152 M€2018**.

Les **effets sur les coûts d'usage des véhicules** sont **négatifs du fait d'un accroissement des véhicules.km** généré par le projet. Ainsi, les dépenses pour le carburant, l'entretien et la dépréciation des véhicules augmentent de 630 M€2018 en option de projet.

De même, **l'effet du projet sur l'environnement est négatif** sur l'ensemble des effets monétarisés, du fait de l'augmentation des véhicules.km. Cependant, les études Air et Bruit présentées dans l'étude d'impact et synthétisées aux chapitres 3.2.7 et 3.2.8 viennent tempérer ces chiffres : les méthodes d'évaluation plus précises prises en compte dans l'étude d'impact concluent au contraire à une amélioration de l'exposition des populations au bruit, et à une très légère augmentation de l'exposition des riverains à la pollution en option de projet.

Tableau 91 | Décomposition des composantes principales de la VAN-SE

Décomposition du bilan socio-économique (M€2018)		2025-2070	2071-2140
Coûts d'investissement, de grosses réparations et de renouvellement, d'entretien et d'exploitation	Coûts investissements	- 731	-
	Coûts réparation et renouvellement	- 25	- 6
	Coûts Entretien Exploitation	- 59	- 13
	COFP et PFRFP	-	-
Effet sur le temps de trajet, le confort et la fiabilité des usagers	Gains Temps	1 369	425
	Gains Confort	3	11
	Gains fiabilité	572	148
Effets sur les coûts d'usage des véhicules	Gains Carburants	- 222	- 51
	Gains Usage du Véhicule	- 409	- 99
	Surplus des flux financiers des nouveaux usagers	149	31
Effet sur la sécurité	Gains Sécurité	152	54
Externalités environnementales	Gains CO2 Trafic	- 35	-
	Gains CO2 Travaux et cycle de vie	- 79	- 3
	Gains Pollution de l'air	- 35	- 9
	Gains Bruit	- 11	- 3
	Gains Effets Amont-Aval	- 37	- 8
VAN-SE		601	478

4.3.2.3. Bilan par acteur

Le bilan socio-économique par acteur de l'option de projet est synthétisé ci-dessous, sur la période d'évaluation jusqu'en 2070.

VAN-SE PAR ACTEUR (M€2018)	2025-2070
VAN-SE Usagers VL	13
VAN-SE Usagers PL	-166
VAN-SE Usagers TC	80
VAN-SE Riverains	-46
VAN-SE Opérateur A31bis	208
VAN-SE Puissance Publique	512
Total VAN-SE	601

Le bilan socio-économique est positif pour les usagers VL. Leurs gains de temps, de confort et de fiabilité compensent le coût du péage, des taxes, ainsi que l'accroissement des coûts d'usage des véhicules.

Le bilan des usagers PL est négatif : le coût du péage et l'accroissement des coûts d'usage des véhicules restent supérieurs aux gains de temps, de fiabilité, ainsi qu'aux économies d'écotaxe engendrés par le projet.

Le bilan des usagers des transports collectifs (car et train) est positif. Le projet leur permet de gagner du temps, notamment grâce à la VRTC sur l'A31bis, qui améliore les temps de parcours en cars transfrontaliers.

Le bilan du concessionnaire est positif. Les recettes de péage payées par les usagers compensent les coûts d'investissement et d'entretien ainsi que les taxes payées à l'Etat.

Le bilan pour la puissance publique est positif. Ce résultat agrège toutefois plusieurs thématiques et échelles différentes. **Le bilan est positif pour les acteurs publics :** les coûts d'investissement et d'entretien publics (Secteur Centre), ainsi que les externalités environnementales sont compensées par les taxes ainsi que les gains de sécurité routière. **Le bilan des riverains est négatif,** en raison de l'accroissement de la pollution de l'air et du bruit, directement liés à l'augmentation des véhicules.km. Cependant ce constat est à tempérer : il convient de rappeler que les études Air et Bruit, réalisées à l'aide de méthodologies plus détaillées, concluent au contraire à une augmentation très limitée (+0.6% d'IPP) de l'exposition des riverains à la pollution. Par ailleurs, la mise en œuvre de protections collectives, de type murs anti-bruit ou merlons, non prise en compte dans la monétarisation des effets du projet en termes de nuisances sonores, contribue à l'amélioration de l'exposition des populations au bruit en option de projet (voir chapitres 3.2.7 et 3.2.8 pour plus de détails).

4.4. Synthèse des risques et des incertitudes liés au projet

Les risques et incertitudes liés au projet ont été identifiés dans l'analyse stratégique. L'analyse de risque doit notamment permettre d'**identifier les facteurs qui peuvent impacter la robustesse de l'évaluation socio-économique du projet** et l'**atteinte par le projet des objectifs** qui lui sont définis.

Ainsi, les risques identifiés font l'objet, lorsque c'est possible, d'une analyse de leur incidence sur les effets et le bilan monétarisé du projet. Pour certains tests, dans l'incertitude sur les évolutions possibles des paramètres identifiés, plusieurs hypothèses d'évolution peuvent être considérés.

Les risques identifiés sont rappelés ci-dessous, ainsi qu'une évaluation de leur effet sur le projet.

Analyse des risques et incertitudes	Méthode d'analyse du risque			Niveau d'incidence estimé			
	Test de sensibilité sur le bilan socio-économique	Résultat du test	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Risques propres au projet							
Maîtrise du coût d'investissement, notamment pour les travaux en tunnel	Test sur le montant de l'investissement, pouvant modifier les résultats de l'analyse monétarisée	<ul style="list-style-type: none"> Investissement +10% : baisse de la VAN-SE du projet de 6.7% (-73M€2018) Investissement -10% : hausse de la VAN-SE du projet de 6.7% (+73M€2018) 	X				
Maîtrise du coût du péage	Test sur le tarif du péage, pouvant modifier à la hausse ou à la baisse l'attractivité du projet	<ul style="list-style-type: none"> Péage +10% : baisse de la VAN-SE du projet de 3.2% (-34 M€2018) Péage -10% : baisse de la VAN-SE du projet de 3.2% (-33 M€2018) 	X				
Décalage du calendrier de mise en service	Test sur le décalage de l'année de mise en service, pouvant modifier les résultats de l'analyse monétarisée.	Un décalage de la mise en service réduirait la VAN, la date de mise en service étant justifiée par le taux de rentabilité immédiat					

Analyse des risques et incertitudes	Méthode d'analyse du risque			Niveau d'incidence estimé			
	Test de sensibilité sur le bilan socio-économique	Résultat du test	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Requalification d'un axe concurrent	Test d'une requalification d'un axe concurrent (Traversée de Thionville)	Une requalification de la traversée de Thionville en boulevard urbain engendrerait un trafic supplémentaire et donc des gains supplémentaires.					
Surestimation des gains de temps estimés	Test d'une réduction de 10% des gains de temps VL et PL monétisés	Baisse de la VAN-SE du projet de 15% (-162 M€2018)	X				
Non valorisation des gains de fiabilité	Test sans valorisation des gains de fiabilité	Baisse de la VAN-SE du projet de 67% (-721 M€2018). Le projet reste rentable socio-économiquement mais la VAN-SE chute sensiblement.	X				
Sur ou sous-estimation de la valeur du temps des usagers	Tests sur la valeur du temps, pouvant modifier la fréquentation du projet ainsi que la valorisation des gains de temps engendrés	<ul style="list-style-type: none"> Valeur du temps des VL transfrontalier FO2019 : baisse de la VAN-SE de 1137M€2018, la VAN devient <0 et le projet n'est plus rentable socio-économiquement Valeurs du temps issues de l'EPD 2021 : hausse de la VAN-SE de 33% (+352 M€2018) 	X				
Risques liés à l'évolution du comportement de certains acteurs							

Analyse des risques et incertitudes	Méthode d'analyse du risque			Niveau d'incidence estimé			
	Test de sensibilité sur le bilan socio-économique	Résultat du test	Monétarisation	Fort	Significatif	Modéré	Faible
Evolution de la dynamique transfrontalière	Test d'un frein sur la dynamique transfrontalière, réduisant la demande sur le projet	Dynamique transfrontalière réduite de 30% entre 2018 et 2030 : baisse de la VAN-SE du projet de 20% (-218 M€2018)	X				
Evolution des comportements et règles encadrant le télétravail, notamment pour les transfrontaliers	Test d'augmentation du télétravail pour les transfrontaliers, réduisant la demande sur le projet	Télétravail des frontaliers : baisse de la VAN-SE du projet de 30% (-320 M€2018)	X				
Evolution des pratiques de mobilité (modes doux, transports collectifs, co-voiturage)	Test de report modal augmenté sur les modes collectifs (transports collectifs et co-voiturage)	Test sur les transports collectifs : baisse de la VAN-SE du projet de 10% (-110 M€2018)	X				
Risques systémiques							
Evolution du PIB	Test de stress macroéconomique , portant sur l'évolution du PIB	Baisse de la VAN-SE du projet de 47% (- 505 M€2018). La VAN reste positive (574 M€2018) avec un TRI de 7.2%.	X				
Evolution du prix du carburant	Test de la situation « AME » (avec mesures existantes), tenant compte de paramètres différents d'évolution du contexte de la mobilité (dont les coûts de carburant et la demande globale de déplacements)	Hausse de la VAN-SE du projet de +67% (+725 M€2018). Elle atteint 1804 M€2018 et un TRI de 10.9%.	X				

Le projet est très sensible à la composante transfrontalière : l'utilisation de valeurs du temps non-spécifiques aux travailleurs frontaliers engendre une baisse significative de la VAN-SE du projet, qui devient négative.

Le projet est également sensible à la prise en compte des gains de fiabilité permis par le projet, ainsi qu'au contexte macro-économique, comme le montre le résultat du test de stress avec stabilité du PIB. Toutefois, le projet reste rentable socio-économiquement dans le cadre de ces deux tests.

Les résultats des autres tests, où la VAN-SE du projet est impactée de manière plus modérée, montrent que le projet est globalement robuste face aux risques testés.

4.5. Conclusion générale

Le projet A31bis présente un intérêt socio-économique avéré.

Il répond aux objectifs principaux du Maître d'ouvrage de manière très satisfaisante : il s'agit des objectifs liés à la réduction de la congestion et à l'amélioration des temps de parcours, qui sont très nettement améliorés par le projet et dont on attend des incidences significatives et concrètes sur les déplacements des usagers.

Le projet permet également une amélioration de la sécurité des usagers des infrastructures comme du personnel d'intervention ; ainsi qu'un accompagnement du développement économique du territoire, répondant ainsi à ses objectifs secondaires.

En cohérence avec ces objectifs, l'analyse monétarisée des avantages du projet conclut que les avantages du projet portent en premier lieu sur les temps de parcours et la fiabilité des temps de déplacements, et en second lieu sur la sécurité routière.

Les coûts et désavantages principaux du projet sont liés aux coûts de construction importants de l'infrastructure, et à l'augmentation du coût d'usage et coût de carburant des véhicules. En second lieu, le projet génère des effets négatifs plus modérés sur l'environnement, dont sur les émissions de gaz à effet de serre en phase construction en particulier.

Le projet est rentable socio-économiquement avec une Valeur Actualisée Nette socio-économique (VAN-SE) de 1 079 M€2018, traduisant sa rentabilité socio-économique pour la collectivité.

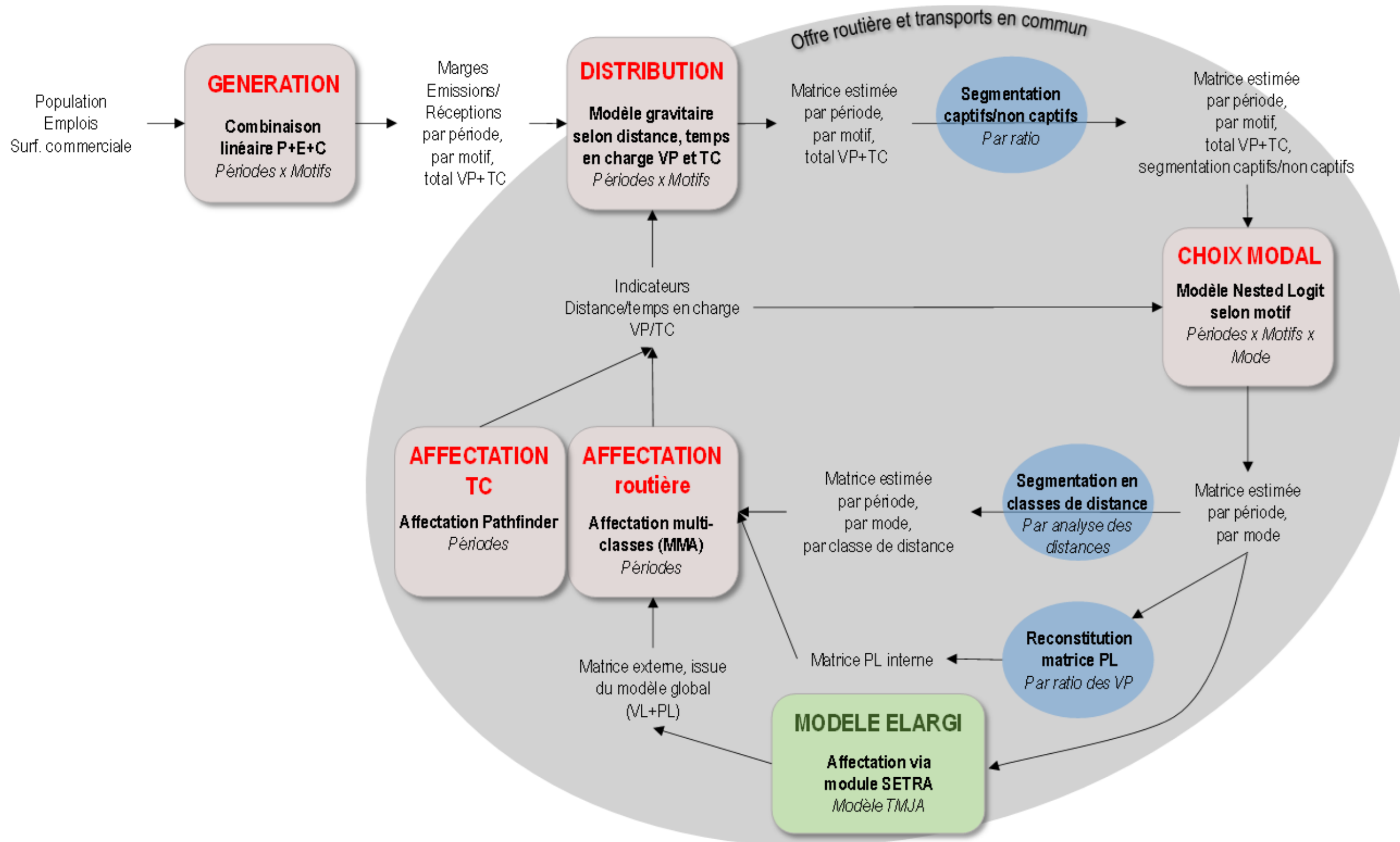
Le taux de rentabilité interne (TRI) est de 8.6 %, supérieur au taux d'actualisation de 4,5 %.

5. ANNEXES

5.1. Modèles emboîtés utilisés pour l'étude de trafic

NB : L'induction induite par cet emboîtement est précisée dans l'annexe qui suit.

Figure 136 | Architecture générale des modèles imbriqués pour le projet A31bis (source : INGEROP)



5.2. Induction

Dans le cadre de la présente modélisation, il a été retenu de :

- **ne pas intégrer d'induction dans le modèle élargi.** Cela correspond à supposer que les projets de référence ou de projet A31bis n'auront pas d'incidence sur la structure de demande de déplacement en Europe.
- **ne pas intégrer d'induction sur les populations, les emplois et les surfaces commerciales,**
- **ne pas intégrer d'induction sur les taux de mobilités à la génération.** Cela retranscrit le fait que les projets d'infrastructure n'ont pas d'incidence sur la volonté des populations et employés à se déplacer davantage.

Toutefois, **une forme d'induction est présente car induite par le choix d'itinéraire** au sein du modèle élargi, pouvant générer du trafic en plus sur le sillon lorrain, et **par le rebouclage** entre affectation et distribution, pouvant modifier la structure des déplacements et le volume de déplacements en voiture.

5.3. Fréquentation des réseaux de transports urbains

Les réseaux de transports interurbains et transfrontaliers sont étudiés précisément, étant en concurrence ou complémentarité avec le projet A31bis. Les transports urbains ont été étudiés plus sommairement, uniquement pour leur rôle de rabattement.

Étant donné l'échelle des modèles considérés pour cette étude, l'ensemble des lignes de transport collectif urbain des différentes agglomérations présentes sur le territoire ne sont pas modélisées. Seules les lignes structurantes permettant un rabattement vers une ligne transfrontalière (TER ou car) sont donc analysées ici.

Réseau Le Met' – Metz Métropole

Le tableau ci-dessous montre la fréquentation en 2018 des lignes du réseau Le Mét' desservant la gare SNCF de Metz-Ville.

Ligne	Fréquentation 2018
METTIS - Lignes à haut niveau de service	
METTIS A	5 545 121
METTIS B	3 821 333
Lianes - Lignes structurantes	
L1 MOULINS TOURNEBRIDE - LA CORCHADE	2 136 212
L4 PLAPPEVILLE / DEVANT LES PONTS	1 516 592
L5 MAGNY - MAISON NEUVE	1 978 185
Citeis - Lignes complémentaires	
C11 PLAPPEVILLE-SAINT JULIEN	811 852
C12 REPUBLIQUE-GRANGE AUX BOIS	349 894
C13 MARLY FRESCATY - MEY	430 313
C14 MOULINS-HOPITAL SCHUMAN	360 016
Proxis - Lignes suburbaines	
P101 COIN SUR SEILLE - POLE MULTIMODAL	50 411
P102 MARIEULLES - POLE MULTIMODAL	86 410
P103 VERNEVILLE - POLE MULTIMODAL	96 028
P106 ST PRIVAT LA MONTAGNE - POLE MULTIMODAL	194 142
P108 VANY - POLE MULTIMODAL	6 033
P109 NOISSEVILLE - POLE MULTIMODAL	8 615
P111 LA MAXE - POLE MULTIMODAL	48 703
P113 POUILLY - POLE MULTIMODAL	7 678

Les lignes à haut niveau de service (METTIS A et B) et les lignes structurantes (L1, L4 et L5) captent l'essentiel de la fréquentation des lignes desservant la gare SNCF de Metz-Ville.

Les données disponibles donnent, pour chaque ligne, le détail de la fréquentation 2018 mois par mois. En revanche, aucune distinction par arrêt ou par horaire n'est précisée.

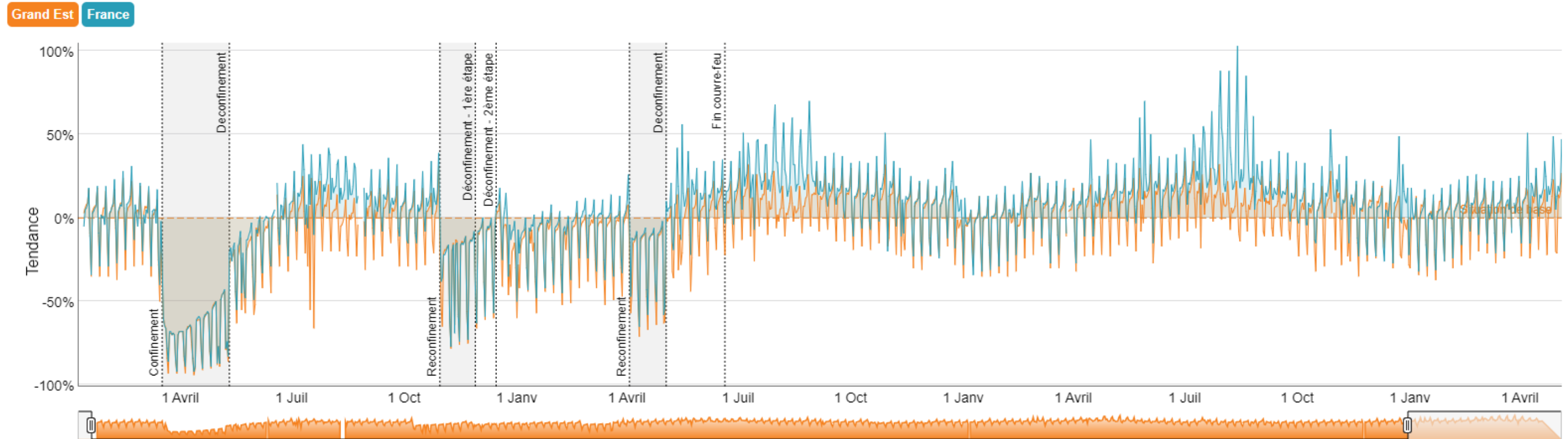
Tableau 92 | Fréquentation 2018 des lignes du réseau Le Mét' desservant la gare SNCF de Metz-Ville (source : Metz Métropole 2018 - exploitation INGEROP)

5.4. Evolution du trafic sur la période COVID et post-COVID

Le graphique suivant présente l'évolution des trafics pour la Région Grand Est et France. Ce travail est établi par le CEREMA dans le cadre de leur observatoire de crise. Il est disponible pour un certain nombre de régions françaises. Ces trafics sont construits pour comparer le trafic actuel à une situation "avant crise". Les courbes permettent donc la lecture directe de la baisse de trafic observée (en pourcentage) par rapport à la situation de base (le « 0 »).

Ces indicateurs sont issus de données de trafic de plus de 1200 stations de comptage réparties sur l'ensemble du réseau routier national non concédé.

La frise ci-dessous représente la période du 1^{er} janvier 2020 au 1^{er} avril 2022. Il en ressort un retour à la normale courant 2022. A noter que les trafics de janvier 2022 sont inférieurs à ceux de janvier 2020.



ITV : Indice tous véhicules IPL : Indice de Poids Lourds

Concernant les niveaux de trafic sur l'A31 spécifiquement, les données de la Direction Interdépartementale des Routes EST, publiées dans leurs Observatoires des trafics 2022 et 2023 illustrent que les évolutions annuelles de trafic sur l'A31 sont redevenues en 2022 du même ordre que celles observées avant la crise du COVID. Nous alertons le lecteur sur le léger repli des trafics au niveau de la frontière française à mettre au regard des difficultés de circulation en lien avec les travaux sur l'A3 (continuité luxembourgeoise de l'A31).

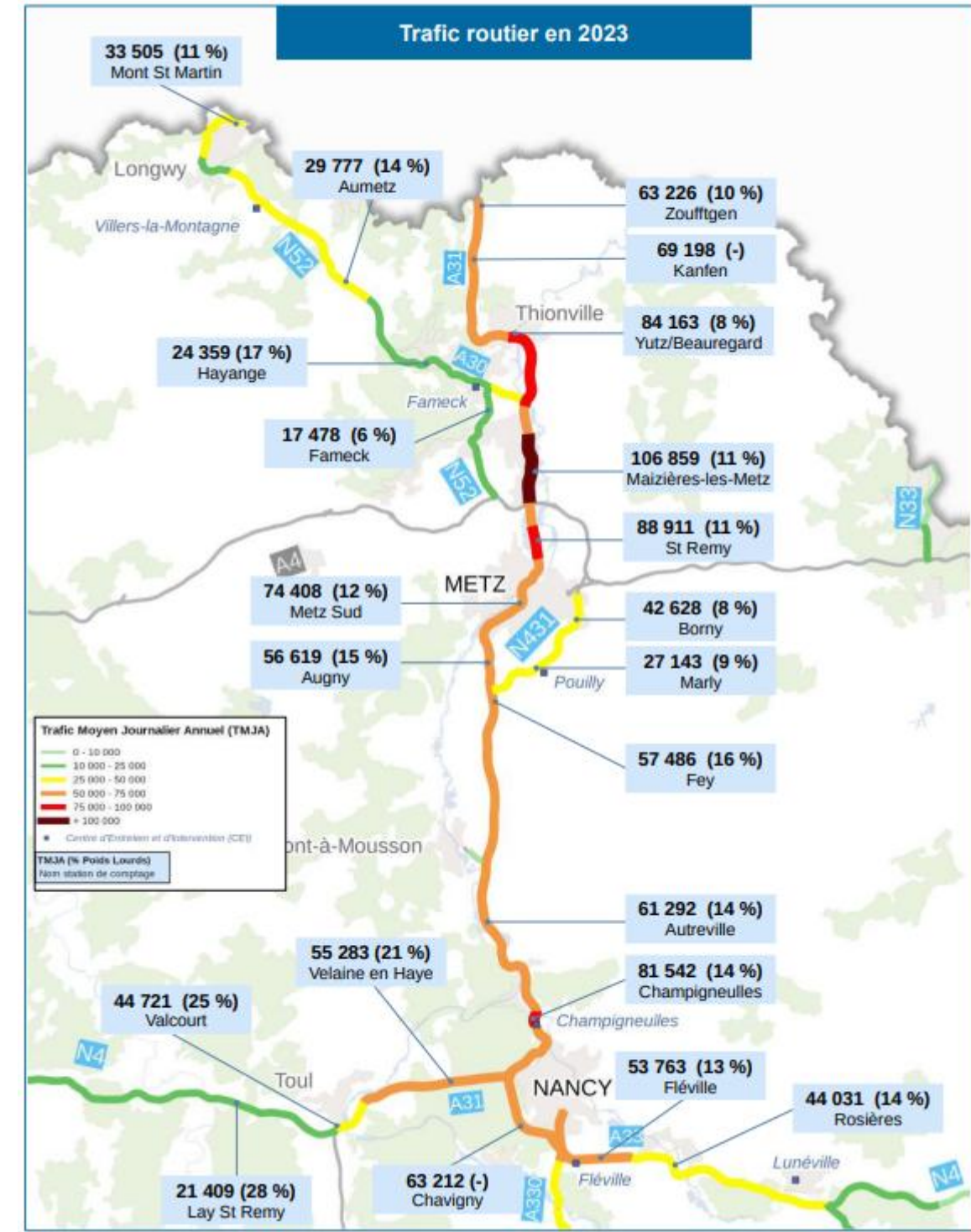
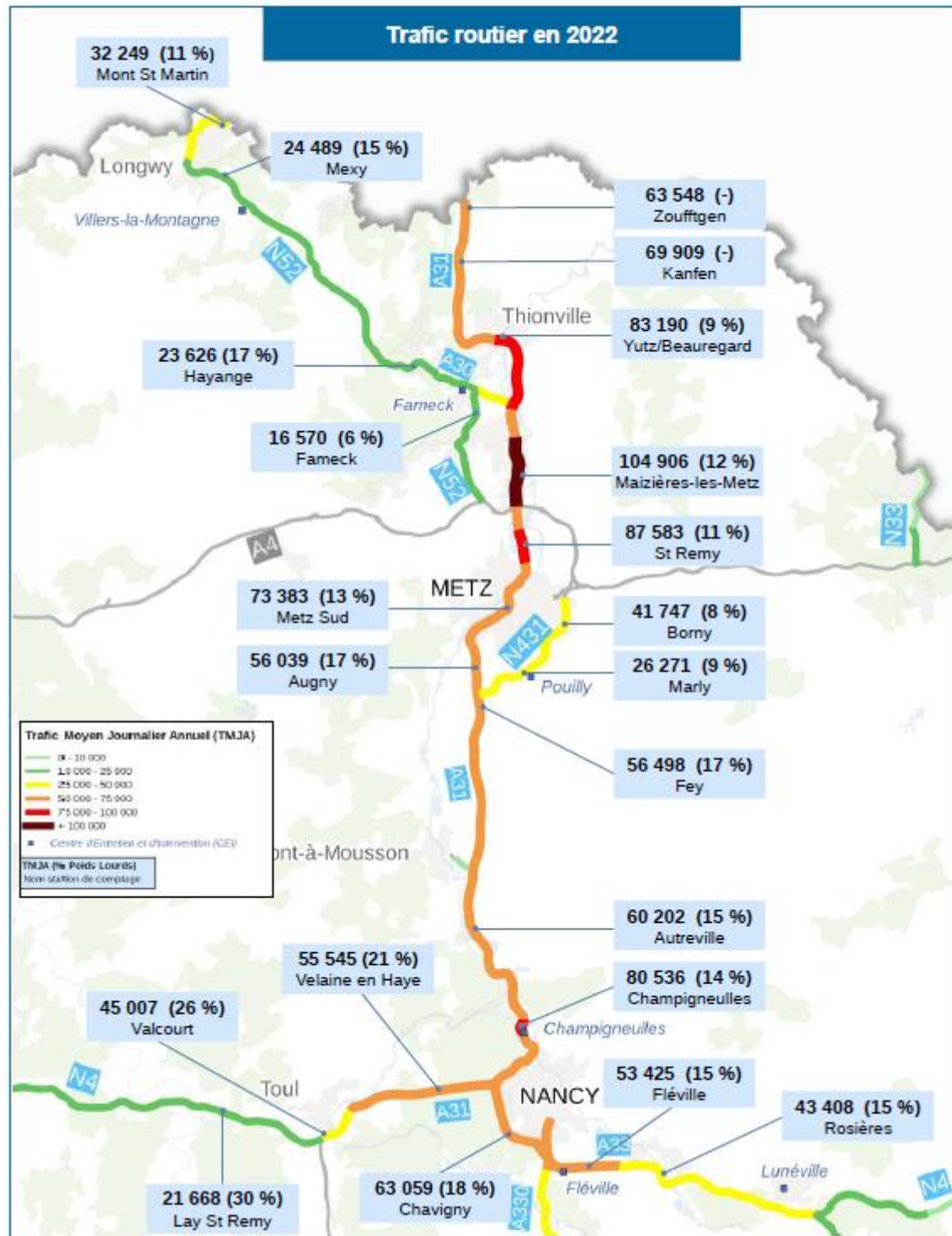


Figure 137 | Cartes de trafic routier 2022 et 2023 sur le sillon lorrain (source : Observatoire des trafics 2022 et 2023, DIR EST)

5.5. Analyse de la dynamique transfrontalière

A date de la présente étude du projet A31bis, des prévisions sont établies à horizon 2035 par l'AGAPE et sont présentées ci-dessous (AGAPE, InfObservatoire | *Horizon 2035 : le transfrontalier dans tous ses états ?*, 2018).

Les travaux de l'AGAPE établissent des prévisions de la dynamique transfrontalière à horizon 20 ans à partir de la situation 2014, soit 2035. 6 scénarios avaient été établis sur la base des chiffres 2010, en faisant varier la répartition entre emploi résidentiel et frontalier au Luxembourg. En 2016, avec déjà 181 000 frontaliers, les scénarios 1 et 2 ont été exclus.

Chiffres-clés des scénarios luxembourgeois

	Constat 2010			Projections 2060		
	Emploi résidentiel	Emploi frontalier	Emploi total	Emploi résidentiel	Emploi frontalier	Emploi total
Scénario 1	215 000	136 000	351 000	293 500	139 000	432 500
Scénario 2	215 000	136 000	351 000	160 000	272 500	432 500
Scénario 3	215 000	136 000	351 000	293 500	342 400	635 900
Scénario 4	215 000	136 000	351 000	349 200	286 700	635 900
Scénario 5	215 000	136 000	351 000	349 200	685 500	1 034 700
Scénario 6	215 000	136 000	351 000	349 200	415 400	764 600

Figure 138 | Evolution du nombre de transfrontaliers (source : AGAPE, InfObservatoire | *Horizon 2035 : le transfrontalier dans tous ses états ?*, 2018)

Le rythme de croissance a également mené l'AGAPE à exclure les scénarios 3 et 4 dont les estimations 2035 étaient proches des valeurs 2016. Au vu des évolutions constatées au cours de la dernière décennie (+5 100 frontaliers par an), l'AGAPE prend le parti de ne retenir que les scénarios 5 et 6, qui reposent sur l'hypothèse de croissance du PIB la plus favorable (+4% par an).

Ainsi, à horizon 2035, les perspectives économiques du Luxembourg pourraient être les suivantes :

Scénario 6 (PIB : +4% par an, productivité : +2,5% par an) :

- +110 500 emplois (+5 300 emplois par an),
- dont +72 000 frontaliers (+3 400 par an),

Scénario 5 (PIB : +4% par an, productivité : +1,7% par an) :

- +178 400 emplois (+8 500 emplois par an),
- dont +132 000 frontaliers (+6 300 par an).

Au vu des perspectives économiques et démographiques du Grand-duché, l'AGAPE estime qu'à l'horizon 2035, le nombre total de frontaliers se rendant quotidiennement au Luxembourg devrait progresser de 72 000 à 132 000.

L'AGAPE nuance ses estimations : « Ces projections macroéconomiques présentent une limite : réalisées par l'institut statistique national du Grand-Duché, elles se limitent au territoire luxembourgeois et considèrent l'emploi frontalier comme une « variable d'ajustement » devant permettre l'équilibre du marché du travail luxembourgeois.

Or, en l'absence d'une prospective transfrontalière intégrant la capacité des territoires voisins à répondre au besoin de main-d'œuvre futur de l'économie luxembourgeoise, la poursuite du modèle actuel est clairement posée : la

situation actuelle peut-elle perdurer ? Ou au contraire, allons-nous assister à une redistribution des flux, avec les conséquences que cela risque d'entraîner sur les infrastructures ? »

Frontaliers	Constat 2014	Estimation AGAPE 2035	Evolution 2014-2035	Evolution annuelle 2014-2035
Scénario 3	165 300	188 600	+23 300	+1 100/an
Scénario 4	165 300	173 800	+8 500	+400/an
Scénario 5	165 300	297 200	+131 900	+6300/an
Scénario 6	165 300	237 300	+72 000	+3400/an

Figure 139 | Evolution du nombre de transfrontaliers dans les scénarios de l'AGAPE

Toutefois, les chiffres 2021 du STATEC sur l'emploi frontalier au Luxembourg, mènent à nuancer une fois de plus les prévisions de l'AGAPE. Au 3^{ème} trimestre 2021, 213 000 frontaliers étaient recensés, le scénario 6 semble ainsi trop modéré. **Le scénario 5 de l'AGAPE a donc été conservé pour la présente étude, avec une augmentation de 6300 transfrontaliers par an jusqu'en 2035 (297 200 frontaliers à horizon 2030, soit +118% par rapport aux 136 000 frontaliers en 2010).**

Trimestre	3e trimestre 2021	2e trimestre 2021	1er trimestre 2021	4e trimestre 2020	3e trimestre 2020	2e trimestre 2020	1er trimestre 2020	4e trimestre 2019	3e trimestre 2019	2e trimestre 2019	1er trimestre 2019	4e trimestre 2018
Résidence	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
TOTAL	458 098	458 219	451 958	448 319	443 665	442 002	442 860	441 742	435 997	436 819	430 976	427 204
Résidents	245 179	246 399	243 091	241 372	238 808	239 289	239 421	238 908	235 338	236 384	233 804	232 651
Résidents de nationalité luxembourgeoise	120 452	121 410	120 013	119 034	117 965	118 647	117 815	117 354	115 405	115 735	114 902	114 483
Résidents de nationalité étrangère (UE)	104 094	104 912	103 651	103 159	102 174	102 323	103 028	103 183	102 154	103 139	101 923	101 500
Résidents de nationalité étrangère (hors UE)	20 634	20 078	19 427	19 180	18 668	18 319	18 578	18 371	17 778	17 510	16 980	16 669
Frontaliers	212 919	211 819	208 868	206 947	204 857	202 714	203 439	202 834	200 659	200 435	197 172	194 553
Belgique	49 529	49 427	48 987	48 633	48 096	47 625	47 913	47 811	47 329	47 304	47 040	46 584
Allemagne	50 537	50 269	49 756	49 403	48 919	48 582	48 336	48 070	47 563	47 227	46 635	46 300
France	112 852	112 124	110 124	108 910	107 842	106 506	107 190	106 953	105 768	105 904	103 497	101 668

Figure 140 | Marché du travail au Luxembourg (STATEC 2022)

5.6. Projets urbains pris en compte sur le territoire

Les différents SCoT recensent de nombreux projets urbains prévus sur le périmètre local, générateurs d'emplois et de logements. Ces projets urbains sont pris en compte dans la construction du scénario de référence aux horizons 2030 et 2050.

Au total, 58 projets sont recensés dans le périmètre d'étude. Ces projets répondent aux différents besoins de développement commercial, industriel, touristique, culturel ou artisanal des territoires desservis par l'A31. Ces projets sont donc les ancrages sur le territoire des projections d'emploi sur le territoire, et permettent d'affiner la répartition de la population et des emplois futurs.

Parmi les projets évoqués certains sont importants et permettent la création de plusieurs centaines voire milliers de logements ou d'emplois. Ce sont de véritables projets urbains structurant le territoire. Il convient donc de les présenter pour chaque secteur.

La carte ci-dessous donne la localisation des projets à l'échelle du périmètre entier, et les paragraphes suivants fournissent des détails sur les projets secteur par secteur.

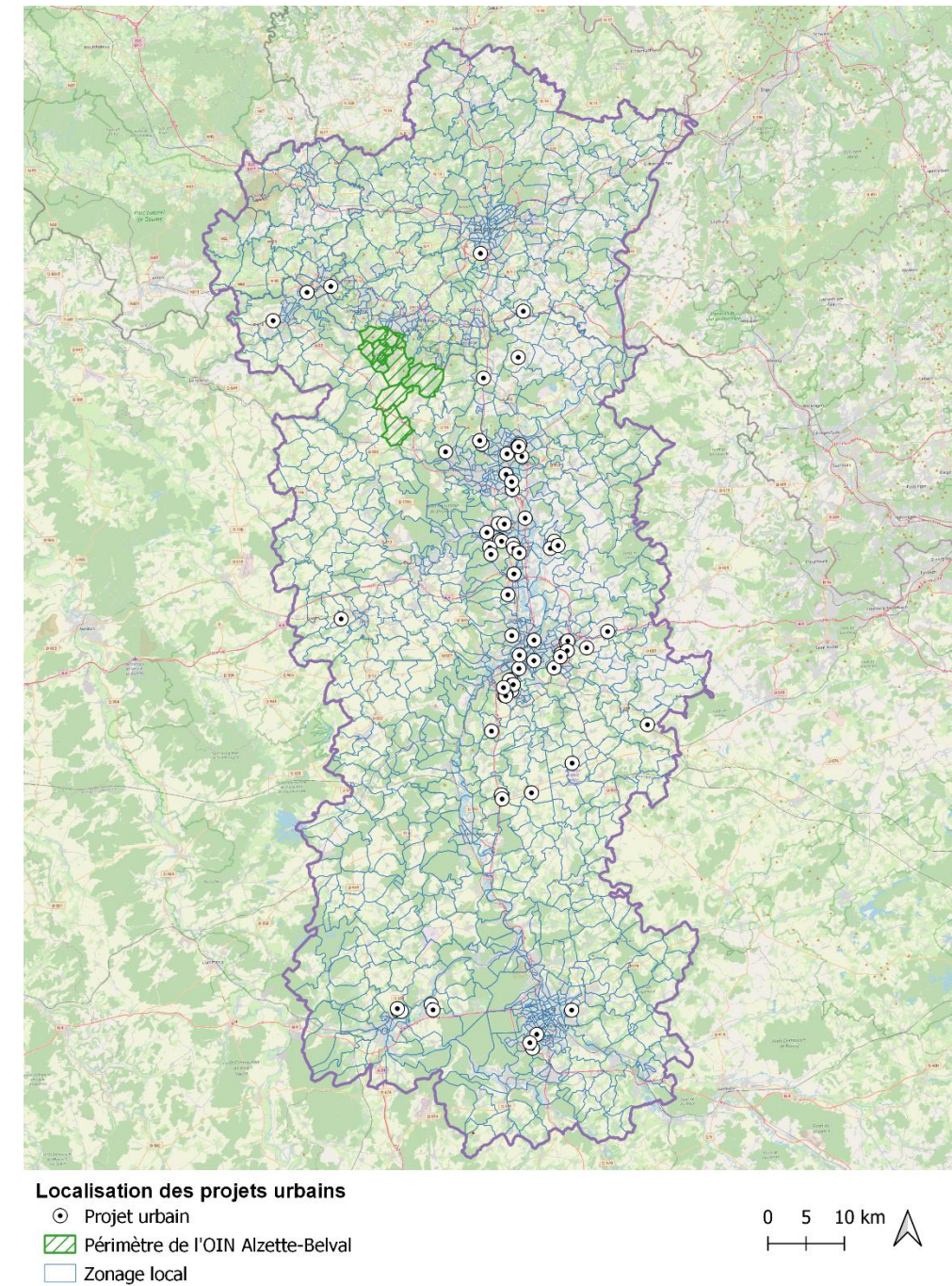
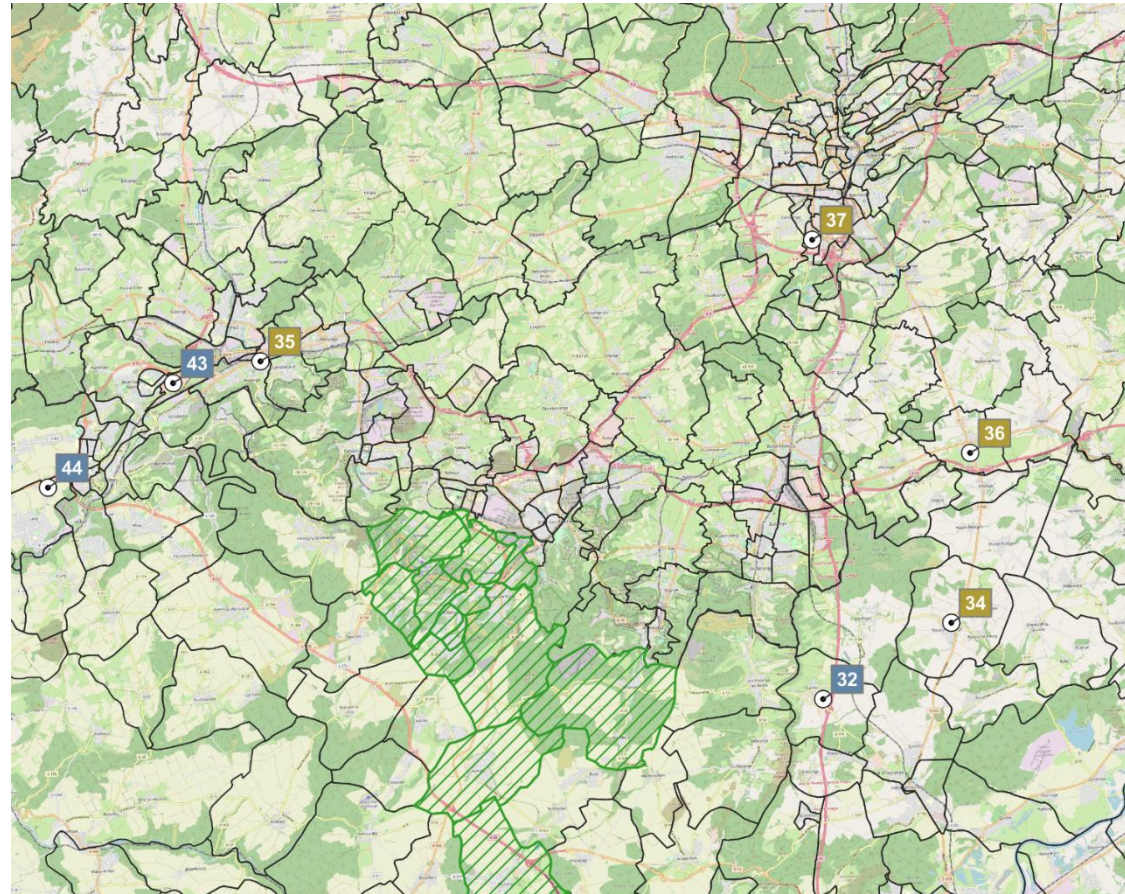


Figure 141 | Localisation des projets urbains pris en compte dans le périmètre local (exploitation INGEROP)

5.6.1. Secteur frontalier

Le secteur transfrontalier, incluant le Luxembourg, la Belgique et la frange Nord de la partie française du territoire d'étude présente 8 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-contre et détaillés dans le tableau qui suit.

Ces projets comptent une Opération d'intérêt national (OIN), 3 projets de bâti et 4 P+R.



Localisation des projets urbains - Secteur Frontalier

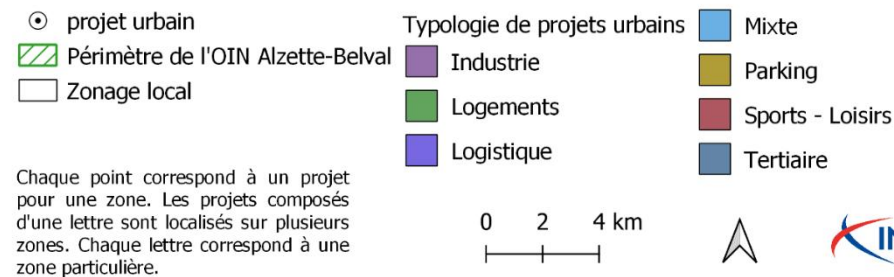


Figure 142 | Localisation des projets dans le secteur transfrontalier (exploitation INGEROP)

Tableau 93 | Projets urbains dans le secteur transfrontalier

N°	Projet	Source	Lieu	Surface à aménager	Impact population	Impact Emploi	Horizon de mise en service
32	une ZAC à vocation économique à Kanfen	CCCE	à Kanfen en bordure d'autoroute		aucun	260	2023
33	OIN Alzette-Belval	EPA Alzette-Belval	Val d'Alzette, frontière France-Luxembourg	5285 ha (200 à l'horizon 2030)	8300 logements	5000	En cours
34	P+R de 247 places	Entretien partenaire	Roussy-le-Village		aucun	aucun	déc-20
35	P+R de 1600 places à Rodange	Entretien MMTP	Rodange, Luxembourg		aucun	aucun	2022
36	P+R de 253 places à Frisange	Entretien MMTP	Frisange		aucun	aucun	2020
37	P+R de 2000 places à Cloche d'Or	Entretien MMTP	Cloche d'Or		aucun	aucun	2023
43	Pole Europe	Scot Nord 54	Mont-Saint-Martin	20 ha (sur 68)	aucun	120	horizon 2035
44	Les Maragolles	Scot Nord 54	Cosnes-et-Romain au Nord et de Lexy au Sud.	14,8 ha (sur 36,6). Les 21,8 restants sont construits mais partiellement occupés	aucun	90	horizon 2035

- OIN Alzette-Belval

Instituée en 2011, cette OIN (Opération d'Intérêt National) porte sur près de 5300 hectares répartis sur huit communes, à savoir : Audun-le-Tiche, Aumetz, Boulange, Ottange, Rédange, Russange en Moselle ; Thil et Villerupt en Meurthe-et-Moselle.

Ce périmètre couvre des secteurs de friches industrielles, des secteurs agricoles, des secteurs présentant des enjeux écologiques (ZNIEFF, ENS), mais aussi des secteurs urbanisés (526 ha). Plus de 10 000 habitants sont directement concernés.

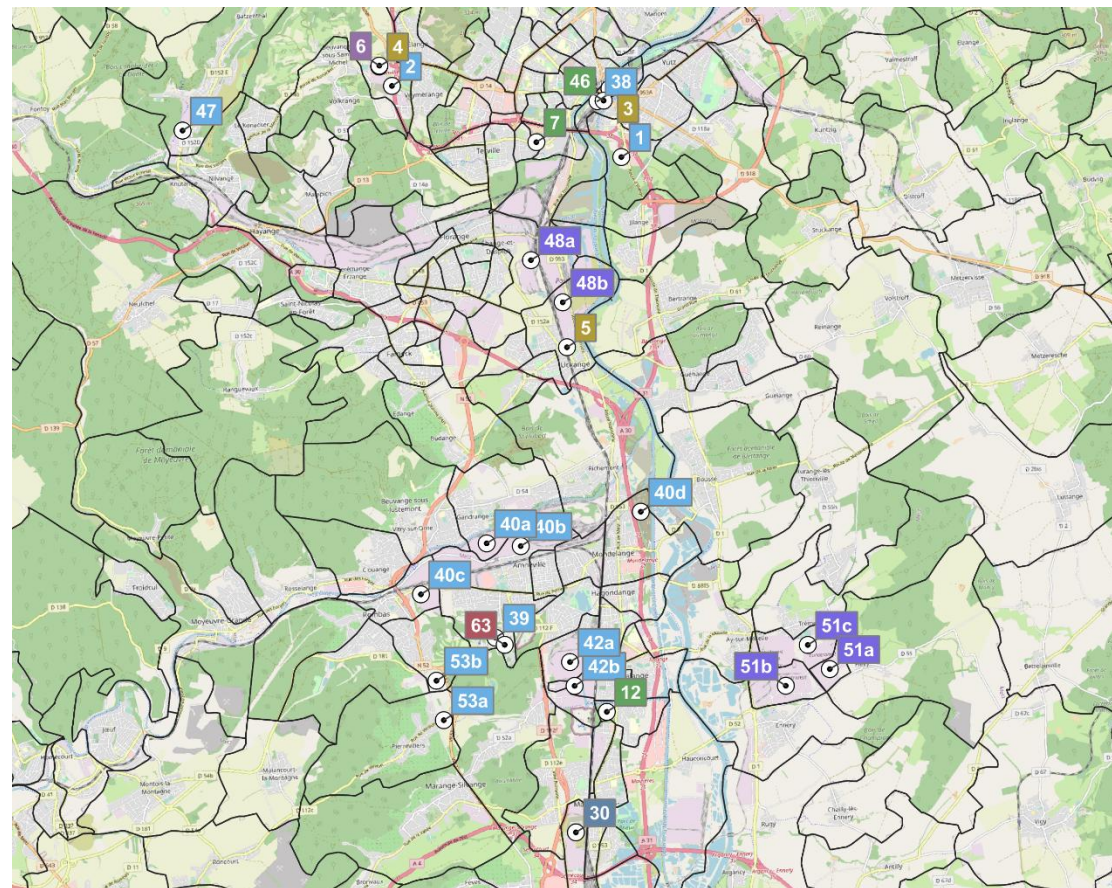
L'OIN s'inscrit ainsi dans un large territoire périurbain, post-industriel et transfrontalier, qu'elle vise à redynamiser. L'objectif est d'élaborer une éco-agglomération transfrontalière équilibrée, en construisant plus de 8000 logements neufs et en rénovant 300 logements existants, mais aussi en favorisant le développement économique via la création de plusieurs milliers d'emplois.

- Pôle Europe

Au nord du SCoT Nord 54, sur la Commune de Mont-Saint-Martin dans l'agglomération de Longwy, ce pôle concentre des activités commerciales (à l'est et à l'ouest), logistiques et industrielles (à l'Ouest aussi). Le projet est d'aménager 20 ha sur la partie sud du pôle à vocation commerciale. L'horizon 2035 est choisie dans le SCoT pour l'ouverture complète de ce projet qui vise à accueillir 5,8 millions de visiteurs annuels.

5.6.2. Secteur nord

Le secteur Nord, au sud du secteur transfrontalier et s'étendant jusqu'à Metz, présente 19 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-contre et détaillés dans le tableau qui suit.



Localisation des projets urbains - Secteur Nord

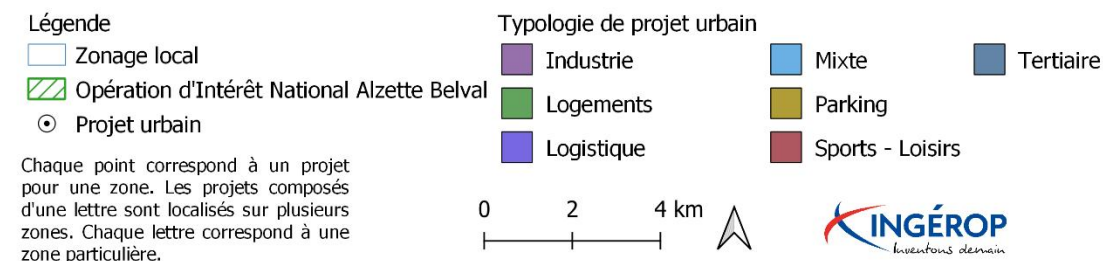


Figure 143 : Localisation des projets considérés sur le secteur Nord (exploitation INGEROP)

Tableau 94 | Projets urbains dans le secteur nord

N°	Projet	Lieu	Surface à aménager	Impact population	Impact Emploi	Horizon de mise en service
1	ZAC Espace Meilbourg (Decathlon et Freeness déjà en place depuis 2015) La ZAC continue à se développer	Yutz le long de la RD 1 (sortie 38 de l'A31)	Hypothèses de programmation: Ilot central : 6 240 m ² Ilot sud : 22 200 m ² Ilot A31 : 21 995 m ²	aucun	580 emplois supplémentaires	avant 2030
2	ZAC de Metzange-Buchel à Thionville	à Thionville de part et d'autre de l'A31 (sortie 43 de l'A31)	92 ha (Site de Metzange : 54ha et Site de Buchel : 37 ha)	44 lots d'habitat individuel	1840	Progressive à partir de 2025
3	Projets de bâtiments et parking silo à la gare de Thionville (720 places)	2 rue des Abattoirs à Thionville – à proximité de la Gare SNCF	Emprise foncière de 5 660 m ²	33 logements	130	avant 2030
4	Parking relais de Metzange (764 places)	rue des Terres Rouges, ZAC de Metzange à Thionville	38 000 m ²	aucun	aucun	Février 2021
5	Parking covoiturage Uckange	Chemin de l'Usine à Uckange	2200 m ²	aucun	aucun	
6	Construction Entrepôt Activité pièces de rechange - Kverneland	rue des Terres Rouges, ZAC de Metzange à Thionville	Terrain de 144 155 m ² dont 51 565 m ² à aménager	aucun	290	10 à 12 mois de travaux
7	Lotissement Terville Est	Cité Jeanne d'Arc à Terville	31 400 m ²	~ 550 habitants	aucun	
12	Réalisation de la ZAC des Usènes	Talange	18 hectares	~ 1000 habitants	65	2032
30	Déplacement de la clinique Claude Bernard	Maizières-lès-Metz	10 ha	aucun	700 emplois transférés	2025
38	Rive droite	Thionville – quartier gare		1300 logements	40 emplois	En cours
39	Pôle thermal d'Amnéville	Amnéville		aucun	1 040 emplois supplémentaires	2032

						avec les activités annexes
40	Les portes de l'Orne	Rombas, Amnéville, Gandrange, Richemont, Mondelange	270 ha (phase 2) et 247000 m2 commercialisables	1200 logements	300 emplois supplémentaires attendus	horizon 2022
42	Réhabilitation de la friche d'acierie de Talange – Hagondange (lien avec projet 10)	Talange Hagondange	850 000 m ²	<i>aucun</i>	500 emplois	2030
46	Etilam, ile SNCF, Grand Couronné	Thionville	Toute la presqu'île	1300 logements supplémentaires	570	fin prévue en 2023. TCSP en 2027
47	ZAC de la Paix	Algrange	37 ha	450 logements	Commerces	2033
48	Europort/E-Log'in 4	Thionville, Yutz, Ilange, Florange, Uckange	20 ha	<i>aucun</i>	1500	2025 pour les premières installations
51	Eurotransit / Fontaine des Saints	Eney, Trémery, Flévy, Ay-sur-Moselle	9,8 ha	<i>aucun</i>	100	2032
53	Ramonville	Pierrevillers, Rombas, Marange-silvange	45 ha	<i>aucun</i>	900	2032
63	Site touristique Amnéville	Amnéville, Rombas, Marange-Silvange, Hagondange	12 ha	<i>aucun</i>	1000 emplois supplémentaires en lien avec le pôle thermal (projet 39)	horizon 2030

Les principaux projets du secteur sont détaillés ci-dessous :

- Europort / E-Log'in 4

Cette zone industrielle et logistique historique de l'agglomération thionvilloise cherche à se réinventer sur le site d'Arcelor Mittal. L'objectif est de créer de nombreux emplois (sans chiffre avancé) dans la logistique et l'énergie (création de parcs photovoltaïques). Le territoire est stratégique car situé sur un axe fret ferroviaire et sur un port fluvial en rénovation. Les premières installations sont attendues pour 2025. Des sites logistiques sont déjà en projet pour un total de 12 ha.

- Site touristique Amnéville

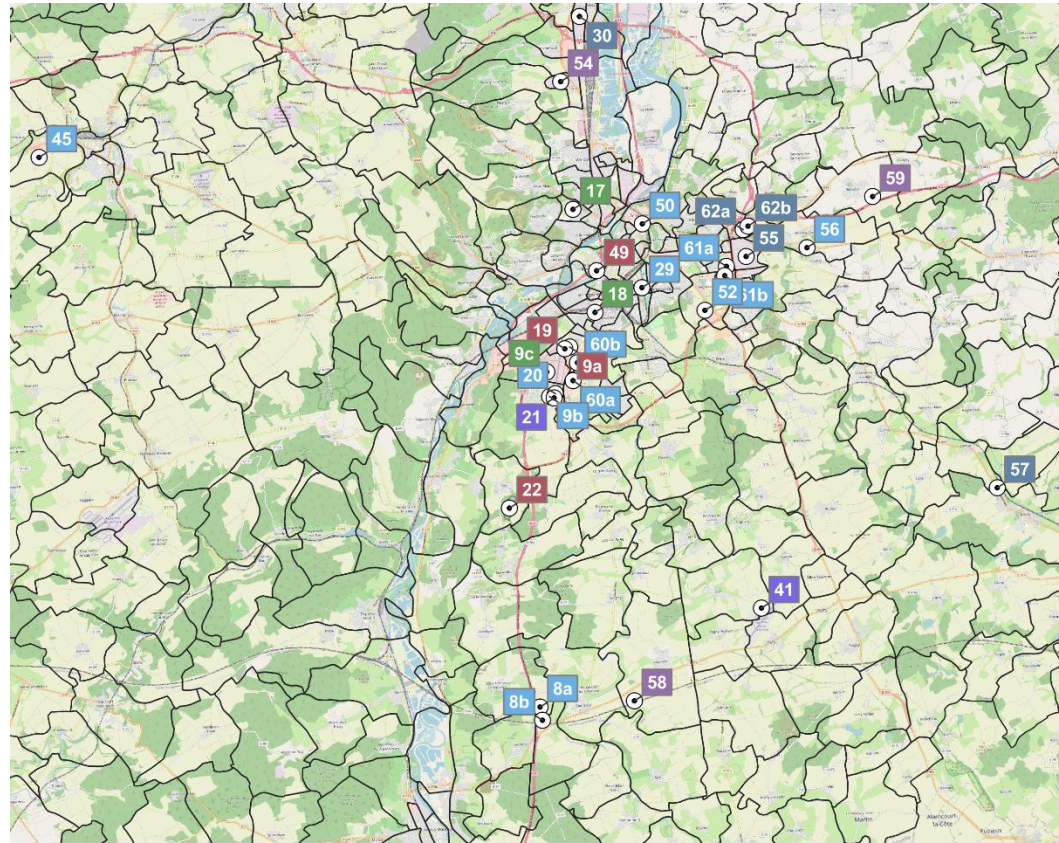
Le site touristique d'Amnéville est le plus grand et le plus fréquenté du territoire d'étude. 20 millions d'euros ont été investis pour augmenter la fréquentation du site et atteindre les 7 millions de visiteurs annuels. Au-delà du pôle thermal, avec les activités annexes, le zoo, le site estime à 1000 le nombre d'emplois supplémentaires attendus à l'horizon 2030.



Figure 144 | Activités proposées au centre thermal d'Amnéville (source : Zoo d'Amnéville)

5.6.3. Secteur centre

Le secteur centre, au sud du secteur Nord et s'étendant jusqu'à Nancy, présente 23 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-contre et détaillés dans le tableau qui suit.



Localisation des projets urbains - Secteur Centre

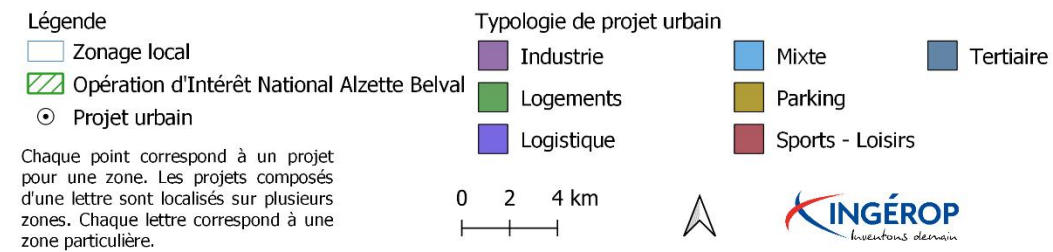


Figure 145 | Localisation des projets considérés dans le secteur centre (exploitation INGÉROP)

Tableau 95 | Projets urbains dans le secteur centre

N°	Projet	Lieu	Surface à aménager	Impact population	Impact Emploi	Horizon de mise en service
8	Zone de Lesménils Bouxières	Bouxières-sous-Froidmont	105 ha	aucun	1300	2030
9	Plateau de Frescaty, façade est (Grigy, Borny, Grange-aux-Boix) en lien avec le Technopole	Située au Sud de Metz sur les communes d'Augny, Marly et Moulins-lès-Metz; connecté à l'axe Nancy-Metz par l'A31		950 logements	3500 à l'horizon 2030	2018-2030
17	Metz-Conversion de la caserne Desvallières en ZAC	Metz (57 / Moselle)	45 000	330 logements	aucun	Début des travaux 2018; avant 2030
18	Projet de reconversion de la caserne Lizé en écoquartier à Montigny-lès-Metz porté par la commune de Montigny-lès-Metz (57)	Lizé à Montigny-lès-Metz (57)	90 323m ²	730 logements	aucun	<2025
19	Projet de création d'un centre d'entraînement de football du FC Metz	Marly et Augny (57)	30 ha	aucun	Intégré au projet 9 (Frescaty)	Première phase en 2019-2020
20	Projet de création de la zone d'activité concertée (ZAC) « pointe sud »	Augny (57 / Moselle)	52 hectares	aucun	Intégré au projet 9 (Frescaty)	Pas de données
21	Projet d'exploitation d'un entrepôt logistique à Augny de la société Argan	Augny (57 / Moselle)	19,4 hectares	aucun	1200 Intégré au projet 9 (Frescaty)	2020
22	SAS Pokeyland - défrichage « Parc Pokeyland »	FEY	19,49 hectares	aucun	390	Pas de données
29	ZAC de l'amphithéâtre	Metz		aucun	6500 emplois attendus	2025
41	Aéroport Metz-Nancy-Lorraine (MNL)	Goin Pagny-les-Goin Vigny	33 ha	aucun	660	Pas de données

45	Val de l'Orne	Conflans-en-Jarnisy	7,7 ha (sur 30,2)	aucun	150	horizon 2035
49	FC Metz Stadium	Longeville-les-Metz	20000m2 de surface de plancher supplémentaire	aucun	40	2022
50	TCRM-Bliiida	Metz		~400 habitants	plus 200 emplois supplémentaires	2032
52	Parc du technopôle	Metz	50 ha	700 logements	1000	2032
54	Parc artisanal Val Euromoselle	Plesnois	20 ha (seconde phase)	aucun	400	2032
55	Actipôle, petite Woëvre	Metz, Coincy	10 ha	aucun	200	2032
56	ZA de la Planchette	Montoy-Flanville	5 ha	aucun	100	2032
57	5 épis	Rémilly, Lemud	15 ha	aucun	1000	2032
58	Gare Lorraine TGV	Louvigny	10 ha	aucun	200	2032
59	ZA Retonfay	Retonfay	9 ha	aucun	100	2032
60	ZAC Marly Belle Fontaine	Marly	10 ha	aucun	30	2025
61	ZA Sébastopol	Borny		aucun	100	2025
62	Extension Hôpitaux Robert Schumann	Vantoux	8700 m2 à construire, surface à aménager inconnue	aucun	400	2030



Figure 146 | Illustration du projet du plateau de Frescaty, (source : Metz Métropole)

- ZAC de l'amphithéâtre

La Zone d'aménagement concerté de l'amphithéâtre, au cœur de l'agglomération de Metz (dans le quartier du Sablon à Metz) prévoit l'installation d'une centaine de commerces, des parcs (20ha), des logements (1700). Et de 6500 à 7000 emplois d'ici à 2025 notamment avec la création d'un quartier d'affaires. Enfin, le quartier se trouve à 5 min de la gare TGV de Metz.

- Parc du Technopôle

Ce pôle dédié à la recherche et à l'industrie vise à constituer, avec le campus universitaire, le pôle recherche matériaux avancés et le pôle procédés mécaniques et matériaux, le campus technologique de la Vallée Européenne des Matériaux, de l'Energie et des Procédés.

La ZAC vise à accueillir une mixité urbaine en mêlant des activités de production au nord et au sud, de logement. La zone se situe sur la commune de Metz, à proximité du hameau de Grigy.

Les principaux projets du secteur sont détaillés ci-dessous :

- Plateau de Frescaty

Au cœur de la métropole Messine, et à proximité directe de grands pôles commerciaux (Actisud), le projet vise à aménager 280 ha de surface en espaces verts et agricoles, installations sportives, zones logistiques, pôle commercial et 950 logements. Le projet est déjà en développement, pour une fin prévue autour de 2030.

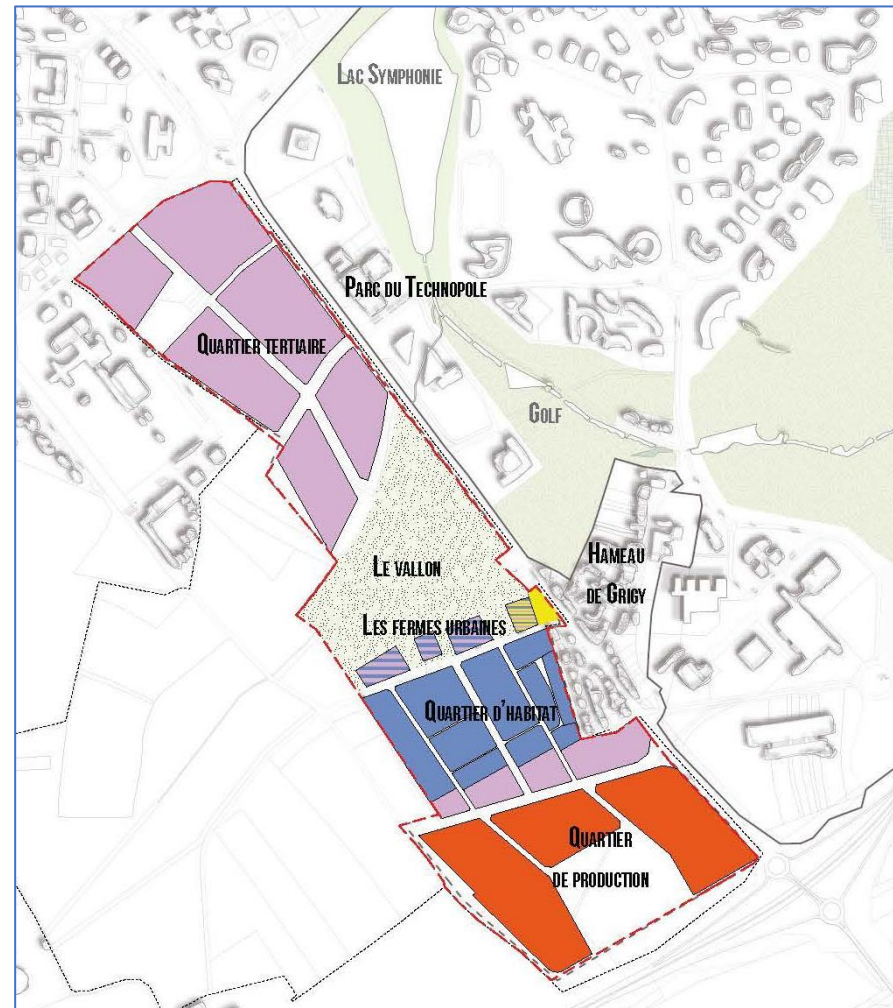
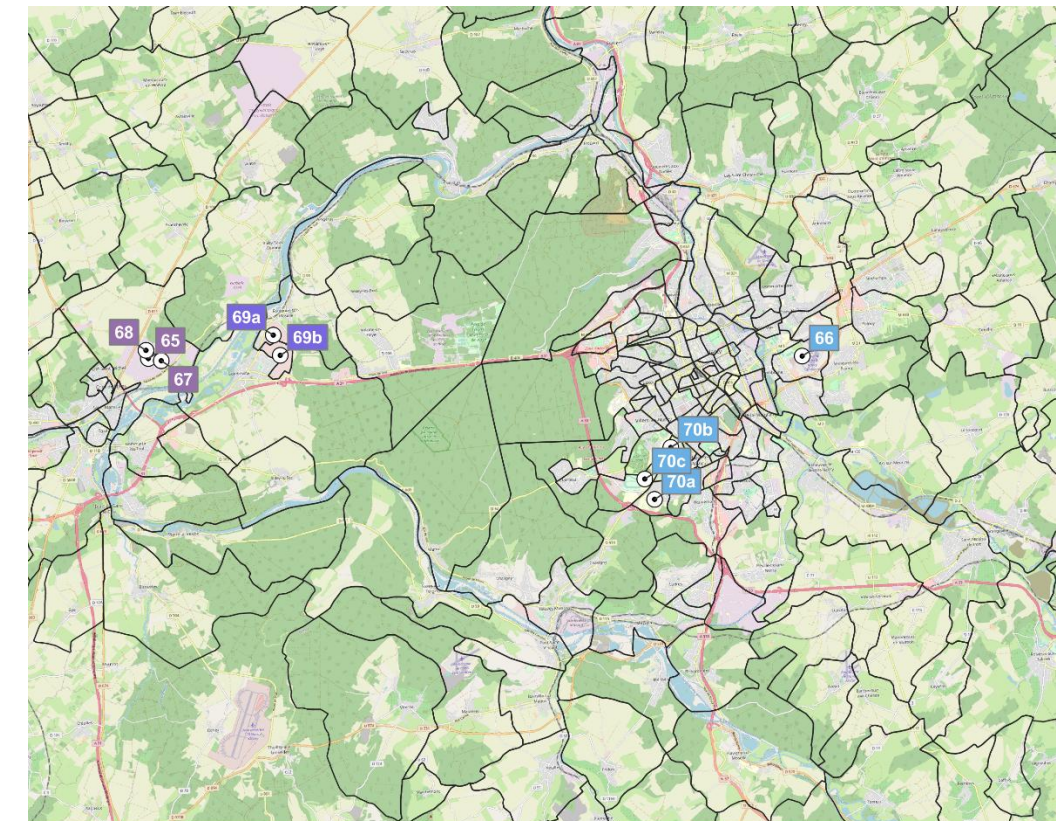


Figure 147 | Projet du Parc du Technopôle à Metz (source : Notice de présentation du projet, Metz Métropole)

5.6.4. Secteur sud

Le secteur sud, intégrant Nancy et Toul, présente 6 projets urbains. Ces projets sont représentés dans la carte ci-contre et détaillés dans le tableau qui suit.



Localisation des projets urbains - Secteur Sud

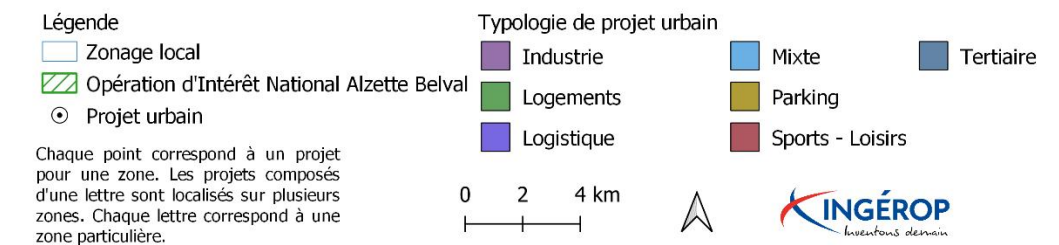


Figure 148 : Localisation des projets considérés entre Nancy et Toul (exploitation INGEROP)

- Extension Robert Schumann

Les hôpitaux privés de Metz regroupent 3 hôpitaux historiques de Metz. Dès 2013, un nouveau site fusionnant les 3 hôpitaux ouvre ses portes à Vantoux. Un 3^{ème} aile de l'hôpital a été réceptionnée en 2020. Cette ouverture s'accompagne de la modernisation de l'hôpital Belle-Isle au centre de Metz en 2021 et de la fermeture de l'hôpital Sainte-Blandine en 2022.

Tableau 96 | Projets urbains dans le secteur sud

N°	Projet	Lieu	Surface à aménager	Impact population	Impact Emploi	Horizon de mise en service
65	Pôle industriel Toul Europe Site Kléber	Toul	27 ha commercialisables	aucun	540	Horizon 2024

66	Aéropôle Plaine Rive Droite	Nancy	170ha à aménager	~ 1400 habitants	4800	Horizon 2023
67	Pôle industriel Toul Europe A	Toul	23 ha (selon SCoT)	<i>aucun</i>	460	2030
68	Pôle industriel Toul Europe C	Toul	40 ha (selon SCoT)	<i>aucun</i>	800	2030
69	Zone internationale Sud Lorraine	Gondreville, Fontenoy	50 ha	<i>aucun</i>	150 emplois créés	2022
70	Technopôle Henri Poincaré	Vandœuvre, Villers, Plateau de Brabois	10 ha (SCoT), a priori plus selon le Grand Nancy (pas de chiffres)	<i>aucun</i>	5000	Premières livraisons en 2018, < 2025

Dans le secteur Sud, le principal projet est le Technopôle Henri Poincaré .

Ce technopôle se compose du campus hospitalier, des instituts de santé et du parc d'activités associé, du campus universitaire Artem. Le projet consiste en le réaménagement de ces 576 hectares dédiés à la recherche et à la culture. 5000 emplois sont prévus à court terme (d'ici 2025). L'objectif est avant tout de densifier les activités plutôt que de construire.

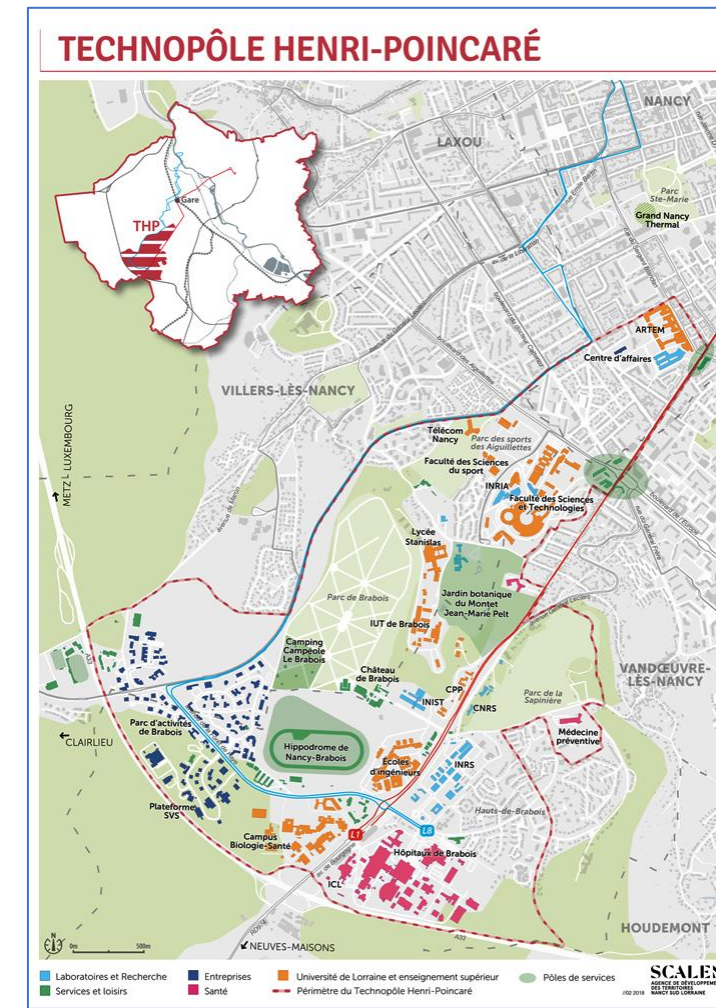


Figure 149 | Plan du technopôle (source :SCALEN)

5.7. Hypothèses de contexte macroéconomique

L'évolution de la mobilité dépend fortement du cadre macro-économique. Les indicateurs de mobilité admettent une évolution basée sur le PIB ou le PIB/tête.

Les différentes hypothèses d'évolution connues à ce jour ont été recensées dans le tableau suivant et une combinaison des différentes sources de données a été réalisée.

Tableau 97 | Recensement des hypothèses d'évolution macroéconomique en France

	PIB (TCAM)	Population (TCAM)	PIB/hab.
France entière (CGDD 2021)	+1,3% 2020-25 +1,4% 2025-30 +1,7% 2030-50	+0,4% 2015-30 +0,3% 2030-50	
France entière (FO 2019)	+1,5% 2015-70	+0,3% 2015-70	+1,2% 2015-70
France entière (FO 2020 Covid (scénario B))	+4% 2022 +1,5% 2023-2025	-	-
France entière (COR 2021) (PSTAB 2021)	+4% 2022 +2,3% 2023 +1,6% 2024 +1,4% 2025-27	-	-
France entière (INSEE 2021) (scénario central, détail des variations annuelles disponibles)	-	~+0,2% 2022-30 ~+0,1% 2030-39 ~0% 2039-51 ~-0,1% 2051-70	-
France entière - combinaison (COR 2021 + FO 2019 + INSEE 2021)	+4% à +1,4% 2022-27 (COR 2021) +1,5% 2027-70 (FO 2019)	~+0,2% 2022-30 ~+0,1% 2030-39 ~0% 2039-51 ~-0,1% 2051-70	Variable 2022-30 +1,4 à 1,6% 2030-70

Cette combinaison des hypothèses France est utilisée dans la présente évaluation.

5.9. Valeurs du temps utilisées dans le modèle

Rappel méthodologique

Segmentation de la demande

Dans le modèle local :

- La demande VL est segmentée en quatre classes de demande, qui ont chacune une valeur du temps associée. Cette segmentation distingue d'une part les trajets transfrontaliers des trajets nationaux, et d'autre part les trajets nationaux entre eux, selon la distance parcourue. Les segments de demande considérés sont :
 - Groupe A : trajets nationaux courts, jusqu'à 20 km (35%) ;
 - Groupe B : trajets nationaux moyens, de 20 à 75 km (34%) ;
 - Groupe C : trajets nationaux longs, de plus de 75 km (7%) ;
 - Groupe D : trajets transfrontaliers (24%) ;
- La demande PL n'est pas segmentée, et constitue un segment de demande unique.

Valeurs du temps

Dans le modèle local :

- Les valeurs du temps VL moyennes utilisées sont issues du traitement d'une enquête de préférences déclarées (EPD), réalisée du 20 janvier 2021 au 22 février 2021¹³ ;
- La valeur du temps PL moyenne utilisée est issue de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) : 45,24 €2015 en 2015, soit 46,94 €2018 en 2018. Elle prend en compte à la fois la valeur du temps « chargeur » et la valeur du temps « transporteur ».

Les cinq segments de demande décrits ci-dessus sont découpés en déciles selon une répartition lognormale autour de la valeur moyenne, déterminée via l'enquête de préférences déclarées ou via les fiches-outils de la DGITM, pour retranscrire une distribution des valeurs du temps.

Evolutions de la valeur du temps

Conformément aux préconisations de la fiche-outil *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* (DGITM, 3 mai 2019) :

- La valeur du temps des voyageurs VL évolue comme le PIB par tête, avec une élasticité de 0,7 ;
- La valeur du temps « chargeur » des PL évolue comme le PIB par habitant avec une élasticité de 2/3, tandis que la valeur du temps « transporteur » reste constante en euros constants.

Le tableau suivant fournit les valeurs du temps moyennes aux différents horizons de modélisation :

Tableau 98 | Valeurs du temps moyennes aux différents horizons (€2018)

VdT €2018	Valeurs moyennes 2018	Valeurs moyennes 2030	Valeurs moyennes 2050
VL - A (<20km)	16.2	17.7	22.1
VL - B (entre 20 et 80km)	30.0	32.7	40.7
VL - C (>80km)	37.6	40.9	51.0
VL - D Frontaliers	23.5	25.6	31.9
PL	46.9	47.6	50.6

¹³ Il s'agit d'une enquête réalisée sur Internet auprès de plus de 2 500 personnes, permettant d'estimer la demande à partir des réponses des sondés à des choix/préférences entre différents scénarios hypothétiques. Dans le cas de l'enquête de préférence déclarée réalisée pour le projet A31bis, pour une origine-destination donnée, les scénarios

proposés consistaient en différents itinéraires possibles, pour lesquels sont précisés le type de voie emprunté, la durée du trajet, le coût d'utilisation du véhicule (péage et coûts kilométriques), etc.

5.10. Usagers captifs

Les captifs correspondent aux voyageurs sur lesquels des contraintes matérielles pèsent et ne leur permettent pas de conduire un véhicule (autosolisme ou covoiturage conducteur). Ils peuvent prendre les transports en commun (train, car, transports urbains) ou recourir au covoiturage passager.

Ces captifs sont identifiés selon l'âge, la possession d'un permis et la possession d'une voiture. Dans la présente étude, seuls les foyers sans voiture sont identifiés, les foyers avec un nombre de voiture insuffisant par rapport aux conducteurs ne sont pas considérés comme captifs. Ces valeurs sont issues de la base harmonisée du réseau MMUST et d'un traitement de l'EDGT sud 54.

Il ressort du traitement des données les éléments suivants :

- Les captifs TC se retrouvent principalement en origine/à destination des 4 principales villes du périmètre et en échange entre ces 4 principales villes.
- Les taux varient entre 0% pour Virton en Belgique et 8% à Nancy.

A noter que les effectifs recensés étaient trop faibles pour permettre une discrétisation par motifs ou périodes horaires. Un traitement unique par période/motif a donc été réalisé.

Le traitement par origine et par destination par commune était intéressant pour les grosses communes, mais l'échantillon était trop réduit pour les autres. L'approche a ainsi été complétée par des traitements par EPCI.

Les taux de captifs présentés dans le tableau suivant ont été obtenus à l'issue de cette analyse. Ces taux de captivité ont été utilisés en données d'entrée lors du calage du choix modal, pour distinguer les personnes captives et non captives, dont l'univers de choix modal diffère. La matrice de taux de captif est obtenue par moyenne du taux d'origine et de destination.

Tableau 99 | Taux de captifs initiaux lors du calage du choix modal

Pays	Macrozone	Taux de captifs
Luxembourg	Grevenmacher	2%
	Mersch	2%
	Capellen	1%
	Esch-sur-Alzette	2%
	Luxembourg	5%
Belgique	Arlon	4%
	Virton	0%
France	CC de l'Arc Mosellan	1%
	Metz Métropole	6%

CC Mad et Moselle	1%
Métropole du Grand Nancy	8%
CC des Pays du S	2%
CA Portes de France	4%
CC de Seille et	1%
CC Haut Chemin-P	0%
CC du Bassin de	2%
CC du Bassin de	1%
CC Terres Toulois	1%
CC Coeur du Pays	3%
CC de Cattenom e	1%
CC du Sud Messin	1%
CC du Pays Haut	3%
CC Orne Lorraine	3%
CA de Longwy	6%
CC du Pays Orne	3%
CC Moselle et Ma	2%
CC Rives de Moselle	3%
CA du Val de Fensch	5%
CC Terre Lorrain	0%
CC Bouzonvillois	2%

Ces valeurs de taux de captifs ont été amenées à évoluer lors du calage du choix modal, en lien notamment avec la contrainte de stationnement au Luxembourg. Les ajustements suivants ont été apportés :

- Pour les déplacements pour le motif DE/ED, un taux de captif de 85% a été appliqué pour toutes les OD en périodes de pointe, et un taux de 70% a été appliqué en période creuse. La proportion d'étudiants majeurs dans les élèves et étudiants effectuant des déplacements DE/ED en période creuse est en effet supérieure à celle observée en périodes de pointe, ce qui justifie qu'on utilise un taux de captifs inférieur en période creuse.

- Pour les déplacements DT/TD, un travail plus fin au macrozonage a été effectué, de manière itérative pendant le calage des parts modales. Le tableau ci-dessous récapitule les évolutions apportées aux taux de captifs présentés dans le tableau précédent :

Tableau 100 | Evolutions apportées aux taux de captifs lors du calage du choix modal

Origine	Destination	taux de captifs PPM et PPS	taux de captifs PC
Canton de Luxembourg-Ville	Belgique, France	35%	25%
Belgique, France	Canton de Luxembourg-Ville	35%	25%
Canton de Luxembourg-Ville	Canton de Luxembourg-Ville	35%	35%
Reste du Luxembourg	Reste du Luxembourg	initial + 4%	initial + 4%
Reste du Luxembourg	Belgique, France	initial + 2%	initial + 2%
Belgique, France	Reste du Luxembourg	initial + 2%	initial + 2%

En l'absence de données prospectives sur l'évolution de ces valeurs, les taux de captifs sont supposés constants aux différents horizons (2018-2030-2050).

5.12. Compléments sur l'étude d'accidentologie

Une analyse du nombre d'accidents entre 2015 et 2019 sur le réseau d'étude a été menée à partir de la base de données annuelles des accidents corporels de la circulation routière. Le périmètre de cette étude est composé de celui de l'étude menée par le CEREMA sur le secteur en 2015, complété d'un ensemble d'axes présents dans les agglomérations de Thionville et Florange, ainsi que des routes départementales frontalières concurrentes à l'A31. Le périmètre est représenté sur la carte ci-dessous.

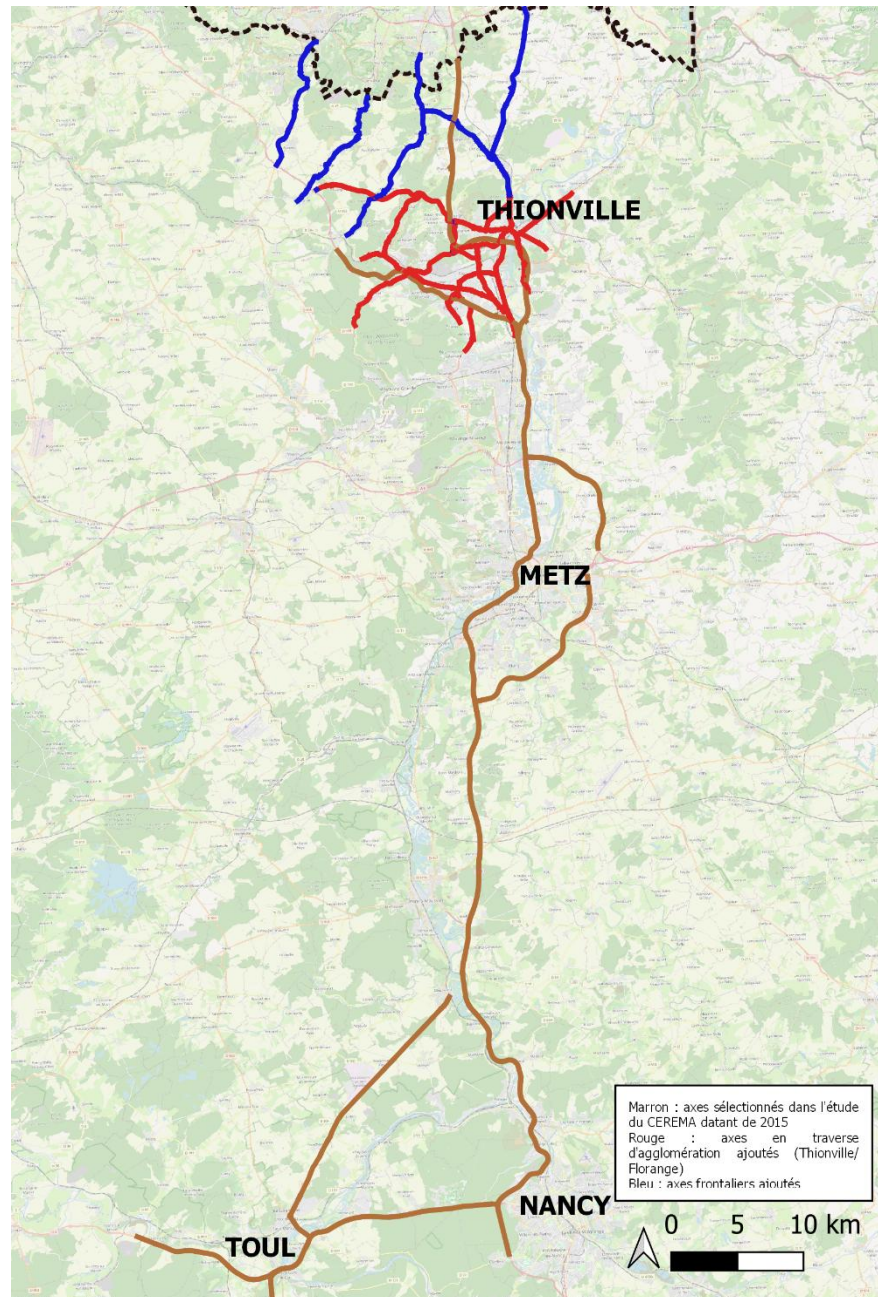


Figure 150 | Périmètre de l'étude d'accidentologie

Le tableau ci-dessous regroupe une synthèse des valeurs des indicateurs qui ont été calculés sur la période 2015-2019, pour les agglomérations de Thionville et Florange, pour les axes autoroutiers et plus particulièrement l'A31, ainsi que pour les routes départementales frontalières.

Tableau 101 : Statistiques d'accidentologie par typologie de voies, sur la période 2015-2019 (source : Fichiers BAAC, traitement INGEROP)

	Nombre d'accidents/10 ⁸ veh.km	Nombre de tués/100 accidents	Nombre de blessés hospitalisés /100 accidents	Nombre de blessés légers/100 accidents
Agglomération de Thionville	13.0	6	54	67
Agglomération de Florange	12.5	12	70	70
Autoroute (A31, A4, A30, A33)	1.57	10	44	103
A31 seule	1.54	11	37	111
RD frontalière	5.00	17	88	54

Des valeurs de nombre d'accidents, tués et blessés pour 10⁸ veh.km ont été calculées plus spécifiquement sur un ensemble de tronçons de l'A31 et d'axes connexes (A30, A4, RN4, RN431, etc). Le découpage utilisé ainsi que le numéro de chaque tronçon sont indiqués sur la carte ci-dessous. Les valeurs sont indiquées dans le tableau suivant.

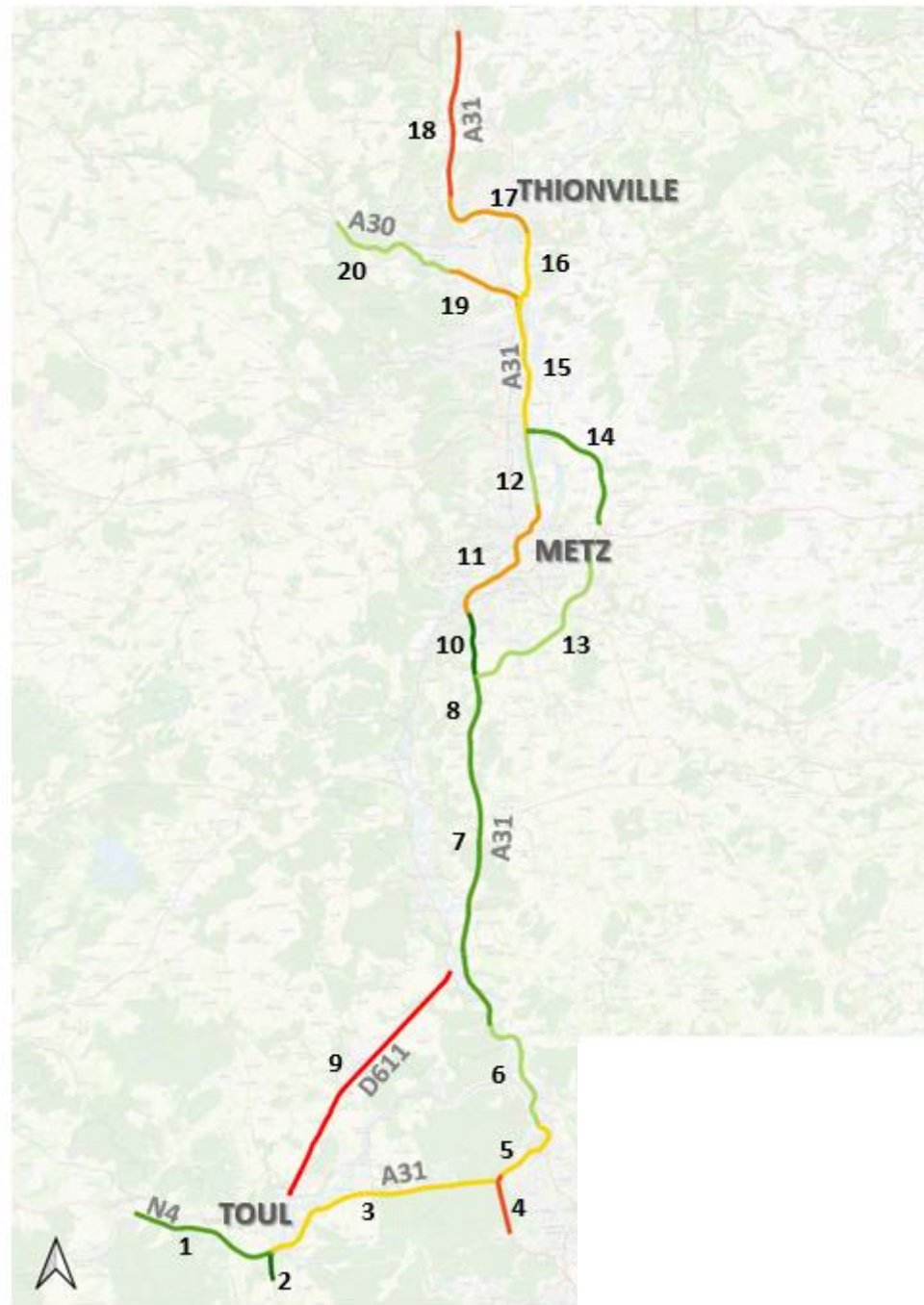


Figure 151 | Numérotation des tronçons utilisés pour l'étude d'accidentologie

Tableau 102 | Valeurs par tronçon issues de l'étude d'accidentologie menée sur la base des fichiers BAAC 2015-2019 (source : traitement INGEROP)

Numéro du tronçon	Axe	Accidents/10 ⁸ veh.km	Tués/10 ⁸ veh.km	Blessés Hospitalisés/10 ⁸ veh.km	Blessés légers/10 ⁸ veh.km
1	N4	0.54	-	0.36	0.18
2	A31	-	-	-	-
3	A31	1.53	-	0.49	1.71
4	A33	2.80	0.22	2.37	2.58
5	A31	1.79	-	-	2.28
6	A31	1.39	0.08	0.41	1.80
7	A31	0.89	0.16	0.28	0.93
8	A31	0.82	-	0.66	0.49
9	D611	3.55	1.42	1.06	4.61
10	A31	0.39	0.20	-	0.20
11	A31	2.04	0.28	0.77	1.97
12	A31	1.00	0.25	0.88	0.63
13	N431	1.33	0.12	0.24	1.45
14	A4	0.77	-	0.77	0.19
15	A31	1.81	0.18	0.53	2.51
16	A31	1.64	-	1.06	1.64
17	A31	2.06	0.21	0.93	1.96
18	A31	2.74	0.47	1.00	3.27
19	A30	2.03	0.23	1.35	0.90
20	A30	1.02	-	0.51	0.68

