

Etude des alternatives multimodales à la saturation autoroutière du bassin de Nancy (A31/A33)

RAPPORT

OCTOBRE 2023

Etude des alternatives multimodales à la saturation autoroutière au sein du bassin de Nancy

Sommaire

1	Introduction	6
1.1	Contexte.....	6
1.2	Périmètre de l'étude.....	7
1.3	Eléments méthodologiques.....	7
1.3.1	Recueil des projets et hypothèses prospectives	7
1.3.2	Etude du trafic	7
1.4	Déroulement de l'étude.....	8
1.5	Plan du rapport	8
2	Diagnostic des dysfonctionnements actuels.....	9
3	Scénario de référence.....	11
3.1	Hypothèses.....	11
3.1.1	Hypothèses socio-économiques.....	11
3.1.2	Projets de mobilité et d'aménagements retenus.....	11
3.1.3	Reprise des hypothèses du modèle A31	12
3.1.4	Scénario de référence définitif.....	12
3.2	Diagnostic des dysfonctionnements prévisibles à l'horizon 2030	13
3.2.1	Evolution des dynamiques territoriales.....	13
3.2.2	Analyse du fonctionnement de l'échangeur de Brabois.....	16
3.2.3	Evolution des parts modales.....	18
3.2.4	Diagnostic sur l'autoroute à partir du scénario de référence initial.....	19
3.2.5	Diagnostic du trafic sur les échangeurs en situation de référence.....	22
3.2.6	Solutions d'aménagement sur les échangeurs en situation de référence.....	24
3.2.7	Scénario de référence définitif.....	28
4	Scénarios de projet.....	29
4.1	Hypothèses.....	29
4.1.1	Hypothèses d'évolution des politiques de mobilité	29
4.1.2	Constitution des situations de projet.....	29
4.2	Potentiel des politiques de mobilité à la désaturation de l'arc autoroutier	30
4.2.1	Mise en œuvre de cars à haut niveau de service	30
4.2.2	Renforcement de l'offre ferroviaire	31
4.2.3	Développement de la pratique du covoiturage.....	32
4.2.4	Régulation dynamique d'accès.....	33
4.2.5	Développement de l'usage du vélo	35
4.2.6	Report modal des poids-lourds.....	35

4.2.7	Synthèse : hiérarchisation des mesures en fonction de leur potentiel	35
4.3	Evaluation des situations de projet.....	35
4.4	Diagnostic des dysfonctionnements restants	38
4.4.1	Heure de pointe du matin	38
4.4.2	Heure de pointe du soir	39
4.4.3	Synthèse	40
5	Synthèse	41
5.1	Situation de référence 2030	41
5.2	Dysfonctionnements prévisibles sur l'autoroute en 2030	41
5.3	Solutions de mobilité étudiées et situations de projet évaluées	41
5.4	Dysfonctionnements restants en 2030 en situation de projet	41
6	Conclusion.....	42
6.1	Limites de l'étude	42
6.2	Proposition de suites à donner à cette étude sur les solutions d'aménagement 42	
7	Annexes	44
7.1	Recensement des projets et hypothèses de travail.....	44
7.1.1	Recensement des projets et rencontres avec les acteurs	44
7.2	Méthode de constitution des hypothèses socioéconomiques.....	49
7.2.1	Population totale	49
7.2.2	Population active de 15 ans ou plus.....	50
7.3	Expertise sur le carrefour à feux de Bouxières-aux-Dames et le giratoire de l'échangeur 19.....	52
7.3.1	Carrefour à feux de Bouxières-aux-Dames.....	52
7.3.2	Fonctionnement et plan de feux actuels.....	53
7.3.3	Calculs de capacité.....	54
7.3.4	Proposition d'amélioration	55
7.3.5	Giratoire de l'échangeur 19	57
7.3.6	Fonctionnement du giratoire	58
7.3.7	Proposition d'amélioration	60
7.4	Expertise du groupe conception et sécurité des infrastructures du Cerema sur les aménagements envisagés.....	61
7.4.1	Introduction	61
7.4.2	Entrée à deux voies – Echangeur 22	61
7.4.3	Bretelle A31 Ouest -> A33 Sud de l'éch 18.....	64
7.4.4	Analyse sommaire de l'échangeur de Brabois	68
7.5	Dates des comités techniques	70
7.6	Compte-rendu de la restitution de l'étude.....	71

7.6.1	Liste des présents	71
7.6.2	Historique de l'étude	71
7.6.3	Le scénario de référence 2030	72
7.6.4	La congestion en 2030 à l'heure de pointe du matin	72
7.6.5	La congestion en 2030 à l'heure de pointe du soir	72
7.6.6	Cinq solutions d'alternatives multimodales étudiées	73
7.6.7	Complément suite aux échanges lors du COPIL	76
7.6.8	Suite à la présentation des scénarios, synthèse des principaux échanges :	77
7.7	Support de la restitution de l'étude	78
7.8	Bibliographie	104
7.9	Table des illustrations.....	105
7.9.1	Figures	105
7.9.2	Tableaux.....	106
7.10	Glossaire	107

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Après l'étude de définition du Projet A31bis et face à la difficulté de trouver une solution satisfaisante pour l'ensemble des parties prenantes du segment Sud, l'État a repris le dialogue avec les collectivités concernées pour initier une nouvelle méthode de travail. Au regard des interdépendances très fortes entre le trafic de l'A31 et les pratiques de mobilité autour du Grand Nancy, et en réponse à la commande ministérielle du 28 juin 2019, l'État a donc initié une démarche partenariale en vue d'identifier des solutions multimodales à la saturation autoroutière.

Ainsi, l'instance partenariale « Etat-Région-Collectivités locales » a fait appel à un collectif de travail composé du Cerema, pour son expertise dans la réalisation d'études de trafic et de conception d'infrastructures, et de SCALEN pour sa connaissance du territoire et ses liens avec les instances de gouvernances locales. Ces deux opérateurs méthodologiques ont donc réalisé une étude en vue d'identifier et évaluer les leviers à activer pour éviter la saturation autoroutière, en agissant tant sur les infrastructures que sur les services de mobilités.

L'objectif de l'étude est de proposer de nouvelle organisation des mobilités métropolitaines dans leurs interfaces avec l'A31. Afin de prendre en compte l'ensemble des enjeux de mobilités en lien avec l'A31 autour du Grand Nancy, les enjeux d'accessibilité à l'Ouest de la Métropole ont été intégrés, en particulier le secteur du plateau de Brabois et ses nouveaux hôpitaux. L'étude intègre ainsi le contournement autoroutier Sud Est (A33 / Brabois).

Scalen est intervenu en amont de la démarche pour réaliser un état des savoirs sur les mobilités sur le bassin de Nancy et l'A31. Ces éléments ont permis de synthétiser les acquis en matière de compréhension des pratiques et des problèmes. Ils ont également identifié les approfondissements potentiellement utiles. Parallèlement, Scalen a accompagné la Métropole du Grand Nancy dans l'élaboration de son nouveau Plan des Mobilités, et en partenariat avec les deux autres Agences Lorraines, a œuvré à la mise en œuvre du Grenelle des Mobilités Lorraines. Avant la fin de l'année 2021, Scalen a conçu et mis en place, à la demande de la Métropole et de la Multipole Nancy Sud Lorraine, un Observatoire des Mobilités sur le bassin de Nancy. Dans le domaine de la planification, Scalen réalise en autres l'élaboration du PLUIHD de la Métropole et la révision du SCoT Sud54. Ces éléments de connaissance préalable du territoire étaient nécessaires pour initier la démarche.

Suite à la réunion multipartenariale du 23 Septembre 2021 associant l'Etat et les collectivités, un comité de pilotage de lancement de l'étude a été organisé le 23 février 2022. Il rappelait le contexte et définissait les grands objectifs de la démarche.

Cette étude s'inscrivait donc dans un contexte et un calendrier politiques particuliers : l'élaboration de la contractualisation « infrastructures » dans le cadre du volet mobilités du Contrat Plan État Région (CPER) 2023-2027. Les conclusions de l'étude pouvaient ainsi apporter des éléments de contexte pour la signature du CPER.

Enfin, dès le comité de pilotage de lancement de la démarche, la création d'un Groupement d'Intérêt Public (GIP) réunissant tous les partenaires publics associés à la démarche multimodale a été évoquée. D'après sa convention constitutive, le GIP « Grand Nancy Sud 54 - Infrastructures routières et mobilités », finalement créé le 5 juillet 2023 à l'issue de l'étude, lors du COPIL de présentation des résultats, « met en œuvre la coordination dans les domaines des infrastructures autoroutières-routières et des offres de mobilité qui y sont liées, en application de la commande ministérielle du 28 juin 2019 relative au projet A31 bis, et en cohérence avec les orientations du SCoT Sud 54 et les coopérations en matière de mobilité animées par la Multipole Nancy Sud Lorraine. Il contribue à faire connaître et à articuler les projets portés par les gestionnaires de voirie et les autorités organisatrices de la mobilité pour assurer leur cohérence et leur efficacité. Il doit permettre que ces projets se traduisent par une amélioration des conditions de déplacement aux entrées de la Métropole du Grand Nancy et à l'échelle du bassin de vie sud meurthe-et-mosellan ». Il permettra notamment de piloter les études nécessaires à la mise en œuvre des pistes de travail identifiées dans ce rapport.

1.2 Périmètre de l'étude

Le périmètre de l'étude comprend l'A31 depuis l'échangeur de Custines (n°24) jusqu'à l'échangeur de la Forêt de Haye (n°17), et l'A33 jusqu'à l'échangeur de Brabois.

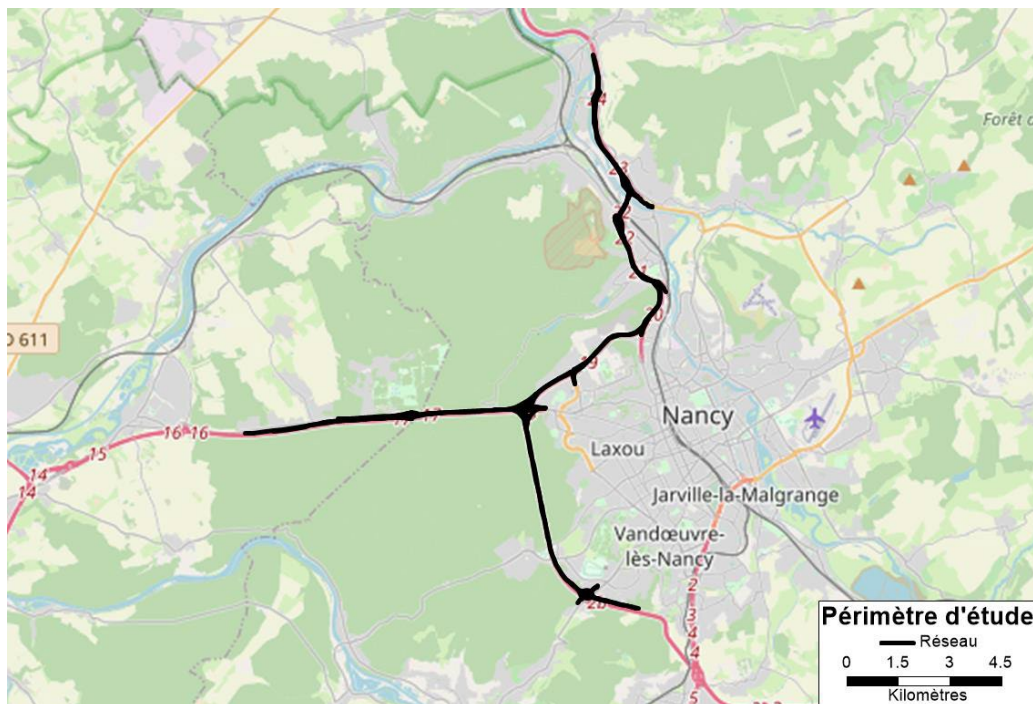


Figure 1 Périmètre de l'étude, Cerema, juin 2023

1.3 Eléments méthodologiques

1.3.1 Recueil des projets et hypothèses prospectives

La première phase de travail visait à faire un état complet des divers projets ayant un impact possible sur les mobilités, et des répercussions sur les usages de l'A31 et de l'A33. Ce recensement se devait d'être large et d'intégrer des hypothèses de travail dès lors qu'elles pouvaient contribuer utilement à l'organisation des trafics.

Ce recensement a été enrichi d'hypothèses prospectives relatives à l'évolution socioéconomique du bassin de Nancy afin d'établir un scénario de référence, dressant un tableau hypothétique du territoire à horizon 2030. La méthodologie du recueil et des hypothèses prospectives est détaillée dans la partie [hypothèses](#) du rapport.

1.3.2 Etude du trafic

L'étude s'appuie sur un modèle de trafic dit « 4 étapes » réalisé par le bureau d'études Ingerop pour le compte de la DREAL Grand-Est dans le cadre des études de trafic et socio-économiques du projet A31bis. Le modèle couvre un périmètre centré sur l'A31, et comprend une partie du Luxembourg, de la Belgique et du Sillon Lorrain dont les agglomérations de Thionville, Metz et Nancy. Le modèle est calé sur l'année 2018 et reconstitue une journée-type selon un découpage en trois périodes :

1. La période de pointe du matin (5h-9h)
2. La période de pointe du soir (16h-19h)
3. La période creuse (9h-15h et 19h-5h)

Le rapport de construction du modèle « Construction et calage du modèle » des études de trafic et socio-économiques du projet A31bis détaille davantage les caractéristiques du modèle. Les étapes de travail présentées par la suite indiquent la manière dont le modèle a été adapté et exploité pour cette étude.

1.4 Déroulement de l'étude

L'étude se compose de trois phases :

- ▶ La première phase consiste en la collecte d'hypothèses d'évolution du territoire en vue de constituer un scénario de référence à un horizon futur ;
- ▶ La seconde porte sur la modélisation des états de trafic sur le périmètre d'étude en situation actuelle et future, et au diagnostic des dysfonctionnements prévisibles ;
- ▶ La dernière phase permet de définir des scénarios d'évolution des mobilités et d'en évaluer les effets sur le trafic. Les dysfonctionnements restants et les besoins d'études complémentaires sont identifiés. Des propositions d'aménagement avec des analyses sommaires de faisabilité complètent l'étude.

Des comités techniques réguliers réunissant les partenaires signataires de la convention ont jalonné le calendrier et ont permis de valider chaque étape de travail.

1.5 Plan du rapport

Ce rapport résume la démarche et les résultats de l'étude. Il est structuré comme suit :

- ▶ Diagnostic des dysfonctionnements actuels ;
- ▶ Situation de référence 2030 et diagnostic des dysfonctionnements sur l'autoroute ;
- ▶ Définition et évaluation des solutions de mobilité pouvant être mises en œuvre ;
- ▶ Evaluation de situations de projet et diagnostic des dysfonctionnements restants ;
- ▶ Synthèse de l'étude ;
- ▶ Enoncé de quelques limites et pistes d'approfondissement de l'étude.

2 DIAGNOSTIC DES DYSFONCTIONNEMENTS ACTUELS

Les portions de réseau subissant actuellement des ralentissements ont pu être identifiées à partir d'une analyse des vitesses moyennes par jour ouvré recueillies en 2019 par les données Floating Car Data du fournisseur Tomtom.

Des ralentissements importants ont été identifiés sur les portions suivantes :

- Le matin sur A31 ouest entre l'échangeur 17 et Nancy (sens ouest-est) ;
- Le matin et le soir sur les branches A31-A33 et A33-Nancy de l'échangeur 18 ;
- Le matin et le soir sur le secteur de Brabois (réseau autoroutier et local) ;
- Le soir sur la bretelle de sortie d'A31 au niveau de l'échangeur 19 ;
- Sur A31 le soir à hauteur des échangeurs 22 et 23.



Figure 2 Echangeur 17, données au 15e percentile entre 8h et 8h15 (Tomtom), Cerema, juin 2022

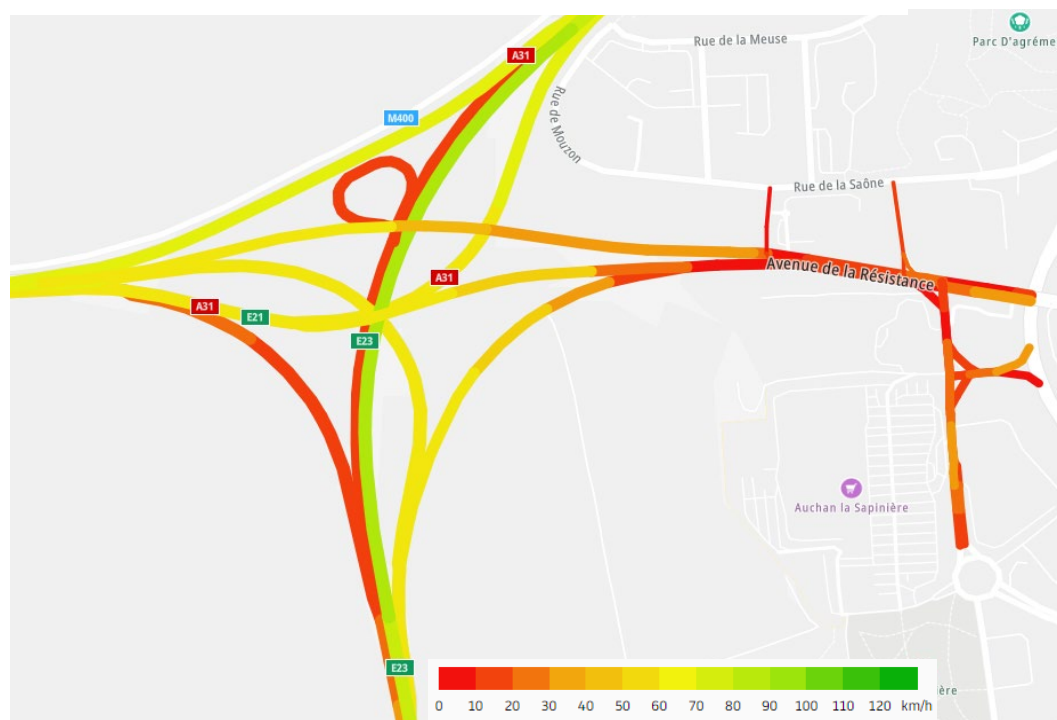


Figure 3 Echangeur 18, données au 15e percentile entre 17h30 et 17h45 (Tomtom), Cerema, juin 2022

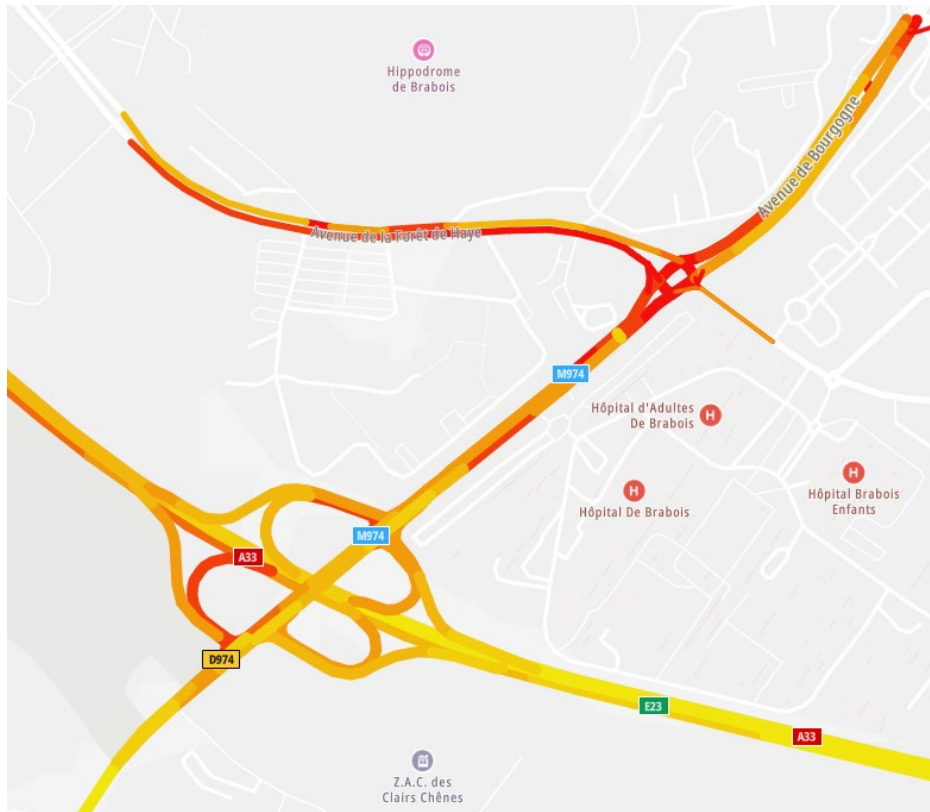


Figure 4 Brabois, données au 15e percentile entre 17h15 et 17h30 (Tomtom), Cerema, juin 2022

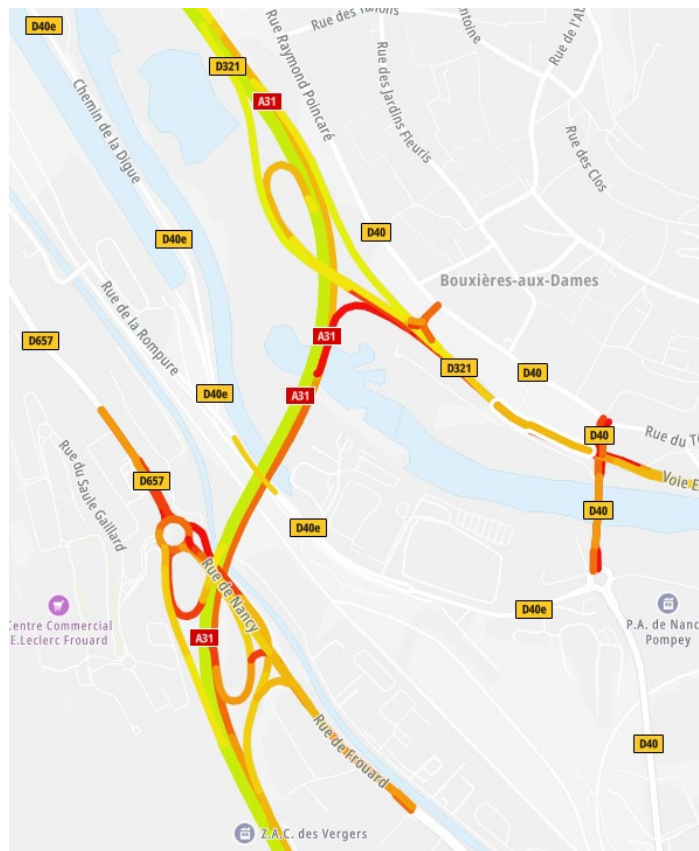
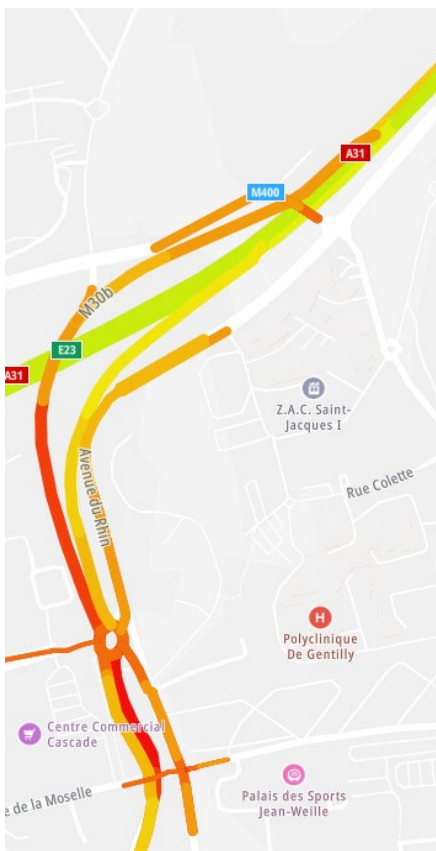


Figure 5 Données au 15e percentile, échangeur 19 entre 8h15 et 8h30 et échangeur 22-23 entre 17h30 et 17h45 (Tomtom), Cerema, juin 2022

3 SCENARIO DE REFERENCE

3.1 Hypothèses

La définition d'un scénario de référence à un horizon futur constitue la première étape du travail.

À partir d'une représentation simplifiée de la situation actuelle des mobilités sur le territoire, le scénario de référence permet de modéliser les états de trafic futurs afin d'identifier les points de saturation sur l'autoroute. La construction du scénario de référence repose sur l'identification préalable de projets d'aménagement et d'hypothèses d'évolution socioéconomique et démographique du territoire.

Le recueil de ces éléments a été réalisé par Scalen *via* une campagne d'enquête et d'entretiens auprès des collectivités locales de la Multipole Sud 54.

Les informations recueillies ont été capitalisées dans des fiches où chaque projet s'est vu attribuer deux notes (1 à 3 et A à C) selon que son impact sur le trafic est fort (1) et sa probabilité de réalisation élevée (A). Les fiches finales ont été validées lors du comité technique du 21 juin 2022. Les évolutions sur un périmètre plus large (régional – national) ont également été prises en compte, données issues du modèle A31 de l'Etat.

3.1.1 Hypothèses socio-économiques

L'intégration des **hypothèses socio-économiques** à un horizon futur dans le modèle a nécessité de traduire les éléments recueillis auprès des partenaires de l'étude en termes d'évolution de la population totale, de la population active et du nombre d'emplois :

- ▶ La projection de la **population totale** a été estimée par Scalen à partir de la variation de la population entre 2018 et 2030 suivant le scénario médian des projections Omphale et à partir de la population recensée par l'INSEE en 2018.
- ▶ La projection de la **population active de 15 ans ou plus** a été calculée par Scalen à partir d'un taux d'activité suivant la tendance nationale.

La population totale est divisée par tranches d'âges (15-24 ans, 25-54 ans et 55 ans ou plus), et est estimée à l'horizon 2030 suivant le scénario médian des projections Omphale.

Le taux d'activité local (ECPI, commune) recensé par l'Insee en 2018 est ensuite projeté en 2030 à partir de l'évolution du taux d'activité national entre 2030 et 2018 (INSEE).

Le recours au scénario médian des projections Omphale a été choisi afin de conserver une cohérence avec les travaux du SCoT. Ces deux méthodes d'estimation de la population totale et active ont été validées lors du comité technique du 6 septembre 2022.

- ▶ L'estimation du **nombre d'emplois nouveaux** en 2030 par rapport à 2018 a été réalisée par le Cerema à partir des hypothèses de génération par type d'activité et par surface utilisées par Ingerop dans un souci de cohérence globale et lorsqu'une estimation du nombre d'emplois générés par un projet n'était pas directement fournie à l'issue des entretiens.

3.1.2 Projets de mobilité et d'aménagements retenus

Les **projets retenus** pour le scénario de référence à l'horizon 2030, collectés par SCALEN ou déjà identifiés dans le modèle A31, sont représentés sur la carte ci-dessous en fonction de leur niveau d'impact sur le trafic.

Qualification de l'influence attendue des projets habitat, économie et mobilités prévus à échéance 2030

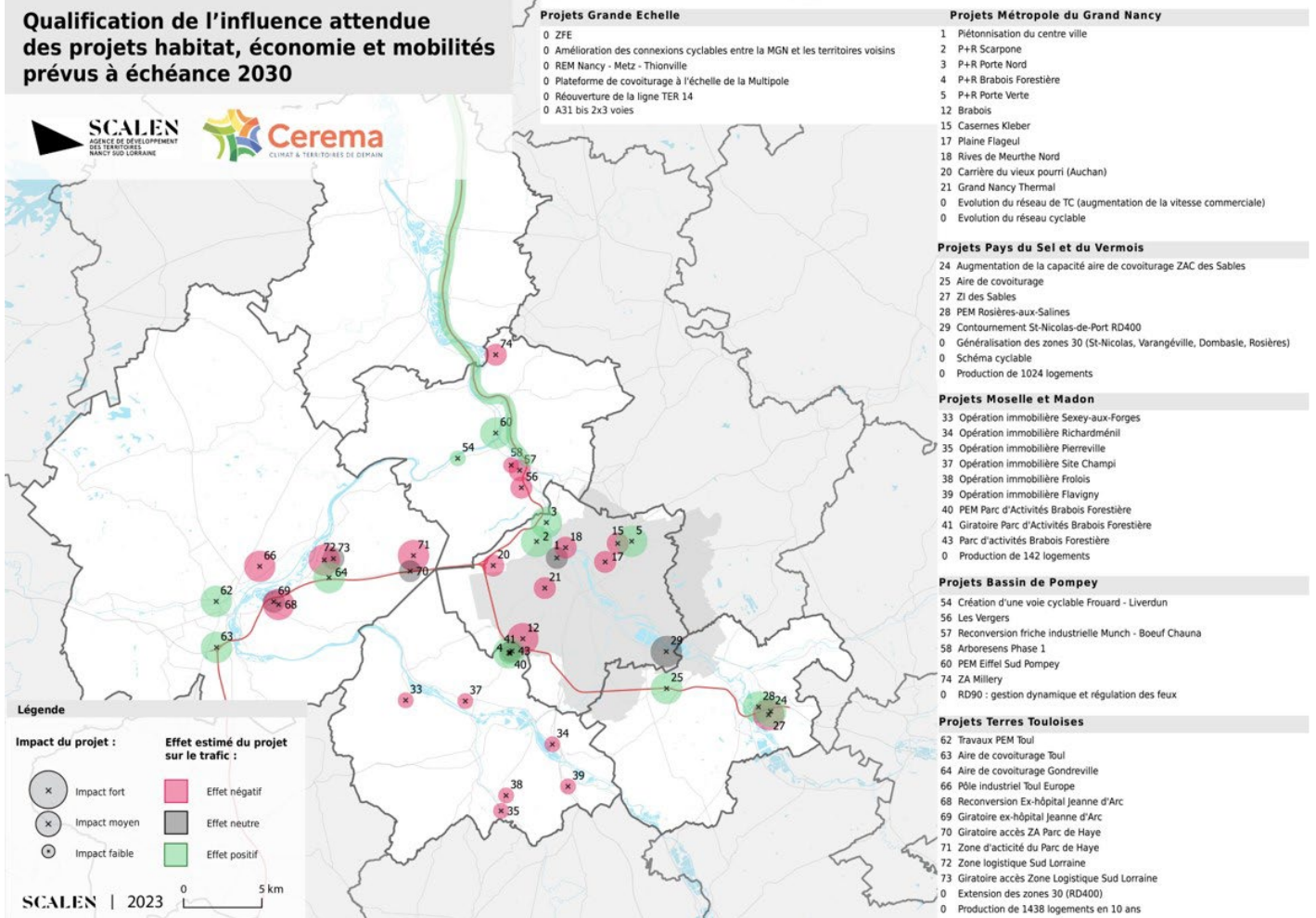


Figure 6 Carte des projets retenus dans le scénario de référence 2030, SCALEN, juin 2023

Les principaux projets à grande échelle :

- ▶ Le REM Nancy – Metz – Thionville
- ▶ La réouverture de la ligne ferroviaire Nancy – Contrexéville
- ▶ L'élargissement d'A31 à 2x3 voies jusqu'au viaduc de Frouard et la mise en œuvre du Réseau Express Métropolitain sur l'axe Nancy-Metz-Thionville sont également intégrés à la situation de référence 2030
- ▶ L'amélioration des liaisons cyclables entre les EPCI du bassin de vie
- ▶ La création d'une plateforme de covoiturage locale
- ▶ La mise en œuvre d'une ZFE-m.

3.1.3 Reprise des hypothèses du modèle A31

- ▶ Les hypothèses d'évolution établies par Ingerop sur le reste du périmètre couvert par le modèle, comprenant le nord de la Lorraine, la Belgique et le Luxembourg, sont conservées.
- ▶ Le modèle de trafic intègre également des hypothèses complémentaires et notamment la prise en compte de l'effet du télétravail sur les déplacements.

Le scénario de référence à l'horizon 2030 a été validé lors du comité technique du 6 septembre 2022.

3.1.4 Scénario de référence définitif

La nécessité de produire un nouveau scénario de référence est apparue au cours de l'étude afin de :

- ▶ Prendre en compte l'effet d'une écotaxe régionale sur le trafic routier de marchandises de manière invariante dans l'ensemble des situations de projet ;

- ▶ Prendre en compte les aménagements ponctuels des échangeurs proposés par le Cerema pour améliorer la situation sur les points de blocages identifiés tel que définis ci-après.

Ainsi, un diagnostic des dysfonctionnements prévisibles sur l'autoroute est présenté par la suite pour le scénario de référence initial établi en septembre 2022 et pour le scénario de référence définitif comprenant en plus l'effet d'une écotaxe.

3.2 Diagnostic des dysfonctionnements prévisibles à l'horizon 2030

Dans un premier temps, une analyse de l'évolution des flux de déplacements en situation de référence est proposée via deux indicateurs :

- ▶ L'évolution des dynamiques territoriales sur le périmètre du modèle et sur celui de la Multipole Sud 54 ;
- ▶ L'évolution des parts modales.

Dans un second temps, les niveaux de trafics estimés sur l'autoroute sont détaillés et les points de congestion identifiés.

3.2.1 Evolution des dynamiques territoriales

Le nombre d'actifs et d'emplois en situation actuelle (2018) et en situation prospective (2030) est présenté dans le tableau ci-dessous en fonction du découpage territorial macroscopique du modèle.

<i>En milliers</i>	Actifs 2018	Emplois 2018	Travailleurs frontaliers 2018	Actifs 2030	Emplois 2030	Travailleurs frontaliers 2030
NANCY	184	195	2	196,5	206	2
METZ	152	155	25	159	143	40
THIONVILLE	102	51,5	71,5	117	58	96
LONGWY	53	26	29	59	25	38
LUX	207	390	0	268	501	0
ARLON	26	17	22	26	19	22
TOTAL	724	834	149	826	952	198,5

Tableau 1 Hypothèses de génération par zone (2018 et 2030), Cerema, juin 2023

Ce tableau révèle des éléments intéressants pour comprendre l'évolution des flux à l'échelle du Sillon Lorrain en lien avec le bassin de Nancy :

- ▶ Le bassin messin est caractérisé par une dynamique économique relativement faible : le nombre d'emplois diminue de plus de 10k ;
- ▶ Le nombre de frontaliers dans le bassin thionvillois augmente de 24 500 frontaliers supplémentaires (+34%). La polarisation du nord du territoire vers le Luxembourg est accrue en 2030.

Ceci crée une vacance de postes côté français au nord de la Lorraine. Ces postes sont occupés par les actifs messins et nancéens : ces hypothèses génèrent ainsi un nouveau flux d'actifs nancéens vers le nord le matin, et les trajets retours le soir.

A l'échelle de la Multipole Sud 54, l'évolution de la demande de déplacements sur la période de pointe est illustrée ci-dessous :

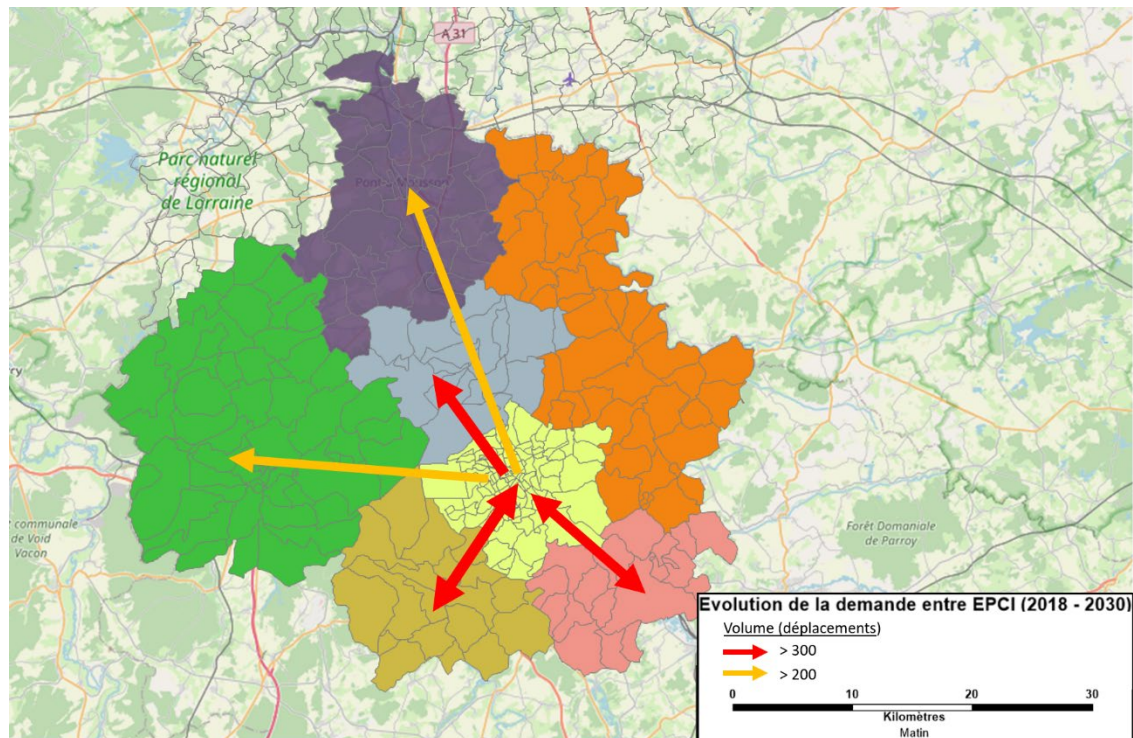


Figure 7 Evolution de la demande de déplacements entre 2018 et 2030 (Période de pointe du matin)

La distribution de la demande de déplacements sur le bassin nancéen évolue principalement entre les origines-destinations suivantes :

- ▶ Métropole du Grand Nancy ↔ Moselle et Madon
- ▶ Métropole du Grand Nancy ↔ Pays du Sel et du Vermois
- ▶ Métropole du Grand Nancy → Bassin de Pompey
- ▶ Métropole du Grand Nancy → Bassin de Pont-à-Mousson
- ▶ Métropole du Grand Nancy → Communauté de communes des Terres Toulaises

Ces évolutions sont liées aux projets de développement recensés sur le territoire, et notamment :

- ▶ Développement du Parc d'activités Brabois Forestière à Chavigny (Moselle et Madon) ;
- ▶ Développement de la Zone Industrielle Les Sables (Pays du Sel et Vermois) ;
- ▶ Développement du Pôle Industriel Toul Europe, de la Zone Logistique Sud Lorraine, de la Zone d'Activités du Parc de Haye et la reconversion de l'Hôpital Jeanne d'Arc pour les Terres Toulaises.

Nombre de déplacements 5h-9h en 2018	Métropole du Grand Nancy	CC des Pays du Sel et Vermois	CC Seille et Grand Couronné	Bassin de Pompey	Bassin de Pont-à-Mousson	CC des Terres Toulaises	CC Moselle et Madon
Métropole du Grand Nancy	79 402	3 304	1 508	4 960	1 262	2 847	3 490
CC des Pays du Sel et Vermois	5 464	3 328	270	271	91	296	586
CC Seille et Grand Couronné	3 064	371	954	677	418	146	116
Bassin de Pompey	6 791	218	468	3 590	1 031	927	288
Bassin de Pont-à-Mousson	2 332	82	291	1 081	5 099	445	101
CC des Terres Toulaises	5 096	284	79	978	509	8 157	548
CC Moselle et Madon	6 022	615	76	361	114	580	2 426

Tableau 2 Volumes de déplacements quotidiens entre les EPCI du bassin de Nancy à la période de pointe du matin (2018)

Evolution 2030-2018	Métropole du Grand Nancy	CC des Pays du Sel et Vermois	CC Seille et Grand Couronné	Bassin de Pompey	Bassin de Pont-à-Mousson	CC des Terres Toulaises	CC Moselle et Madon
Métropole du Grand Nancy	+ 1838	+ 289	+ 81	+ 302	+ 221	+ 271	+ 320
CC des Pays du Sel et Vermois	+ 305	+ 124	+ 4	-3	+ 9	+ 15	+ 41
CC Seille et Grand Couronné	-31	-9	-43	-33	-1	-1	-1
Bassin de Pompey	-12	-10	-12	-195	25	-6	-4
Bassin de Pont-à-Mousson	-32	-4	-6	-41	-285	-9	-1
CC des Terres Toulaises	+ 79	-2	0	-13	+ 26	+ 262	+ 31
CC Moselle et Madon	+ 341	+ 41	+ 1	+ 7	+ 14	+ 60	+ 156

Tableau 3 Evolution du nombre de déplacements quotidiens entre les EPCI du bassin de Nancy à la période de pointe du matin (2018-2030)

3.2.2 Analyse du fonctionnement de l'échangeur de Brabois

Un zoom plus spécifique a été réalisé pour mettre en lumière le fonctionnement de l'accès au site de Brabois, structurant pour le trafic autoroutier.

A l'horizon 2030, le projet de regroupement des activités médicales sur le site de Brabois est un projet d'aménagement majeur. L'observation de la répartition des zones de départ et d'arrivée des déplacements empruntant l'A33 de part et d'autre de l'échangeur de Brabois est primordial dans cette étude. Les résultats de l'analyse sont représentés sur les cartes ci-dessous.

► Flux empruntant l'A33 au sud de l'échangeur de Brabois

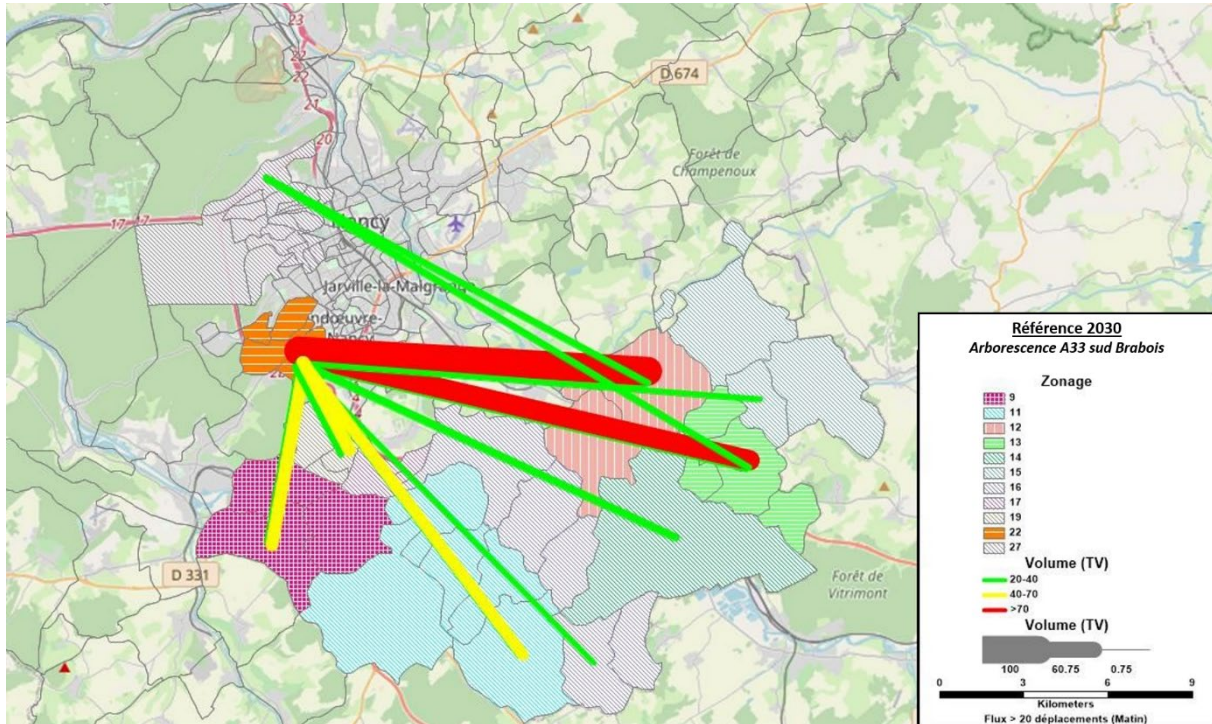


Figure 8 Arborescence¹ des flux au sud de l'échangeur de Brabois (A33), Cerema, Juin 2023

L'analyse des flux empruntant l'A33 au sud de l'échangeur de Brabois apporte un éclairage sur la localisation de leurs origines-destinations :

- Les flux les plus élevés proviennent de la CC du Pays du Sel et du Vermois, et plus précisément des communes de Varangéville, Saint Nicolas-de-Port et Dombasle-sur-Meurthe ;
- Les flux intermédiaires proviennent de Ludres, de Richardménil et des communes voisines à l'ouest, ainsi que de Flavigny et des communes voisines à l'est ;
- Brabois est la principale destination de ces flux.

¹ Une arborescence permet de filtrer les flux selon certaines conditions : ici il s'agit d'identifier les itinéraires empruntant une portion du réseau. L'arborescence proposée représente l'ensemble des déplacements en origines-destinations empruntant l'A33 au sud de l'échangeur de Brabois.

► Flux empruntant l'A33 au nord de l'échangeur de Brabois

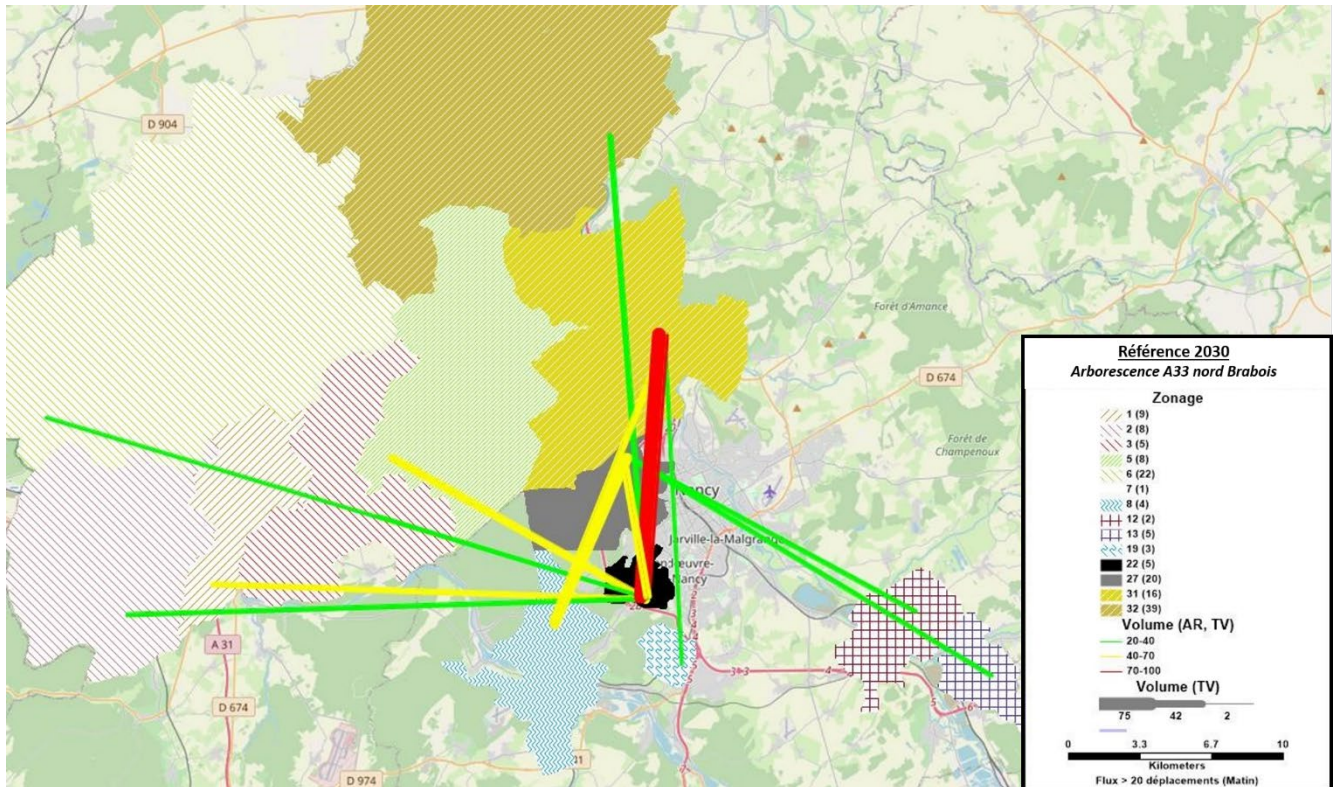


Figure 9 Arborescence des flux au nord de l'échangeur de Brabois (A33), Cerema, Juin 2023

Les flux empruntant l'A33 au nord de l'échangeur de Brabois sont majoritairement en lien avec Brabois, en particulier ceux venant des communes situées autour d'A31 nord (de Custines à Champigneulle, zone 31 et de la Communauté de Communes de Pont-à-Mousson, zone 32). Les trajets venant de l'Ouest (CCTT) alimentent également les flux à destination de Brabois.

Certains flux sont également en lien avec Nancy Ouest comprenant notamment le Site Technologique Saint Jacques (zone 27). Ils sont en provenance de l'est (Saint Nicolas de Port, Dombasle sur Meurthe, zones 12 et 13) ou du sud (Neuves-Maisons, Pont Saint-Vincent, zone 8).

Enfin, on note un flux provenant d'A31 nord (Custines-Champigneulle) à destination de Ludres (Dynapôle, zone 19).

3.2.3 Evolution des parts modales

La simulation de la référence 2030 avec le modèle de trafic permet d'évaluer le potentiel d'évolution de la part de chaque mode de déplacement en fonction des projets retenus.

Une extraction des parts modales entre certaines zones origines et destinations est présentée ci-dessous.

Point notable pour la référence 2030 : elle permet d'envisager une diminution de 10 points de la part de la voiture entre le Grand Nancy et le territoire au nord de la Multipole, et une augmentation importante de la part du train, à mettre en lien avec la mise en service du REM.

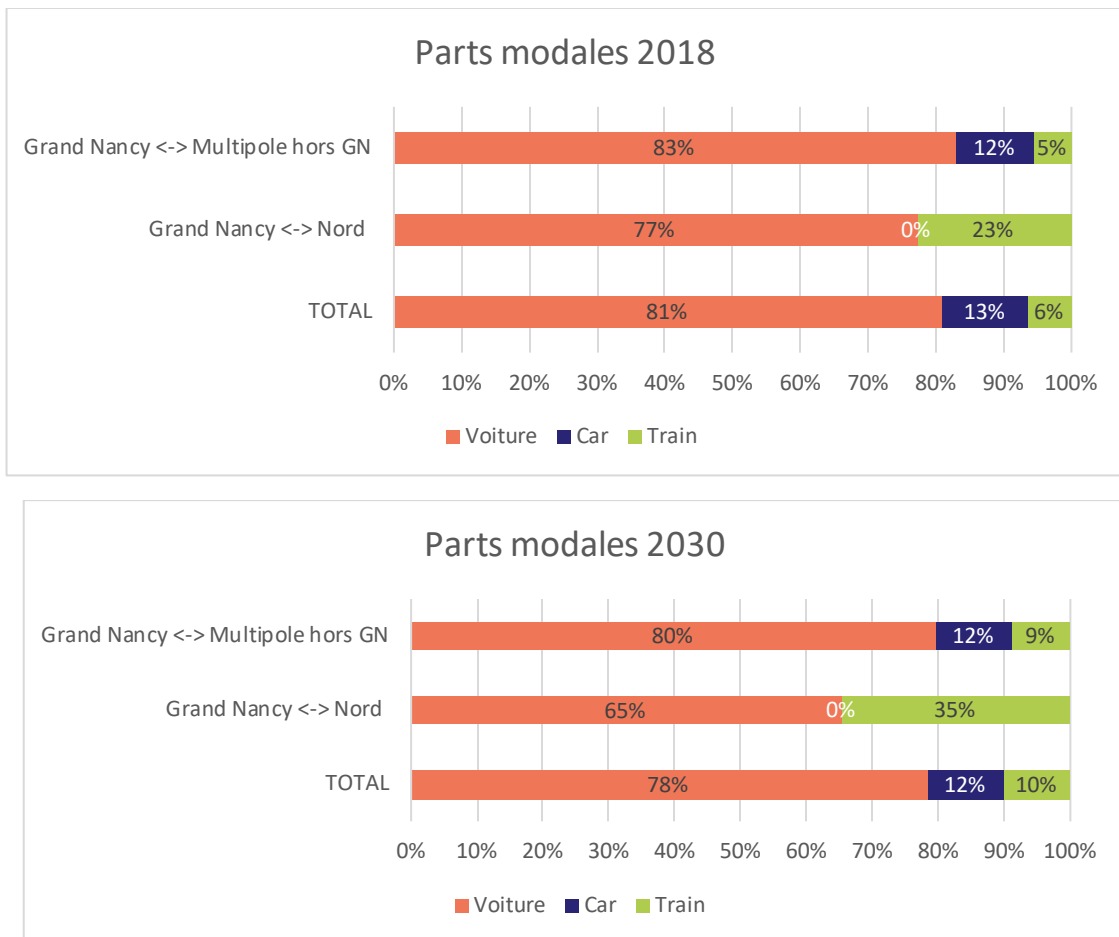


Figure 10 Part modales en 2018 et en 2030, Cerema, Juin 2023

A noter : le mode « Car » correspond aux trajets interurbains en autocar, aux autobus du réseau SUB, et comprend aussi les trajets en correspondance avec le réseau des transports en commun urbains.

3.2.4 Diagnostic sur l'autoroute à partir du scénario de référence initial

Pour rappel, le scénario de référence initial est constitué des projets recueillis en première phase de l'étude et ne comprend pas l'effet d'une écotaxe régionale sur le trafic routier de marchandises, ajoutée par la suite (scénario de référence définitif).

Quelques éléments à retenir pour comprendre l'analyse proposée :

- ▶ Le scénario de référence intègre bien la mise à 2x3 voies d'A31 depuis le nord jusqu'au viaduc de Frouard à cet horizon.
- ▶ Les niveaux de trafic sur l'autoroute à l'horizon 2030 sont présentés par section, chaque section étant délimitée par deux échangeurs. Ainsi « e24 – e23 » correspond à la section d'autoroute entre l'échangeur 24 et l'échangeur 23.
- ▶ Les débits sont exprimés en unités de véhicule particulier (uvp) définies comme suit : 1 VL = 1 uvp et 1 PL = 2.5 uvp.
- ▶ Les résultats sont analysés à l'heure de pointe définie comme l'heure supportant le niveau de trafic le plus élevé.
- ▶ Le taux de saturation traduit la capacité utilisée aux heures de pointe (HP), et ainsi les difficultés prévisibles de circulation. On considère ici qu'un taux de saturation supérieur à 90% correspond à une situation de trafic instable où toute perturbation (freinage brusque, camion en dépassement ou autre) créerait de la congestion. Au-delà de 100% la capacité de l'autoroute est dépassée, une file d'attente est présente et tout nouveau véhicule vient s'y ajouter.
- ▶ L'estimation du trafic à dévier de l'autoroute est proposée et correspond à un objectif de diminution du trafic jusque 90% de la capacité de la section.

A l'heure de pointe du matin, illustrée par le tableau ci-après, une faible réserve de capacité (5%) est anticipée sur A31 dans le sens nord-sud entre les échangeurs 22 et 21 et sur A33 entre Origine (e18) et Brabois.

Dans le sens sud-nord la section entre l'échangeur 17 et Origine sur A31 est saturée à 90% (trajets vers Nancy).

L'autoroute est saturée sur A31 dans le sens nord-sud entre les échangeurs 20 et 19, correspondant à la côte de Gentilly, et sur A33 entre Brabois et l'échangeur d'A33/A330 dans le sens sud-nord.

(uvp/h)	section	Taux de saturation	Débit HP	Capacité	Nombre de voies	Trafic à dévier
A31	e24 - e23	70%	4400	6300	3	-
	e23 - e22	80%	5000	6300	3	-
	e22 - e21	95%	6000	6300	3	0 à 300
	e21 - e20	80%	5100	6300	3	-
	e20 - e19	100%	6200	6300	2+VSVL	0 à 500
	e19 - e18	50 %	3000	6300	3	-
	e18 – e17	80 %	3400	4200	2	-
	e17-e18	90%	3700	4200	2	0 à 100
A33	e18 -Brabois	95%	4000	4200	2	0 à 230
	Brabois – eA330/A33	85 %	3500	4200	2	-
	eA330/A33-Brabois	115 %	4800	4200	2	600 à 1000
	Brabois-e18	100%	4200	4200	2	0 à 400

Tableau 4 Trafic sur l'autoroute à l'horizon 2030 (heure de pointe du matin), Cerema, Juin 2023

A l'heure de pointe du soir, illustré par le tableau ci-après, le trafic est dense sur A31 entre les échangeurs 21 et 22 (sens sud-nord) et sur A33 entre Brabois et Origine (ou e18). La capacité est dépassée ailleurs sur le réseau :

- ▶ A31 entre e19 et e20 (sens sud-nord, 110%)
- ▶ A31 entre e18 et e17 (sens nord-sud, 100%)
- ▶ A33 entre l'échangeur A33/A330 et Brabois (sens sud-nord, 110%)
- ▶ A33 entre e18 et Brabois et entre Brabois et l'échangeur A33/A330 (sens nord-sud, resp. 100% et 110%)

(uvp/h)	section	Taux de saturation	Débit HP	Capacité	Nombre de voies	Trafic à dévier
A31	e18 – e19	70%	3000	4200	2	-
	e19-e20	110%	4500	4200	2	300 à 700
	e20-e21	80%	5100	6300	3	-
	e21-e22	90%	5700	6300	3	0 à 100
	e22-e23	75%	4700	6300	3	-
	e23-e24	60%	4000	6300	3	-
	e19-e18	70%	4500	6300	3	-
	e18 – e17	100%	4200	4200	2	0 à 400
A33	eA330/A33-Brabois	110%	4500	4200	2	300 à 700
	Brabois – e18	90%	3800	4200	2	0 à 100
	Brabois - eA330/A33	110%	4600	4200	2	400 à 800
	e18-Brabois	100%	4300	4200	2	100 à 500

Tableau 5 Trafic sur l'autoroute en 2030 (heure de pointe du soir), Cerema, Juin 2023

L'analyse permet ainsi de conclure que, dans le sens nord-sud, la mise à 3 voies d'A31 centre résout les forts dysfonctionnements actuels entre l'échangeur 24 et 23 le matin. Ces dysfonctionnements descendent sur la section située entre les échangeurs 20 et 19 (côte de Gentilly). Le niveau de trafic à hauteur des Baraques (e18-e17) est élevé le soir (saturation 100%) ainsi que le matin dans le sens opposé dans une moindre mesure (e17-e18, saturation 90%).

Dans le sens sud-nord, les dysfonctionnements forts observés actuellement entre les échangeurs 22 et 23 le soir apparaissent plus en amont en situation de référence : entre les échangeurs 19 et 20 et entre les échangeurs 21 et 22. Sur le premier point, il peut être noté que le trafic sur la section amont (e18-e19) augmente de 10% auquel viennent s'ajouter les entrées sur l'autoroute depuis l'échangeur 19 qui restent stables mais à un niveau élevé (1400 uvp/h).

Sur A33, le trafic est déjà dense en situation actuelle et va principalement s'accroître sur la section entre Brabois et l'échangeur d'A33/A330 dans les deux sens.

3.2.5 Diagnostic du trafic sur les échangeurs en situation de référence

En complément de ce diagnostic sur l'autoroute, des difficultés sont à prévoir sur les échangeurs.

3.2.5.1 Echangeur 23

Le trafic sortant déjà élevé le soir se maintient à l'horizon 2030. Des difficultés sont à prévoir, notamment avec un risque de remontée de file du feu sur l'autoroute.

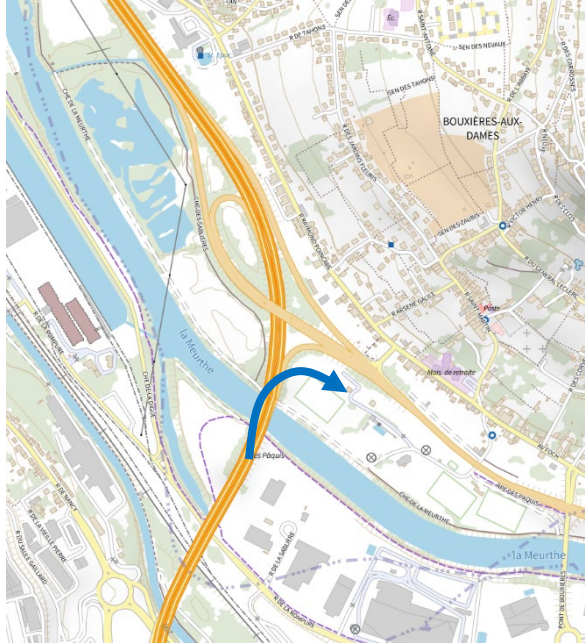


Figure 11 Echangeur 23 - IGN

3.2.5.2 Echangeur 22 :

On anticipe une augmentation du trafic entrant sur l'autoroute le matin dans le sens nord-sud (+10%), et un trafic élevé en sortie d'autoroute dans le sens nord-sud le soir : il existe un risque de saturation du giratoire.



Figure 12 Echangeur 22 - IGN

On anticipe également une augmentation du trafic sortant de l'autoroute le soir dans le sens sud-nord (1400 uvp/h en 2030 +13 %).

3.2.5.3 Echangeur 19

Le niveau de trafic sortant le matin est important (1600 uvp/h). Vu la longueur de la bretelle, le risque de remontée de file en section semble limité. Le soir, le niveau de trafic entrant est également fort (1400 uvp/h). Ces niveaux de trafic correspondent à la limite de passage à 2 voies selon les règles de conception.

3.2.5.4 Echangeur 18

Deux mouvements sont problématiques, celui d'A31 ouest vers A33 et celui d'A33 vers la Sapinière (Nancy).

- ▶ A31 ouest vers A33 : la continuité autoroutière est rompue au niveau de la bretelle. Les niveaux de trafics sont trop élevés pour être écoulés sur une voie (1900 uvp/h). Des remontées de file en section d'A31 ouest sont à prévoir.
- ▶ A33 vers Sapinière : les niveaux de trafic restent stables, donc les dysfonctionnements actuels de remontée de file du feu sont également à considérer.



Figure 13 Echangeur Origine - IGN

3.2.5.5 Brabois

Les niveaux de trafic anticipés sont stables, voire augmentent jusque +20% pour le mouvement depuis Nancy vers A33 sud.

La géométrie de l'entrecroisement au centre de l'échangeur sur l'A33, très court, perturbera davantage l'écoulement des flux sur l'autoroute, ce qui peut avoir des répercussions en amont sur A33. Par ailleurs, des difficultés peuvent apparaître ou se renforcer en sortie d'A33 dans le sens sud-nord vers Brabois, avec un risque renforcé de remontée de file.

Une étude spécifique sur l'échangeur de Brabois est en cours de réalisation par de la Métropole du Grand Nancy.

3.2.6 Solutions d'aménagement sur les échangeurs en situation de référence

Des solutions d'aménagement ont été identifiées et analysées par le Cerema pour résoudre certaines des difficultés anticipées sur les échangeurs. Elles sont détaillées ci-après, et seront intégrées dans la situation de référence définitive.

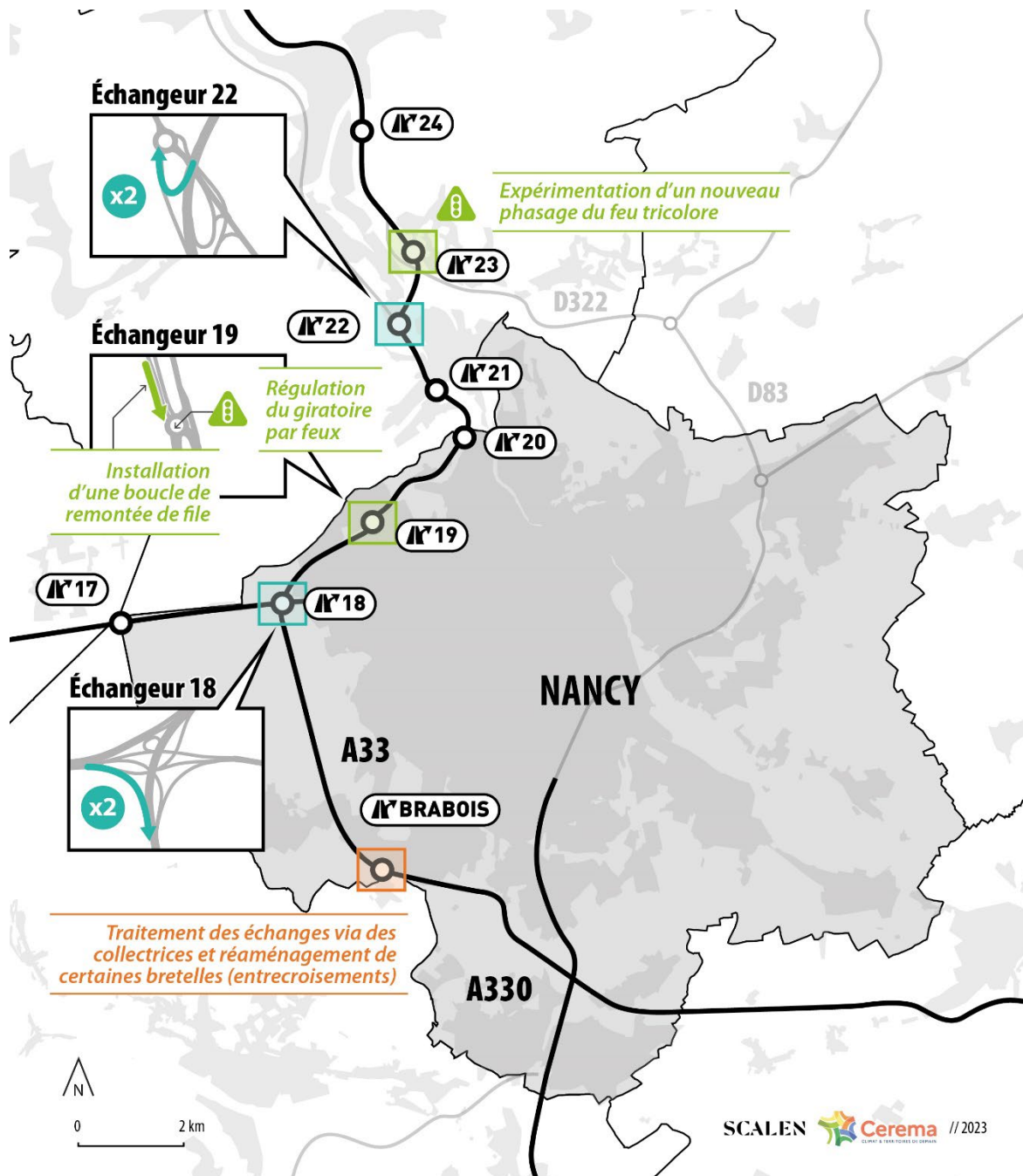


Figure 14 Carte de synthèse des aménagements proposés sur les échangeurs, auteur : SCALEN, source : Cerema, Juin 2023

3.2.6.1 Echangeur 23

L'analyse des comptages réalisés en 2017 et du plan de feu actuel du carrefour montre que ce dernier est adapté et aucune modification ne permettrait d'augmenter la capacité du carrefour.

Des améliorations peuvent toutefois être envisagées, notamment par l'aménagement d'un cheminement piéton réglementaire d'1m 40 sur un côté du pont pour supprimer une traversée piétonne du carrefour et augmenter ainsi légèrement la capacité. Cette mesure sécurise l'itinéraire piéton et facilite le mouvement de tourne-à-droite depuis le pont en cas de suppression passage piéton de l'entrée Est.

En cas de remontée de file sur l'autoroute, une boucle de détection de remontée de file placée sur la bretelle pourrait réguler le phasage du feu afin de favoriser l'écoulement du trafic sortant de l'autoroute.

Le phasage du feu peut être réorganisé afin de favoriser le stockage des véhicules sur l'entrée Est du carrefour à feu et ainsi faciliter l'écoulement de l'entrée ouest.

3.2.6.2 Echangeur 22

La mise à deux voies de la sortie de l'A31 nord-sud vers le giratoire peut être envisagée en réponse aux besoins d'écoulement des trafics. L'étude sommaire de faisabilité du Cerema ne souligne, en effet, aucune difficulté importante de cet aménagement.

3.2.6.3 Echangeur 19

Le fonctionnement du giratoire en situation actuelle semble satisfaisant ce qui ne crée pas d'alerte en situation prospective. La capacité de stockage de la bretelle de sortie est a priori suffisante pour absorber le trafic sortant.

Afin de se prémunir d'un risque éventuel de remontée de file sur l'autoroute, une régulation du giratoire par un feu peut être envisagée.

3.2.6.4 Echangeur 18

Pour le mouvement A31 ouest vers A33, la continuité autoroutière n'est pas nécessairement donnée aux flux principaux. Une remise aux normes complète de l'échangeur devrait aborder ces questions, mais sera une solution très coûteuse. Des aménagements plus légers peuvent être envisagés :

- ▶ Une seule voie est disponible pour la sortie d'A31 et l'entrée sur A33 bien que la bretelle offre deux voies à la circulation. Cette circulation à deux voies pourrait être conservée en supprimant le rabattement à une voie, et l'insertion sur A33 pourrait être réaménagée à deux voies.

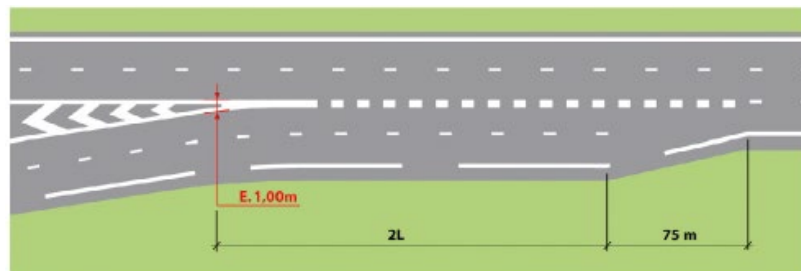


Schéma 5-3 : entrée à deux voies avec adjonction d'une voie.

Figure 15 Entrée en adjonction (schéma de principe pour l'insertion sur A33, ICTAAL)

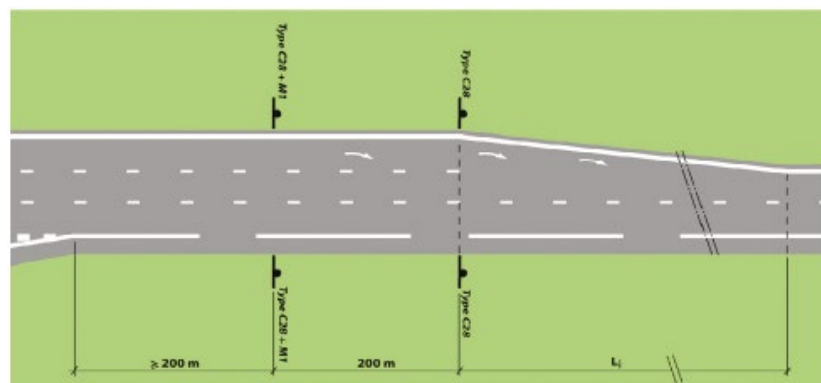


Schéma 5-5 : diminution du nombre de voies après une entrée.

Figure 16 Rabattement sur A33 après l'insertion de la bretelle (schéma de principe, ICTAAL)

Cette solution améliore le fonctionnement de la bretelle, mais n'est pas suffisante pour résoudre totalement les difficultés sur A31 entre l'échangeur 17 et l'échangeur 18 (forte pression de trafic sur la voie de droite). Des dérogations seraient nécessaires pour une remise aux normes partielle de la bretelle et une analyse de l'accidentologie de la bretelle actuelle serait à conduire.

- Une seconde option, similaire à la première, est envisageable pour la sortie d'A31 ouest : elle pourrait être aménagée à 2 voies, en plus de la bretelle et de l'insertion sur A33. Cette option présente l'inconvénient de devoir mordre sur les propriétés en bordure d'A31, rendant nécessaire une procédure d'acquisition foncière.

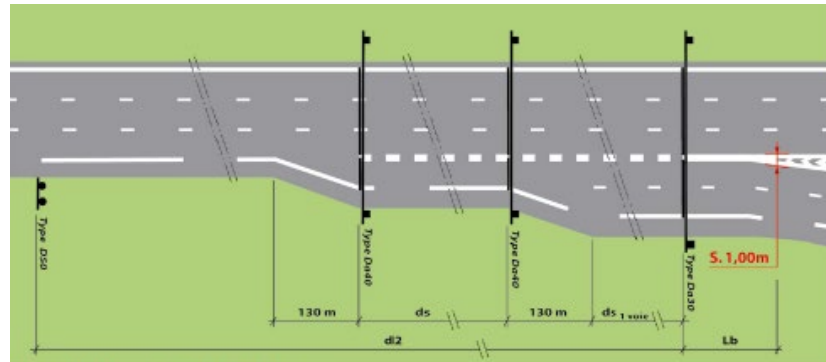


Schéma 4-4 : sortie en pseudo affectation à deux voies.

Figure 17 Sortie à 2 voies (schéma de principe pour la sortie d'A31 ouest, ICTAAL)

Cette option nécessiterait une demande de dérogation concernant la longueur de la courbure de la bretelle, trop longue actuellement par rapport à l'ICTAAL.

- La troisième option consiste à aménager la sortie d'A31 en une troisième voie dédiée, à conserver la bretelle à 1 voie et à permettre l'insertion sur A33 avec une entrée à une voie par adjonction facilitant l'écoulement du trafic, suivie d'un rabattement sur A33. Cette solution a potentiellement un impact sur le bâti. Une dérogation serait nécessaire du fait que le dimensionnement de cette option n'est pas cohérent avec le trafic prévisible sur la bretelle.

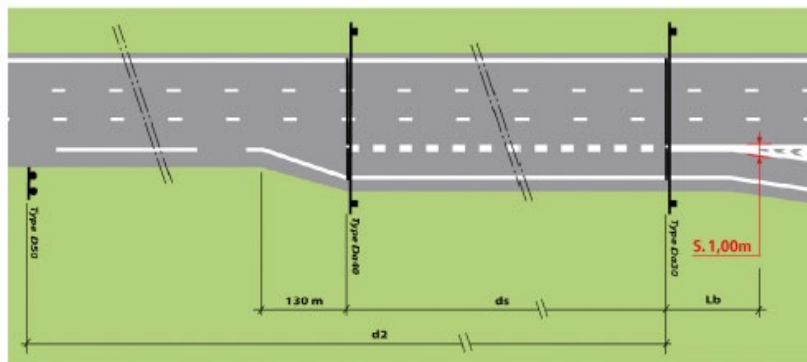


Schéma 4-2 : sortie en pseudo affectation.

Figure 18 Sortie en pseudo affectation (schéma de principe pour la sortie d'A31 ouest, ICTAAL)

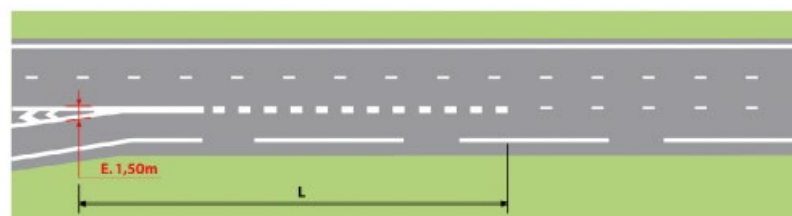


Schéma 5-2 : entrée en adjonction d'une voie.

Figure 19 Insertion en adjonction (schéma de principe pour l'insertion sur A33, ICTAAL)

Pour le mouvement A33 vers Sapinière, l'organisation des flux sur le réseau urbain de la Sapinière est complexe avec une succession de feux tricolores et d'entrecroisements (tourne à gauche notamment). Plusieurs options sont envisageables pour améliorer le fonctionnement de ce secteur comme la révision de l'organisation des voies ou l'analyse des carrefours à feux.

Pour cela un recueil de données de trafic serait nécessaire à la réalisation d'une étude : les données à notre disposition s'avérant insuffisantes pour bien caractériser l'ensemble des problèmes existants.

3.2.6.5 Echangeur de Brabois :

L'étude de la Métropole du Grand Nancy pourra préciser les aménagements à réaliser. Quelques pistes sont esquissées ci-après pour traiter la géométrie actuelle de l'échangeur.

En cas de remontée de file sur l'autoroute, une boucle de détection de remontée de file, placée sur la bretelle A33 sud – Brabois pourrait réguler le phasage du feu afin de favoriser l'écoulement du trafic sortant de l'autoroute.

Par ailleurs, deux pistes d'aménagement sont envisageables pour traiter le mouvement Nancy – A33 sud :

- ▶ La suppression des sorties en bout d'entrecroisement et le réaménagement des deux carrefours d'extrémités ;
- ▶ Le traitement des échanges via des collectrices et le réaménagement de certaines bretelles.

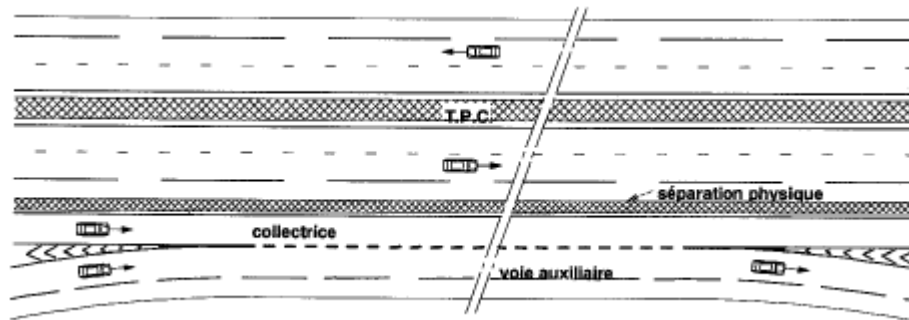


Figure 20 Schéma de principe d'une collectrice, ICTAAL (2000)

3.2.7 Scénario de référence définitif

La nécessité de produire un autre scénario de référence est apparue au cours de l'étude afin de prendre en compte l'effet d'une écotaxe régionale sur le trafic routier de marchandises de manière invariante dans l'ensemble des situations de projet. L'impact de cette mesure sur le trafic est effectivement non négligeable.

Le Cerema a réalisé, pour la Région Grand-Est, une étude de trafic relative à l'effet d'une écotaxe régionale sur le trafic autoroutier. L'estimation des reports des itinéraires poids-lourds, issue de cette étude, a donc été reprise. Le trafic diminuerait sur l'ensemble du réseau autoroutier du bassin nancéen d'environ 300 uvp/h par sens aux heures de pointe du matin et du soir.

Cette mesure conduit à une diminution relative des tensions sur la circulation mais ne suffit pas à lever tous les dysfonctionnements identifiés précédemment, excepté sur la section d'A31 entre e17 et e18 le matin, sur la section entre e21 et e22 et entre Brabois et e18 le soir, qui passent en dessous du seuil de saturation de 90 %.

Le scénario de référence définitif intègre également les aménagements permettant de résoudre en partie les perturbations identifiées précédemment sur les échangeurs.

Le scénario de référence définitif constitue in fine la base 2030 pour analyser les scénarios de projets.

Les cartes de saturation aux heures de pointe sont les suivantes :

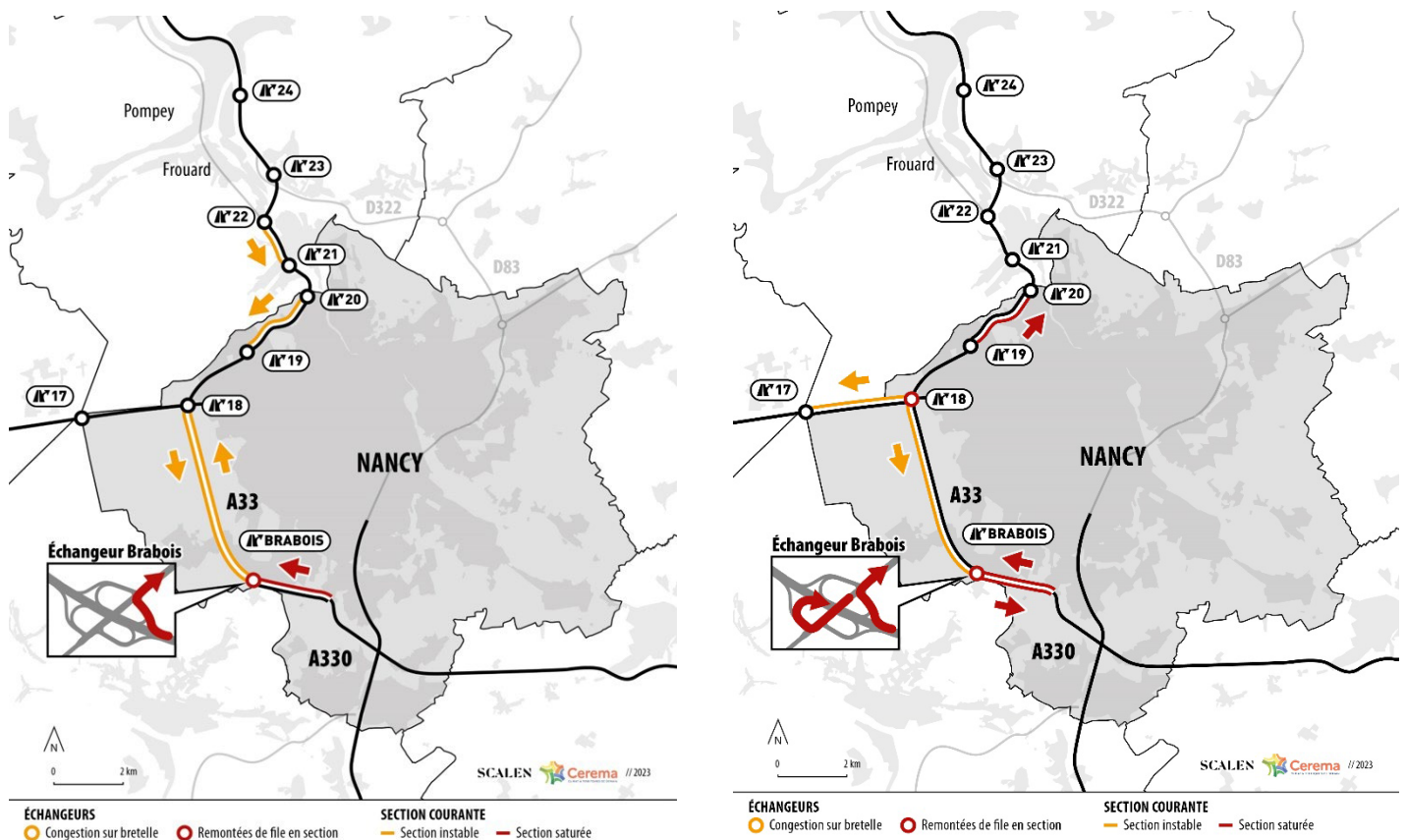


Figure 21 Dysfonctionnements prévisibles en 2030 en situation de référence avec prise en compte de l'effet d'une écotaxe et d'aménagements sur les échangeurs (Période de pointe du matin à gauche et du soir à droite), carte : SCALEN, source : CEREMA, Juin 2023

4 SCENARIOS DE PROJET

4.1 Hypothèses

A partir d'un diagnostic des situations de dysfonctionnement de la situation actuelle et du scénario de référence 2030, des hypothèses de développement de politiques de mobilité susceptibles de résoudre les dysfonctionnements ont été définies. Leur combinaison sous diverses configurations permet de constituer des « situations de projet », représentant des hypothèses d'évolution de la mobilité sur le bassin nancéen. Pour chaque situation de projet, une évaluation de son efficacité à résoudre la saturation autoroutière est proposée.

4.1.1 Hypothèses d'évolution des politiques de mobilité

Des propositions d'action pour réorganiser les mobilités sur le territoire ont été dégagées par les partenaires de l'étude lors du comité technique du 16 novembre 2022 et confirmées lors du comité technique du 5 janvier 2023.

Les politiques de mobilité testées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- ▶ La mise en œuvre de cars à haut niveau de service ;
- ▶ Le renforcement de l'offre ferroviaire ;
- ▶ Le développement de la pratique du covoiturage ;
- ▶ Les mesures de régulation dynamique, et notamment la régulation dynamique d'accès ;
- ▶ Le développement de l'usage du vélo.

L'impact de chaque mesure en termes de report de trafic autoroutier a été évalué individuellement à partir du modèle de trafic, des données d'enquêtes disponibles sur le territoire, et de diverses ressources disponibles au Cerema (voir bibliographie). Dans certains cas, ce potentiel est exprimé sous forme d'un intervalle défini par une borne haute (efficacité maximale du dispositif) et par une borne basse (efficacité minimale du dispositif).

L'approche proposée est macroscopique, permettant ainsi d'identifier les politiques mobilités les plus pertinentes à l'échelle du bassin de vie pour influencer sur le trafic autoroutier. La définition précise de niveaux de service de mobilité devra faire l'objet d'études complémentaires, à la suite de la présente étude.

4.1.2 Constitution des situations de projet

A partir de ces axes, trois situations de projet ont été constituées en combinant divers niveaux d'efficacité de chaque hypothèse projet :

- ▶ Une situation « minimale » (H-) correspondant à la combinaison des mesures sous leur niveau d'efficacité minimal ;
- ▶ Une situation « maximale » (H+) correspondant à la combinaison de toutes les mesures sous leur niveau maximal, exceptée la solution ferroviaire qui reste à un niveau minimal ;
- ▶ Une situation « Train plus » (Tr+) correspondant à la combinaison des mesures sous leur niveau d'efficacité minimal, exceptée la solution ferroviaire dont l'efficacité est cette fois supposée maximale.

Pour finir, les dysfonctionnements restants sur l'autoroute pour chaque situation de projet ont été relevés et des pistes d'action à creuser proposées.

4.2 Potentiel des politiques de mobilité à la désaturation de l'arc autoroutier

4.2.1 Mise en œuvre de cars à haut niveau de service

L'objectif est d'évaluer l'opportunité de lignes de cars express reliant la couronne périurbaine et les principaux pôles générateurs du territoire nancéen, dans une logique de complément à l'offre ferroviaire et d'articulation avec l'offre urbaine. Ces lignes de cars express circuleraient sur voie réservée ou bande d'arrêt d'urgence lors des périodes de congestion sur autoroute.

L'estimation du potentiel d'un tel service est réalisée à partir d'une analyse des flux de déplacements et d'objectifs de parts modales cohérents avec un niveau de service performant. Une fourchette haute et une fourchette basse correspondant à deux niveaux de service sont proposées. L'offre minimale consiste en une transformation des services actuels, en modifiant leur desserte finale (plus uniquement orientée vers Nancy centre mais également vers des pôles générateurs périphériques) et en leur donnant un avantage comparatif par rapport à l'autosolisme en les faisant circuler sur voie réservée. L'offre maximale est constituée selon le même principe, mais avec une forte augmentation de la fréquence.

Le potentiel de deux lignes de cars express a été étudié sur le modèle des lignes R330 et R410 actuelles. Ces lignes seraient composées de deux branches : l'une desservant le centre de Nancy comme actuellement, une seconde desservant Brabois puis le Dynapôle. Un fonctionnement mixte avec des services directs ou omnibus peut être envisagé. Ces lignes circuleraient sur voie réservée sur A31 nord et sur bande d'arrêt d'urgence sur A31 ouest et sur A33.

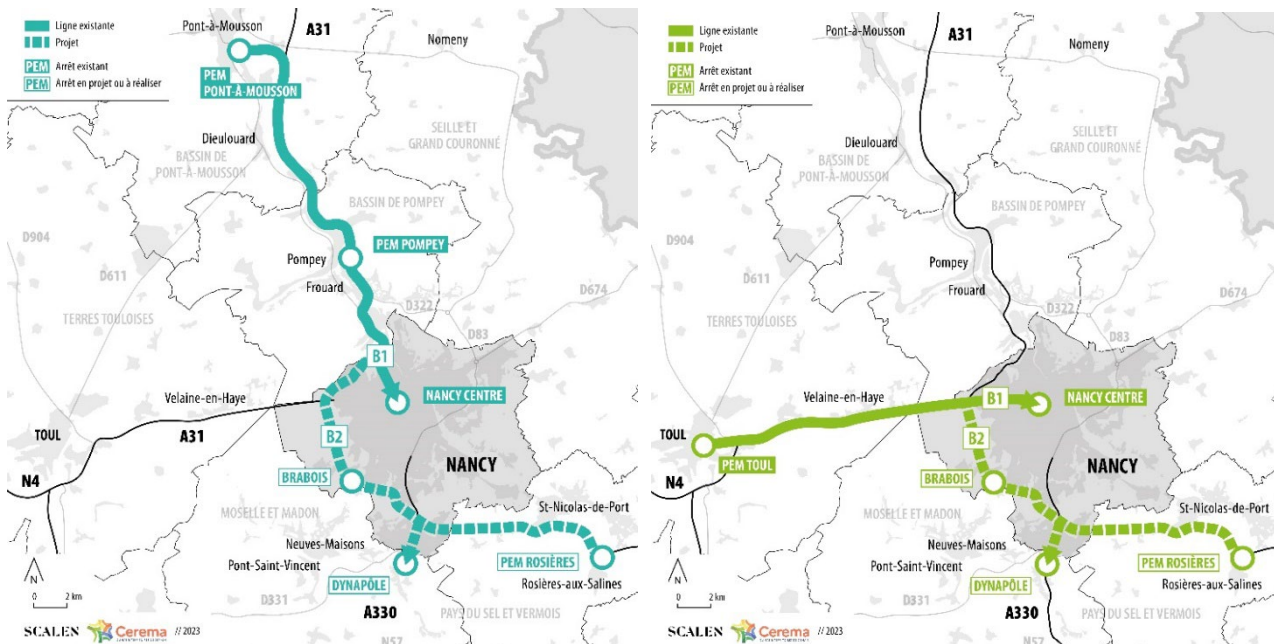


Figure 22 Schéma de principe de deux services de cars express sur le modèle de la ligne R330 actuelle (gauche) et R410 (droite) – carte SCALEN, source CEREMA – juin 2023

Le potentiel de cette mesure est estimé à une diminution du trafic de 10 à 170 uvp/h par section d'autoroute, ce qui représente 5% à 60% des objectifs de trafic à dévier. Le potentiel le plus fort est identifié pour la R330, l'objectif de trafic à dévier entre les échangeurs 22 et 21 (nord-sud) de 300 uvp/h le matin peut être réalisé à hauteur de 30% à 60% selon la performance du service de car. Le potentiel s'amointrit sur les sections d'A31 en aval où le car est à destination de Brabois et du Dynapôle, l'objectif de trafic à dévier entre les échangeurs 20 et 19 (nord-sud le matin et sud-nord le soir) pourrait être atteint à hauteur de 5%. Sur A33 entre Laxou et Brabois, le potentiel s'élève à 15-25% le matin et 30% à 60% le soir.

L'allongement de ces lignes incluant la desserte de la Communauté de Communes du Pays du Sel et du Vermois accroît leur potentiel, notamment pour les trajets de retour de ligne vers le Dynapôle, Brabois et le centre de Nancy.

Ces estimations constituent des minorants du potentiel de fréquentation de ces lignes, mais aussi de report modal. En effet, les retours d'expérience du Cerema (2015) et du Certu (2002) indiquent que les usages d'une nouvelle ligne de transports en commun sont composés pour une part (5% à 15%) de nouveaux comportements de mobilité, qui peuvent être autant des déplacements supplémentaires que des changements de lieux de réalisation des activités. Dans le deuxième cas, il peut alors s'agir de déplacements qui étaient effectués auparavant en voiture vers un autre lieu (par ex. Nancy centre) et le changement va donc également réduire le trafic autoroutier.

Bilan du potentiel de services de car express :

- ▶ **Permet la desserte de pôles générateurs intermédiaires en périphérie de Nancy ;**
- ▶ **Nécessite des investissements dans l'infrastructure pour accélérer les dessertes, et des dépenses de fonctionnement pour financer les services ;**
- ▶ **Permet d'atteindre l'objectif de trafic à dévier à hauteur de 30% à 60% sur A33 et sur A31 entre les échangeurs 22-21, 5% entre les échangeurs 19 et 20.**

4.2.2 Renforcement de l'offre ferroviaire

Le développement de l'usage du train est une piste d'action bien identifiée. L'étude de Systra réalisée en 2011 identifiait l'axe nord / sud-est² comme celui présentant le potentiel le plus fort en termes de report modal depuis l'autosolisme.

La Région Grand-Est indique que le nœud ferroviaire de Nancy est fortement sollicité, et qu'une hypothèse de choc d'offre liée à une augmentation de la cadence ferroviaire est inenvisageable en l'état des infrastructures. Aussi, deux hypothèses sont retenues :

- ▶ La première correspond à un développement de l'offre ferroviaire important nécessitant la mise en œuvre d'investissements lourds sur l'infrastructure permettant d'augmenter le nombre de trains disponibles. On suppose ainsi un report moyen de 26% de la demande des origines-destinations situées jusqu'à 3km des gares. Ce taux de report varie selon les zones entre 0% et 40%. La part modale du train serait d'environ 18% sachant qu'elle s'élève à environ 10% en situation de référence avec le REM en 2030 ;
- ▶ La seconde correspond à une optimisation du service en référence 2030 en priorisant la desserte TER. La part modale du train serait d'environ 13%.

Ces estimations sont réalisées à partir d'une analyse des flux de déplacements et de parts modales du train correspondant à un service performant (exemple du nord de la Lorraine).

Le potentiel de report modal vers le train est estimé à environ 100-720 uvp/h par section autoroutière sur l'axe nord-sud (A31- A33) et à 20 – 180 uvp/h par section sur l'axe est-ouest (A31 ouest). Le potentiel du train représente 60% (H-) à plus de 100% (H+) de l'objectif de trafic à dévier sur A31 entre les échangeurs 22 et 21 (nord-sud) le matin. Ce potentiel est plus faible entre les échangeurs 19 et 20 : de l'ordre de 10% le matin (sens nord-sud) et de 5% (H-) à 30% (H+) le soir dans le sens opposé. Sur A33 entre Laxou et Brabois, le potentiel du train représente 30% (H-) à plus de 100% (H+) des objectifs de trafic à dévier pour chacun des sens le matin et le soir.

Bilan du potentiel de renforcement de l'offre ferroviaire :

- ▶ **La solution ferroviaire est sans surprise un véritable levier pour désengorger l'autoroute ;**
- ▶ **Elle nécessite une étude détaillée de la capacité ferroviaire pour identifier les investissements indispensables au développement de l'offre et des mesures d'accompagnement pour permettre l'accès aux gares sur le territoire ;**
- ▶ **Elle générera des frais de fonctionnement à financer selon le niveau de renfort de l'offre.**

² Entre les branches de Toul et Pont-à-Mousson au nord et les branches de Lunéville et Epinal au sud

4.2.3 Développement de la pratique du covoiturage

Cette mesure comprend deux volets :

- ▶ L'étude de l'opportunité d'une troisième voie réservée au covoiturage sur A31 nord
- ▶ L'étude du potentiel de report modal vers le covoiturage

4.2.3.1 Opportunité d'une voie réservée au covoiturage

Un aménagement permettant la circulation pendant les heures de pointe des covoitureurs sur la Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU), comme cela est imaginé pour les cars express, n'est pas autorisé actuellement et une modification de cet état de fait n'est pas envisagée. En effet, la BAU ne serait alors plus en mesure de remplir sa fonction du fait de l'intensité beaucoup plus importante du trafic.

En pratique, il n'est donc possible de réserver une voie de circulation que dans des configurations particulières, l'hypothèse de ne conserver sur l'autoroute qu'une seule voie autorisée pour la circulation des PL et des autosolistes étant exclue. Seules les sections disposant de trois voies et subissant des épisodes récurrents de congestion avec une tête de bouchon située à l'aval peuvent donc être candidates. Cet aménagement permet d'optimiser l'usage d'une infrastructure en favorisant la circulation de véhicules avec un taux d'occupation élevé, ce qui permet de diminuer le temps total passé par tête sur un itinéraire donné. C'est un outil à insérer dans une politique globale de développement du covoiturage pouvant par exemple agir sur les services de covoiturage (mutualisation), le développement de parkings de covoiturage, d'une incitation financière, ou encore sur une communication ciblée.

La voie réservée est préférablement aménagée sur la voie de gauche pour limiter les perturbations aux interfaces avec les bretelles d'entrée et de sortie des échangeurs. La restriction de circulation n'est activée que pendant les épisodes de congestion. Par ailleurs, la longueur de la voie réservée doit être suffisante pour absorber la congestion préexistante et les éventuelles perturbations complémentaires qu'elle engendre elle-même. Dans l'optique de notre étude, cet outil est donc une étape intermédiaire, permettant de modifier profondément les habitudes des usagers, afin d'arriver à plus long terme à une situation stabilisée où le trafic et les difficultés de circulation sont moins importants.

L'opportunité d'une voie réservée peut être évaluée de manière simplifiée à partir du taux de covoitureurs et du débit attendu sur l'autoroute. La demande en véhicules covoitureurs ne doit pas être trop élevée afin de garantir des conditions de circulation apaisées sur une voie et doit également être suffisante pour que les véhicules non autorisés sur la voie réservée puissent être écoulés sur les deux voies restantes, sans qu'un nouveau point de congestion non désiré n'apparaisse en amont de l'aménagement. Le respect des deux conditions peut être délicat puisque le niveau de demande ne doit pas être trop important. L'analyse suffisamment fine de l'heure de pointe est donc nécessaire pour caractériser l'hyperpointe et les périodes précédentes et suivantes. Par ailleurs, il faut noter que l'activation d'une voie réservée impose la diminution de la vitesse limite autorisée à 50 km/h ou à 70 km/h. Cette diminution de vitesse rend d'autant plus nécessaire l'examen assez précis des niveaux de congestion et des temps gagnés relativement aux enjeux de sécurité, ou encore d'acceptabilité. Enfin, la longueur de la congestion en présence de VR2+ doit être estimée afin de vérifier que de cette dernière n'atteigne pas de points sensibles du réseau (ex : nœud autoroutier).

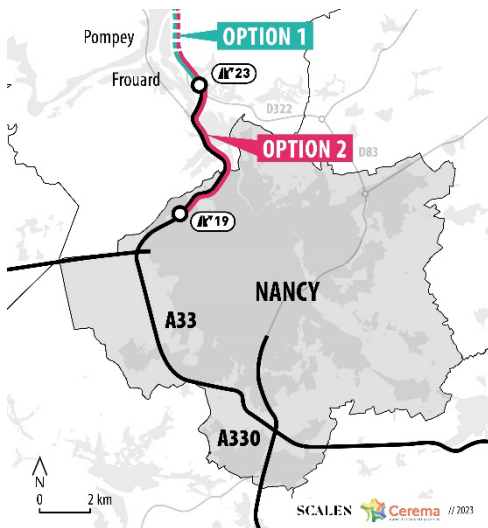


Figure 23 – Configuration voie réservée, carte SCALEN, source Cerema, juin 2023

En fonction des prévisions de trafic sur A31 et sur les échangeurs, et à partir du taux de covoiturage prospectif sur les flux Nord-Sud en lien avec A31, l'opportunité d'une troisième voie réservée au covoiturage serait avérée dans le sens nord-sud jusqu'à l'échangeur 23. Cette mesure présente par ailleurs l'intérêt de limiter l'appel d'air créé par la mise en service d'une voie supplémentaire. Cette troisième voie réservée pourrait être allongée jusqu'à l'échangeur 19 du fait que la section autoroutière reste à 3 voies mais les conditions de trafic ne sont pas réunies pour garantir un fonctionnement apaisé : cela accentuerait les perturbations sur l'autoroute et allongerait la longueur de congestion.

4.2.3.2 Potentiel du covoiturage

L'étude du potentiel de report modal vers le covoiturage a été réalisée à partir d'une étude des flux de déplacements sur le territoire de la Multipole selon deux configurations :

- ▶ L'une correspondant à une situation « défavorable », c'est-à-dire avec une flexibilité faible des covoitureurs et peu de contraintes sur l'autosolisme ;
- ▶ L'autre correspondant à une situation « favorable », c'est-à-dire avec une diminution des réticences des usagers et une politique volontariste en faveur du covoiturage.

Dans le premier cas, l'estimation du potentiel est fortement contrainte par l'heure de départ et d'arrivée et par la destination (située dans un périmètre rapproché). Deux zones de convergence ressortent particulièrement : le centre de Nancy et le plateau de Brabois.

Dans le second temps, les contraintes de localisation du départ et d'arrivée sont relâchées et un périmètre plus large est considéré (équivalent aux ECPI).

Le potentiel de cette mesure est donc estimé à 10 uvp/h et jusqu'à 80 uvp/h par section en heure de pointe, soit 5% à 25% des objectifs de trafic à dévier.

Bilan du potentiel de renforcement de la pratique du covoiturage :

- ▶ **La voie réservée est un outil à utiliser dans une politique globale en faveur du covoiturage, permettant notamment de développer l'acceptabilité de la pratique par les autosolistes ;**
- ▶ **Cette mesure a un potentiel intéressant allant jusqu'à 25% de l'objectif de trafic à dévier**

4.2.4 Régulation dynamique d'accès

Différentes mesures de régulation peuvent être envisagées dans des situations de saturation : la régulation dynamique de vitesse et la régulation dynamique d'accès.

- ▶ L'impact de la régulation dynamique de vitesse n'est pas évalué dans cette étude : son intérêt réside dans la réduction du risque d'accident sur la queue de bouchon et répond à un enjeu de sécurité plutôt que de désaturation.
- ▶ La régulation dynamique d'accès vise à limiter les entrées sur l'autoroute en stockant les véhicules sur les bretelles d'échangeur afin de maintenir un niveau de trafic optimal. Le principe de cette mesure est donc de limiter les périodes de congestion. Cette mesure a donc été retenue parmi les actions à mener pour réduire la congestion sur l'arc autoroutier nancéen.

Le retour d'expérience du Cerema (2015) sur une expérimentation à Nantes montre que la régulation dynamique d'accès permet sous certaines conditions de diminuer les périodes de congestion et de

retarder son apparition. L'efficacité du dispositif est néanmoins sensible à certains paramètres telles que les conditions météorologiques (temps pluvieux par exemple).

La mise en œuvre de la régulation dynamique d'accès repose sur un système de capteurs de mesure du trafic en temps réel alimentant un algorithme de régulation des feux tricolores au niveau des bretelles. La remontée de file sur les bretelles peut être limitée par l'installation d'un capteur qui forcerait le passage du feu de la bretelle au vert. A l'instant de la VR2+ des données de trafic en situation réelle permettent d'approfondir l'analyse et une simulation adéquate pourrait anticiper les effets voire permettre de fixer certains paramètres de l'algorithme de contrôle (ex : demande cible).

L'efficacité de cette mesure a été évaluée dans le cas présent en fonction de la capacité de stockage des bretelles. En effet, la congestion se crée lorsque la capacité d'une section est inférieure à la demande de trafic. Aussi, l'insertion de véhicules depuis une bretelle sur une section saturée diminue davantage le trafic pouvant s'écouler en section, c'est une chute de capacité. La régulation dynamique d'accès permet d'agir sur le trafic venant des bretelles, et de réduire cette demande en la retenant temporairement. Ceci allège la contrainte sur la section courante et y favorise l'écoulement des véhicules.

Cette capacité de stockage peut être revue à la baisse avec la prise en compte d'une distance d'accélération à fixer en fonction des vitesses observées en section en période de congestion.

A noter, la durée du cycle de feu est fixée en fonction de la stratégie choisie : au goutte-à-goutte la durée du cycle est limitée pour permettre l'insertion d'un seul véhicule à la fois ; en régulation par pelotons la durée de cycle fréquemment utilisée est d'environ 40 secondes.

Quatre points de difficultés sur l'autoroute ont été étudiés :

▶ Entre l'échangeur 22 et l'échangeur 19 le matin

Les bretelles des échangeurs 22, 23 et 24 peuvent être mobilisées pour une capacité maximale de stockage d'environ 140 véhicules. La période de saturation étant d'environ 1h, il peut être considéré que 140 véhicules sont décalés de l'heure de pointe vers la suivante. Cette estimation doit être nuancée par le fait que l'échangeur 24 est relativement éloigné la zone de congestion et qu'une partie importante des flux sort à l'échangeur 23. Le temps perdu maximal est estimé à environ 6 minutes.

▶ Entre les échangeurs 19 et 20 le soir

Les bretelles des échangeurs 19, 17 et de l'échangeur de Brabois peuvent être mobilisées pour une capacité maximale de stockage de 160 véhicules. Cette estimation est à nuancer par l'éloignement de l'échangeur de Brabois par rapport à la zone de congestion et par le fait qu'une partie des véhicules stockés sur les échangeurs 17 et Brabois n'emprunteront pas la section visée. Le temps perdu maximal est estimé à environ 7 minutes.

▶ Entre l'échangeur A33/A330 et Brabois

Jusqu'à 150 véhicules peuvent être stockés sur les bretelles des échangeurs 5 et 6 d'A330 et sur l'échangeur 3 d'A33. Cette estimation est à nuancer par le fait qu'une part importante de la demande venant d'A33 Est sort à l'échangeur A330/A33 vers Nancy ou vers A330 Sud. Le temps perdu maximal est estimé à environ 7 minutes.

▶ Entre Brabois et l'échangeur A33/A330

Jusqu'à 120 véhicules peuvent être stockés sur les bretelles des échangeurs de Brabois et Origine, à nuancer par le fait qu'une partie importante de la demande venant d'Origine sort à Brabois. Le temps perdu maximal est estimé à environ 5 minutes.

Bilan sur le potentiel de la régulation dynamique d'accès :

- ▶ **Une mesure pour limiter la congestion aux heures de pointe ;**
- ▶ **Un système de régulation en temps réel à mettre en place.**

4.2.5 Développement de l'usage du vélo

La mise en œuvre de politiques visant à développer la pratique du vélo permet d'envisager une augmentation des hypothèses de part modale et de distance parcourue par rapport au scénario de référence. L'exploitation des enquêtes ménage de Strasbourg et de Reims montre que l'usage du vélo reste limité à des trajets courts de l'ordre de 5 km mais que le vélo à assistance électrique permet d'allonger la distance parcourue (+1km en moyenne) et d'élargir la base des usagers au plus de 60 ans.

La part modale du vélo est fixée à 5.6% pour des trajets d'au maximum 5 km dans le scénario de référence (scénario AMS de la SNBC). Afin de proposer une évolution tout en restant dans une situation réaliste et sans rupture majeure, il a été retenu d'augmenter la part modale du vélo à 8% et de limiter les trajets éligibles à des origines-destinations distantes d'au maximum 6 km. Une discrimination spatiale est ajoutée afin de tenir compte de la diminution de la part modale du vélo en milieu périurbain ou rural.

Le développement de l'usage du vélo doit être perçu comme un moyen de favoriser le rabattement vers les transports en commun (bus, TER) afin limiter les flux autoroutiers. Le potentiel de cette mesure en termes de report modal est estimé à 30 à 80 uvp/h par section aux heures de pointe, soit 5% à 30% des objectifs de trafic à dévier.

Bilan sur le potentiel de développement de l'usage du vélo :

- ▶ **Un potentiel non négligeable pour des trajets jusque 6km ;**
- ▶ **L'essor des vélos à assistance électrique augmente la base des usagers et allonge la distance moyenne de déplacement.**

4.2.6 Report modal des poids-lourds

L'étude sur le report des poids lourds vers le train et le transport fluvial sur le Sillon Lorrain portée par le Syndicat Mixte des Ports Lorrains apporte des indications sur les trajets et le tonnage de marchandises ciblés par cette mesure³.

La traduction de ces hypothèses en trafic poids-lourds aux heures de pointe résulte en une estimation du report modal des PL d'environ 12 PL par heure.

4.2.7 Synthèse : hiérarchisation des mesures en fonction de leur potentiel

L'estimation du potentiel de chaque mesure à réduire le trafic sur l'arc autoroutier nancéen peut être synthétisée de la manière suivante, par ordre croissant d'effet sur l'autoroute :

Mesure	Effet par section (uvp/h)
Train	100 à 720 (axe NS) / 20 à 180 (axe EO)
Car Express	10 à 170
RDA	Jusqu'à 150
Vélo	30 à 80
Covoiturage	10 à 80

Tableau 6 Hiérarchisation des mesures selon le trafic potentiel dévié

4.3 Evaluation des situations de projet

Pour rappel, trois situations de projet sont constituées à partir de la combinaison des hypothèses projets en fonction de leur niveau d'efficacité (pour rappel) :

- ▶ Une situation « minimale » (H-) correspondant à la combinaison des mesures sous leur niveau d'efficacité minimal ;

³ Etude du potentiel de report modal des trafics du Sud Lorraine, 2022, EY & Setec International

- ▶ Une situation « maximale » (H+) correspondant à la combinaison de toutes les mesures sous leur niveau maximal, exceptée la solution ferroviaire qui reste à un niveau minimal ;
- ▶ Une situation « Train plus » (Tr+) correspondant à la combinaison des mesures sous leur niveau d'efficacité minimal, exceptée la solution ferroviaire dont l'efficacité est cette fois supposée maximale.

Les niveaux de trafic sur l'autoroute aux heures de pointe après application des mesures sont présentés dans les tableaux ci-dessous. La colonne « Effet des mesures » comprend en plus l'effet de l'écotaxe.

	<i>uvp/h</i>	Effet des mesures	H -	H+	Tr+
A31	e24 - e23	550 à 1100	3900	3700	3300
	e23 - e22	550 à 1100	4500	4300	3900
	e22 - e21	600 à 1100	5400	5000	4800
	e21 - e20	600 à 1100	4500	4300	4000
	e20 - e19	350 à 650	5800	5500	5800
	e18 - e19	350 à 600	2600	2400	2600
	e18 - e17	350 à 500	3000	3000	2900
	e17-e18	350 à 550	3300	3200	3200
A33	e18 -Brabois	350 à 750	3600	3600	3300
	Brabois - eA330/A33	350 à 750	3200	3000	2800
	eA330/A33-Brabois	400 à 850	4400	4200	4000
	Brabois-e18	400 à 850	3800	3700	3400

Tableau 7 Volumes de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du matin

(uvp/h)	section	Effet des mesures	H -	H +	Tr +
A31	e18 – e19	350 à 600	2600	2400	2600
	e19-e20	350 à 650	4100	3800	4000
	e20-e21	600 à 1100	4500	4300	4000
	e21-e22	600 à 1100	5100	4800	4600
	e22-e23	550 à 1100	4200	4000	3600
	e23-e24	550 à 1100	3500	3300	2900
	e19-e18	350 à 600	4100	3900	4100
	e18 – e17	350 à 500	3850	3700	3700
A33	eA330/A33- Brabois	350 à 750	4200	4000	3800
	Brabois – e18	350 à 750	3400	3400	3100
	Brabois - eA330/A33	400 à 850	4200	4000	3800
	e18-Brabois	400 à 850	3900	3850	3500

Tableau 8 Volumes de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du soir

4.4 Diagnostic des dysfonctionnements restants

4.4.1 Heure de pointe du matin

Les dysfonctionnements restants sont synthétisés par heure de pointe dans les tableaux ci-dessous. La situation sur l'autoroute peut être fluide (vert), instable (jaune), ou saturée (rouge).

(uvp/h)	section	Effet des mesures	Etats de trafic
A31	e24 - e23	550 à 1100	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	e23 - e22	550 à 1100	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	e22 - e21	600 à 1100	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	e21 - e20	600 à 1100	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	e20 - e19	350 à 650	- H+ [jaune] H- Tr+ [rouge] -
	e18 - e19	350 à 600	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	e18 - e17	350 à 500	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	e17-e18	350 à 550	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
A33	e18 - Brabois	350 à 750	- H+ Tr+ H- [jaune] [rouge] -
	Brabois - Fléville	350 à 750	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -
	Fléville - Brabois	400 à 850	- [vert] [jaune] Tr+ H+ [rouge] H- -
	Brabois-e18	400 à 850	- H- H+ Tr+ [jaune] [rouge] -

Tableau 9 Etats de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du matin

- ▶ La mise en œuvre des solutions de mobilité permet de résoudre les difficultés entre les échangeurs 22 et 21 (NS) le matin. La réserve la capacité la plus défavorable est de 15% (H-).
- ▶ Des perturbations restent néanmoins sur la côte de Gentilly (e20-e19) pour les scénarios H- et Tr+, les réserves de capacité sont inférieures à 10%. Le scénario H+ reste favorable avec une faible marge toutefois (réserve de capacité comprise entre 10% et 15%).
- ▶ Des difficultés sont allégées sur la section entre Laxou et Brabois (A33 nord-sud) où le taux de saturation est compris entre 80% (Tr+) et 87% (H-), de même dans le sens opposé (saturation comprise entre 80% et 90%).
- ▶ Des difficultés importantes persistent sur la section entre l'échangeur d'A33/A330 et Brabois dans le cas du scénario H- (saturation à 105%), et dans une moindre mesure pour les deux autres scénarios (saturation comprise entre 95% et 100%).

4.4.2 Heure de pointe du soir

(uvp/h)	section	Effet des mesures	Etats de trafic
A31	e18 – e19	350 à 600	- H- H+ Tr+ -
	e19-e20	350 à 650	- H- H+ Tr+ -
	e20-e21	600 à 1100	- H- H+ Tr+ -
	e21-e22	600 à 1100	- H- H+ Tr+ -
	e22-e23	550 à 1100	- H- H+ Tr+ -
	e23-e24	550 à 1100	- H- H+ Tr+ -
	e19-e18	350 à 600	- H+ H- Tr+ -
A33	eA330/A33 - Braboïs	350 à 750	- Tr+ H- H+ -
	Braboïs – e18	350 à 750	- H- H+ Tr+ -
	Braboïs - eA330/A33	400 à 850	- Tr+ H- H+ -
	e18-Braboïs	400 à 850	- Tr+ H- H+ -

Tableau 10 Etats de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du soir

Le soir, des difficultés persistent sur A31 et A33 :

- ▶ Sections entre e19 et e20 (SN) : saturée à 110% en situation de référence, les solutions de mobilité allègent les tensions sur cette section où le trafic reste malgré tout dense et sensible à toute perturbation. Le taux de saturation final est compris entre 90% et 100%.
- ▶ Section entre e18 et e17 (EO) : saturée en situation de référence, cette section reste perturbée en situation H- (saturation > 90%). Le trafic est davantage allégé dans les deux autres cas (saturation comprise entre 80% et 90%).
- ▶ Sections entre Braboïs et Laxou (A33) : saturée (100%) dans le sens NS, le scénario Tr+ agit favorablement pour fluidifier le trafic (saturation restante de 80%) mais les autres scénarios restent insuffisants (saturation comprise entre 90% et 95%).
- ▶ Section entre Braboïs et l'échangeur A33/A330 : ces sections sont saturées à 110% dans les deux sens en situation de référence. L'application des mesures de mobilité permet de réduire les tensions sans toutefois que cela suffise, les niveaux de trafic restent potentiellement élevés avec une saturation de l'autoroute proche de 100% (H- et H+).

4.4.3 Synthèse

Les difficultés restantes sur chaque section sont résumées par les cartes ci-dessous, où les dysfonctionnements le matin et le soir sont superposés.

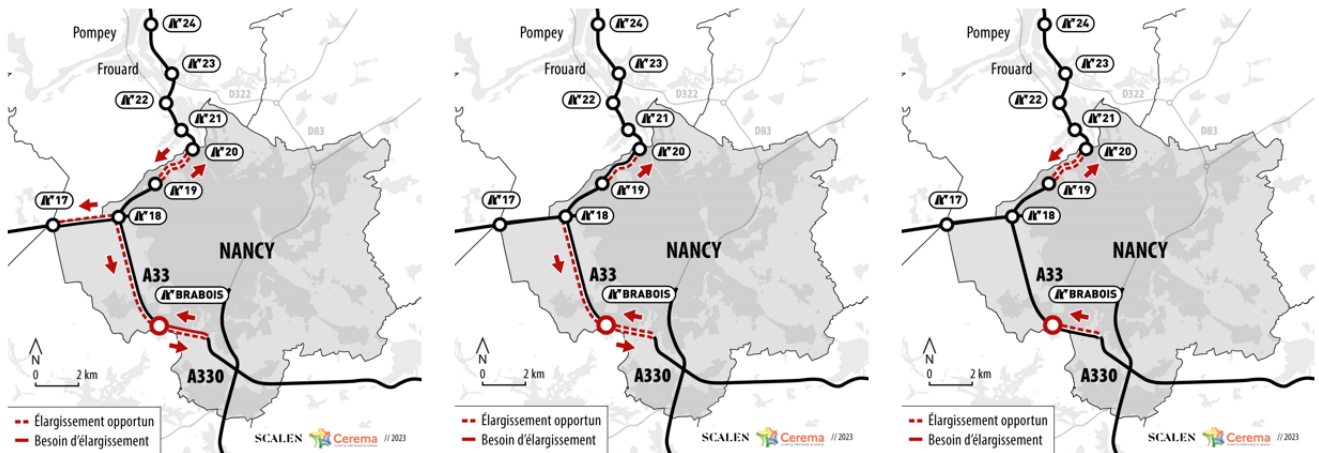


Figure 24 Cartes des dysfonctionnements sur l'autoroute en situation de projet aux heures de pointe (H- à gauche, H+ au milieu, Tr+ à droite)

Les difficultés les plus fortes restent au sud de Brabois dans le sens sud-nord sur A33. Un élargissement de la section d'autoroute située entre la voie réservée aux véhicules lents et l'échangeur (2 voies) peut être envisagé sur le long terme.

Deux sections restent problématiques avec des taux de saturation les plus élevés (90%-100%) quel que soit le scénario choisi sur au moins l'une des deux heures de pointe :

- ▶ e19-e20 (SN)
- ▶ Brabois-Echangeur A33/A330 (NS)

Un élargissement de l'autoroute sur ces sections peut être envisagé sur le long terme.

Enfin, des perturbations persistent également selon les scénarios avec un taux de saturation proche de 90% sur les sections suivantes :

- ▶ A33 entre Laxou et Brabois (NS)
- ▶ A31 entre Laxou et e17 (EO)
- ▶ A31 entre e20 et e19 (NS)

5 SYNTHÈSE

5.1 Situation de référence 2030

Elle est constituée des hypothèses d'évolution du territoire recensées à l'échelle locale, régionale et nationale. En particulier, sont considérées l'hypothèse d'élargissement d'A31 à 2x3 voies jusqu'au viaduc de Frouard et celle de mise en œuvre d'une écotaxe régionale.

5.2 Dysfonctionnements prévisibles sur l'autoroute en 2030

Des dysfonctionnements sont identifiés sur l'A31 et l'A33 aux heures de pointe du matin et du soir dès 90% de saturation. Des enjeux forts sont relevés sur A33 entre Brabois et l'échangeur d'A330/A33, surtout dans le sens sud-nord et sur A31 entre les échangeurs 19 et 20 (sud-nord). Des perturbations importantes peuvent être attendues entre les échangeurs 22 et 21 (nord-sud), sur la côte de Gentilly, sur A33 entre Origine et Brabois, et sur A31 ouest entre l'échangeur 18 et le 17.

Des dysfonctionnements potentiels sur les échangeurs 18, 19, 22, 23 et sur l'échangeur de Brabois sont également relevés, des solutions d'aménagement sont proposées.

5.3 Solutions de mobilité étudiées et situations de projet évaluées

Des solutions de mobilité multimodales à l'horizon 2030 sont étudiées :

- ▶ Le développement de la pratique du covoiturage ;
- ▶ Un service de cars express ;
- ▶ Le développement de l'offre ferroviaire ;
- ▶ Le recours à la régulation dynamique d'accès sur l'autoroute ;
- ▶ Le développement de l'usage du vélo.

Trois situations de projet ont été constituées en combinant divers niveaux d'efficacité de chaque mesure de mobilité :

- ▶ Une simulation « minimale » (H-) correspondant à la combinaison des mesures sous leur niveau d'efficacité minimal ;
- ▶ Une simulation « maximale » (H+) correspondant à la combinaison de toutes les mesures sous leur niveau maximal, exceptée la solution ferroviaire qui reste à un niveau minimal ;
- ▶ Une simulation « Train plus » (Tr+) correspondant à la combinaison des mesures sous leur niveau d'efficacité minimal, exceptée la solution ferroviaire dont l'efficacité est cette fois supposée maximale.

5.4 Dysfonctionnements restants en 2030 en situation de projet

Des dysfonctionnements forts persistent sur A33 entre l'échangeur d'A330/A33 et Brabois dans le sens sud-nord. Les autres sections saturées ou potentiellement saturées identifiées en situation de référence restent problématiques selon les scénarios, exceptés les points durs entre les échangeurs 22 et 21 et entre Brabois et e18.

6 CONCLUSION

6.1 Limites de l'étude

Des limites à cette étude peuvent être soulignées afin de mettre en perspective les résultats et de tracer quelques pistes éventuelles d'approfondissement.

D'abord, la définition des services de mobilité testés en situation de projet est macroscopique, et permet ainsi d'identifier des potentiels. Cette approche, répondant aux besoins du niveau de réflexion actuel, pourra être complétée dans un second temps par des études de trafic évaluant les projets détaillés qui restent à définir.

Cette étude se concentre sur la résolution des problèmes liés à la congestion des infrastructures autoroutières et n'aborde pas d'autres effets importants des projets et services de transport étudiés, par exemple l'accessibilité des territoires, la sécurité des usagers et la décarbonation de la mobilité. L'enjeu environnemental en particulier n'est pas abordé par cette étude.

Enfin, sur un plan plus technique, la combinaison des solutions de mobilité a été réalisée selon une approche simplifiée négligeant l'interdépendance des choix modaux dans les situations de projet. Dans une approche méthodologique plus poussée, des analyses complémentaires avec un outil adapté pourront être réalisées.

6.2 Proposition de suites à donner à cette étude sur les solutions d'aménagement

A court et moyen terme, des expérimentations puis un renforcement des solutions étudiées peuvent être envisagées :

- ▶ la régulation dynamique d'accès peut être mise à l'essai sur un échangeur, puis être étendue si l'expérience est concluante ;
- ▶ un service de « car express » peut être expérimenté puis renforcé ;
- ▶ des mesures en faveur des modes alternatifs peuvent être programmées, notamment pour le vélo et le covoiturage ;
- ▶ l'expérimentation d'un nouveau phasage du feu de Bouxières-aux-Dames peut également être réalisée.

A long terme, l'aménagement d'A31 jusqu'à Bouxières est une condition préalable permettant d'enlever un point de dysfonctionnement majeur et d'organiser la mobilité collective pour les flux en lien avec le nord du périmètre. L'élargissement de la section entre le nœud eA330-A33 et Brabois dans le sens sud-nord à partir de la fin de la voie réservée aux véhicules lents est une option à envisager. Le point dur restant entre e19 et e20 peut aussi être traité par un élargissement. Le développement de l'offre ferroviaire suivant le modèle de l'axe Metz-Luxembourg solutionnerait les problématiques sur les autres sections. A noter, des élargissements ponctuels de bande d'arrêt d'urgence peuvent être nécessaires pour permettre la circulation d'un service de cars express, notamment entre l'échangeur 17 et 18 et sur A33 entre l'échangeur 18 et Brabois.

L'option d'élargissement de l'arc autoroutier nancéen nécessite de répondre à des enjeux de faisabilité parfois importants, notamment à hauteur de Gentilly (A31) et de la forêt de Haye (A33). Le réaménagement complet des échangeurs Origine, Brabois et d'A330/A33 pourra dans ce cadre également être étudié.

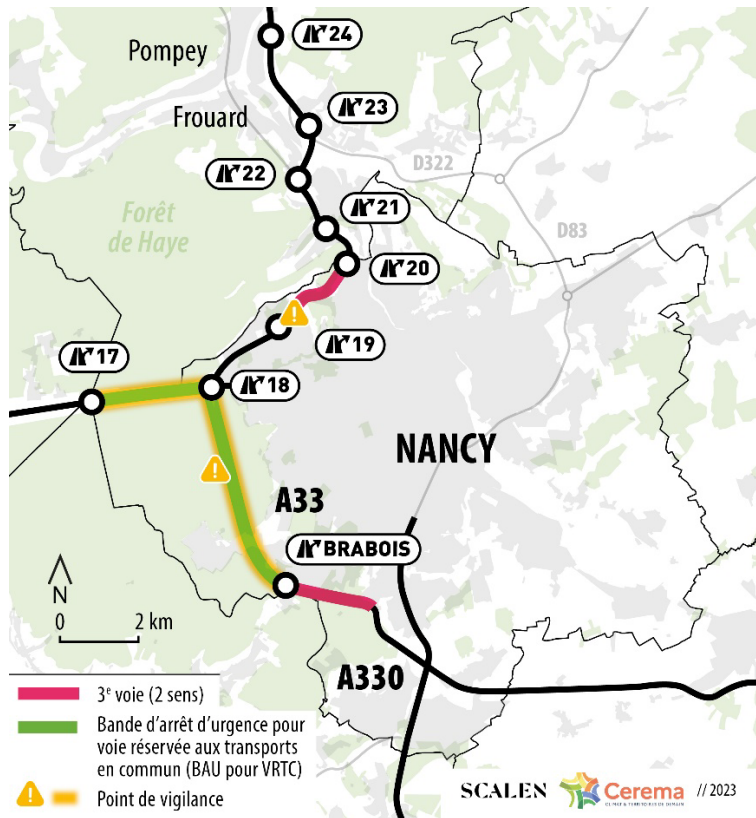


Figure 25 - Carte de synthèse des aménagements proposés sur l'infrastructure

7 ANNEXES

7.1 Recensement des projets et hypothèses de travail

7.1.1 Recensement des projets et rencontres avec les acteurs

L'Agence SCALEN a recueilli auprès des collectivités les projets d'infrastructures, de services et de projets urbains qui auraient des impacts sur les pratiques de mobilités dans le bassin de Nancy, le rayonnement des principaux générateurs de flux, et particulièrement sur le contournement autoroutier.

Une première demande d'information a été effectuée par l'intermédiaire de la Multipôle, le jeudi 10 mars (voir le tableau des contacts ci-dessous). Ce premier recueil, destiné à l'ensemble des Communautés de Communes du territoire Sud Lorrain mais également au deux PETR du territoire, à la région Grand Est et au département Meurthe-et-Moselle, invitait les acteurs à adresser avant le 1er avril tous les documents et informations permettant d'identifier et de qualifier les différents projets en cours ou en réflexion sur leur territoire.

A l'issue de ce premier recueil et après une première analyse des éléments collectés, des entretiens bilatéraux ont été réalisés afin d'affiner ce recensement.

Ces entretiens ont ciblé en priorité la Métropole du Grand Nancy et ses Communautés de Communes voisines directement traversées par l'A31/A33, c'est-à-dire les Communautés de Communes du Pays du Sel et du Vermois, de Moselle et Madon, du Bassin de Pont-à-Mousson, du Bassin de Pompey et des Terres Toulousiennes. Ces entretiens avaient pour objectif de préciser avec les territoires le recueil de projet préalable et de compléter cet état des lieux avec les éventuelles hypothèses de travail ou pistes de réflexion qui ne feraient pas encore l'objet de projets précis, mais qu'ils souhaiteraient voir intégrés à la réflexion.

Une grille d'entretien a été établie afin d'identifier les projets, leur localisation et leur temporalité, et également les qualifier (projet urbain, projet économique, infrastructures ou services de transports, évolution réglementaires). L'objectif final était de capitaliser un ensemble de données qualitatives et quantitatives à intégrer par la suite dans le modèle du Cerema.

Ces entretiens ont permis d'établir des fiches projets (voir les exemples de fiche projet ci-dessous) pour tous les territoires directement traversés par l'A31/A33 ainsi qu'une fiche projet « Grande Echelle » recensant les opérations et les réflexions interterritoriales.

Sur la base des informations récoltées, lorsqu'elles étaient jugées suffisantes, chaque projet s'est vu attribué une double classification :

- Sur une échelle de 1 à 3, l'impact estimé du projet sur le trafic de l'A31/A33 : l'impact est jugé fort pour un projet 1, moyen pour un projet 2, et faible pour un projet 3.
- Sur une échelle de A à C, l'estimation de la probabilité de réalisation finale du projet, en prenant en compte à la fois l'avancement du projet (arbitrage politique, travaux programmés ou non, etc.) ainsi que le calendrier de réalisation du projet (projet à court, moyen, long terme). La réalisation est jugée certaine pour un projet A, probable pour un projet B, incertaine pour un projet C.

Les fiches projets finalisées sont le résultat d'un travail itératif : une première version a été établie à l'issue du premier recueil par mail, elles ont ensuite été précisées et consolidées par les entretiens bilatéraux, pour finalement être validées par les partenaires lors du second COTECH, le 21 juin 2022.

Collectivités contactées	Retour du premier recueil	Entretien réalisé	Envoi de compléments
Métropole du Grand Nancy (MGN)	05/2022 : Recueil interne à SCALEN réalisé en mai (état des lieux des projets économiques, habitat et urbanisme)	13/06 : Entretien Thibaut François, responsable planification urbaine. 21/09 : Entretien Leonel Da Cunha et Jacob Genelle, Direction des Mobilités	29/09 : L. Da Cuhna
CC des Pays du Sel et du Vermois (CCPSV)	04/04 : Recueil effectué par mail (Michael Jonvel)	09/06 : Entretien réalisé Michael Jonvel, Chargé de mission Mobilité/Transport	13/09 : M. Jonvel
CC de Moselle et Madon (CCMM)	30/03 : Recueil effectué par mail (Nicolas Thouvenot)	19/05 : Entretien Nicolas Thouvenot, Directeur du service des transports	08/06 et 10/06 : N. Thouvenot 15/09 : N. Thouvenot
CC du Bassin de Pont-à-Mousson (CCBPAM)	12/05 : Recueil effectué par mail (Gilles Roux, volet développement économique uniquement)	22/08 : Entretien Henry Lemoine, Président CCBPAM	30/08 : V. George
CC Terres Toulaises (CC2T)	15/04 : Recueil effectué par mail (Aurélie Apostolo)	13/06 : Entretien Aurélie Apostolo, Directrice développement et aménagement du territoire	14/06 : A. Apostolo
CC du Bassin de Pompey (CCBP)	30/03 : Recueil effectué par mail (Baptiste Guyomarch)	20/05 : Entretien réalisé avec les services (Interlocuteur principal, Baptiste Guyomarch, Responsable de la mobilité)	16/06 : B. Guyomarch 28/09 : S. Badina
CC de Vezouze en Piémont (CCVP)	/	/	/
CC Meurthe, Mortagne, Moselle (CC3M)	/	/	/

Suivi du recueil d'informations et des entretiens réalisés par Scalen

Collectivités	Contact	Relance
Métropole du Grand Nancy	leonel.dacunha@grandnancy.eu bertrand.mazur@grandnancy.eu Kevin.CROTTE- BRAULT@grandnancy.eu	
CC des Pays du Sel et du Vermois	deveco@cc-seletvermois.fr	m.jonvel@cc-seletvermois.fr
CC de Moselle et Madon	nthouvenot@cc-mosellemadon.fr	
CC du Bassin de Pont-à-Mousson	paul.marco@bassin-pont-a-mousson.fr	gilles.roux@bassin-pont-a-mousson.fr
CC Terres Toulouses	a.apostolo@terrestouloises.com c.innocenti@terrestouloises.com	a.apostolo@terrestouloises.com
CC du Bassin de Pompey	bpellerin@bassinpompey.fr bguyomarch@bassinpompey.fr	
CC de Vezouze en Piémont	loic.lang@ccvp.fr cathy.nicolas@ccvp.fr	
CC Meurthe, Mortagne, Moselle	cedric.trochain@cc3m.fr	
CC du Pays de Colombey Sud Toulous	m-besrechel@pays-colombey-sudtoulous.fr m-salillari@pays-colombey-sudtoulous.fr	
CC du Sânon	mchuguenin.ccsanon@orange.fr	
CC du Pays du Saintois	aurore.choux@ccpaysdusainois.fr	
CC de Seille et Grand Couronné	mobilit@comcom-sgc.fr	
PETR du Pays du Lunévillois Directeur PETR	direction@pays-lunevillois.com angelique.moutenet@PAYS-LUNEVILLOIS.COM	
PETR du Val de Lorraine	maffeis@petr-valdelorraine.org	
Région Grand Est	christelle.tisserant@grandest.fr dominique.lebesson@grandest.fr Thomas.MEYER@grandest.fr	
Département Meurthe-et-Moselle	abdellah.warid@meurthe-et-moselle.gouv.fr fperrollaz@departement54.fr	

Contacts du premier recueil (10/03/2022) et des relances éventuelles (04/04/22 et 12/05/22)

Territoire	Communautés de Communes Terres Toulaises
Interlocuteur principal	Aurélie APOSTOLO <a.apostolo@terrestouloises.com>

Données démographiques	
Projections / Hypothèses	<p>Croissance démographique estimée à +0,3% par an (hypothèse haute de l'INSEE)</p> <p>Population en 2021 : 45 000 Population ambitionnée en 2032 : 46 620 habitants (+1620 habitants)</p> <p>En 2014, 2,5 personnes par ménage (-0,2 par rapport à 2009) Hypothèse du nombre de personnes/ménage retenue dans le PLUiH : 2,35 pers/ménage</p> <p>En 2014, le taux de vacance est de 7.8% du parc total de logements.</p> <p>Taux de renouvellement des logements de l'ordre de 1,5% du parc, soit environ 20 à 30 par an.</p>

Projets structurants	Calendrier										
Infrastructure (voirie, stationnement) <ul style="list-style-type: none"> - Giratoire accès Zone Logistique Sud Lorraine depuis la RD 191 - Giratoire accès Zone d'activités Parc de Haye depuis la RD 400 <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration par l'Etat de l'accès A31 entre l'échangeur 17 et 16 (sens Nancy => Toul) ?? • + 180 véhicules/jour, dont 30 PL - Giratoire RD 400 à hauteur de l'accès à l'ancien hôpital Jeanne d'Arc à DOMMARTIN LES TOUL sur la RD 400 : travaux réalisés par le CD 54 - Travaux du PEM en gare de Toul : <ul style="list-style-type: none"> • Agrandissement des aires de stationnement (gratuit) : passage de 90 places de stationnement à 200 à terme • Favoriser l'accès pour les mobilités actives (garage vélo à la gare de Toul, stationnement visible et sécurisé, abris vélo à l'entrée du PEM), • Bornes de recharge électrique (6 bornes doubles) • Positionnement de deux quais de cars à la demande de la Région Grand Est pour assurer le départ de la ligne Fluo R410 (plusieurs dizaines de départ/jour vers Nancy). L'arrêt de la gare routière de Toul reste maintenu mais n'est plus le point de départ de la R410. → Ville de Toul couple un aménagement sur le haut de la rue Victor Hugo, réaménagement notamment des cheminements piétons et vélos. - Création de 2 aires de covoiturage de 49 places chacune (Gondreville et Toul, accès A31, 2022) 	<p>Travaux programmés 2022</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">2</td> <td style="width: 50%;">A</td> </tr> </table> <p>Travaux programmés 2022</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">2</td> <td style="width: 50%;">A</td> </tr> </table> <p>Travaux fin 2022</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">2</td> <td style="width: 50%;">A</td> </tr> </table> <p>Début des travaux automne 2022, fin des travaux fin 2023.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">1</td> <td style="width: 50%;">A</td> </tr> </table> <p>Printemps 2022</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">1</td> <td style="width: 50%;">A</td> </tr> </table>	2	A	2	A	2	A	1	A	1	A
	2	A									
	2	A									
	2	A									
1	A										
1	A										

Dernière MAJ : Décembre 2022

Exemple de fiche projet (partie 1)

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toul : jonction RN4 – A31 route de Blénod les Toul ➤ Gondreville : à la hauteur de l'échangeur (hypothèse P+R à ce même endroit) ➔ Perspective d'évolution : une aire de covoiturage localisée à chaque échangeur <p>- Hypothèse de parking relais à hauteur de Gondreville => réflexion à mener (partenariat MGN)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 1 C </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 1 C </div>
Réglementation (ZFE, zones apaisées, etc.)	- Zones 30 (existantes à Toul) étendues dans les centres urbains traversés par la RD400.	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 2 A </div>
Transport	<ul style="list-style-type: none"> - Schéma des mobilités actives finalisé en 2022 (programme pluriannuel d'investissement sur des infrastructures cyclables) - Projet de station verte multi-énergies à Gondreville : travaux début automne 2022, 6 mois de travaux. A hauteur de l'échangeur de Gondreville, distribution de GNC + BIO GNC (local) + GNL + électricité verte + hydrogène vert à terme. Station ouverte au public pour la mobilité lourde. - Projet de report modal du transport de déchets ménagers au centre d'incinération, de la route vers le fluvial. Projet collectif Meuse/Meurthe-et-Moselle 	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 2022 3 A </div> <p>Travaux début automne 2022, fin printemps 2023</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 3 A </div> <p>Horizon 2027</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 1 B </div>
Urbanisme	<p>Ambition de croissance démographique du PLUi-H : plus 1620 habitants entre 2021 et 2032 soit 135 habitants par an.</p> <p>1438 logements à produire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 538 logements à produire dans l'enveloppe urbaine (258 logements en mobilisant les dents creuses et 280 logements vacants à mobiliser) ➤ 900 logements à produire en extension (54 ha de zone AU) 	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 2021 – 2032 3 C </div>
Économie	<p>Zones d'activités en cours de commercialisation/densification/requalification :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pôle industriel Toul Europe (en commercialisation) : Vocation artisanat, production, services. Environ 2200 salariés, 110 entreprises. 25 ha restant à commercialiser soit plus 300 emplois estimés à 5-8 ans (2027 – 2030). - Zone logistique Sud Lorraine (en commercialisation) : Vocation logistique, 400 salariés, 6 entreprises. 60 ha restants précommercialisés ou réservés, soit plus 600 emplois estimés à 3-4 ans (2025-2026). - Zone d'activité du Parc de Haye (en densification) : Vocation métiers du transport, du BTP, services. Environ 1500 salariés, 50 entreprises. Densification du site sur 15 ha, soit plus 150 emplois estimés d'ici 4 ans (2026). - Ex-hôpital Jeanne d'Arc (en reconversion) : Vocation santé, reconversion d'une friche hospitalière sur 12 ha, plus 150 emplois estimés à partir de 2025. <p>➤ Soit un total de 1200 emplois supplémentaires horizon 2030.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Horizon 2027/2030 1 A </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Horizon 2025/2026 1 A </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Horizon 2026 1 A </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Horizon 2025 1 B </div>

Dernière MAJ : Décembre 2022

Exemple de fiche projet (partie 2)

7.2 Méthode de constitution des hypothèses socioéconomiques

Un des objectifs du recueil de données auprès des territoires était de récolter les projections de la population totale, de la population active et de l'emploi de chaque EPCI à horizon 2030 afin d'enrichir le modèle de trafic du Cerema. La première phase de travail a pu mettre en lumière les hypothèses d'évolution démographique de certains EPCI, extraites de leurs documents d'urbanisme. Cependant, ces hypothèses concernaient uniquement la population totale, et n'étaient pas disponibles pour tous les territoires.

En parallèle, l'Insee met à disposition une projection pour l'ensemble du territoire du Sud 54 : les projections Omphale, disponibles par grands territoires (la Métropole et des regroupements d'EPCI). Le scénario médian des projections Omphale est retenu dans les travaux du SCoT.

7.2.1 Population totale

A la lumière des résultats du recueil, deux méthodes ont été utilisées pour projeter la population totale par EPCI à horizon 2030.

Méthode 1 : Hypothèse du territoire.

La population totale à l'horizon 2030 est estimée sur la base des hypothèses de croissance démographique annuelle renseignées par les territoires, appliquées aux données de population totale de l'INSEE (recensement 2018).

Méthode 2 : Projection Omphale.

La population totale à l'horizon 2030 est estimée en appliquant la variation de la population entre 2018 et 2030 projetée (Omphale, scénario médian) à la population recensée par l'INSEE en 2018 :

$$Pop. tot_{2030} = Pop. tot recensée_{2018} * \left(1 + \frac{Pop. tot Omphale_{2030} - Pop. tot Omphale_{2018}}{Pop. tot Omphale_{2018}} \right)$$

La méthode 1 a pu être appliquée uniquement aux EPCI étant en possession et ayant transmis des hypothèses de croissance démographique à l'échelle de leur territoire, c'est-à-dire les Terres Toulouses, Moselle et Madon, le Bassin de Pompey et la Métropole du Grand Nancy.

Les calculs ont été effectués à l'échelle de la commune, cependant, l'INSEE déconseille d'utiliser les données du recensement pour des échantillons inférieurs à 200 individus, ce qui est le cas pour de nombreuses communes recensées. Dans ce cas de figure, les données agrégées à l'échelle de l'EPCI ont été utilisées.

Territoire	Hypothèse d'évolution démographique du territoire	Méthode 1	Méthode 2
CCPS	/	/	14426
CCBPAM	/	/	41351
CC3M	/	/	16893
CCVP	/	/	11830
CCTLB	/	/	41448
CC2T	+ 0,3% pop tot/an	45896	44449
CCSGC	/	/	19151
CCMM	+ 0,16%/an	29113,20333	28671
CCPSV	/	/	29273
CCPCST	/	/	11436
CCBP	+0,31%/an entre 2018 et 2025 +0,67%/an entre 2026 et 2038	42484,44461	41224
MGN	+600 habitants/an	264631	262053
CCS	/	/	5969

Synthèse des populations totales projetée à horizon 2030 par EPCI

A l'issu du COTECH 3 du 6 septembre, dans un souci d'uniformité de la méthode sur l'ensemble des EPCI, et de cohérence avec les travaux du SCOT, la méthode 2 a été retenue.

7.2.2 Population active de 15 ans ou plus

La population active de 15 ans ou plus en 2030 est calculée en multipliant la population de 15 ans ou plus projetée en 2030 (projection Omphale) par le taux d'activité des 15 ans ou plus en 2030.

Pour chaque EPCI, le taux d'activité peut être projeté de 3 façons différentes :

Méthode 1 : Taux d'activité constant

Le taux d'activité est supposé constant entre 2018 et 2030. La population totale des 15 ans et plus est estimée à l'horizon 2030 en utilisant le scénario médian des projections Omphale.

$$Pop. tot(15^+)_{2030} = Pop. tot(15^+) recensée_{2018} * \left(1 + \frac{Pop. tot(15^+) Omphale_{2030} - Pop. tot(15^+) Omphale_{2018}}{Pop. tot(15^+) Omphale_{2018}} \right)$$

Cette population totale des 15 ans et plus est pondérée par le taux d'activité observé (des 15 ans et plus) en 2018 (EPCI ou communal en fonction de la taille des échantillons, recensement INSEE).

$$Pop. active(15^+)_{2030} = Pop. tot(15^+)_{2030} * Taux. activite(15^+) recensé_{2018}$$

Méthode 2 : Taux d'activité linéaire

L'évolution du taux d'activité est supposée linéaire entre 2013 et 2030. La population totale des 15 ans et plus est estimée à l'horizon 2030 en utilisant le scénario médian des projections Omphale, de la même façon que dans la méthode 1.

Le taux d'activité des 15 ans et plus est estimé à l'horizon 2030 en faisant l'hypothèse d'une variation linéaire du taux d'activité entre 2013 et 2030 : $f(t) = At + B$

Méthode 3 : Taux d'activité suit la tendance nationale

Le taux d'activité suit l'évolution nationale (d'après l'étude de l'INSEE, « Projections de population active 2022-2070 »)

La population totale des 15 ans et plus est divisée en 3 tranches, les 15-24 ans, les 25-54 ans et les 55 ans ou plus.

Ces populations totales par tranches d'âges sont estimées à l'horizon 2030 en utilisant le scénario médian des projections Omphale, de la même façon que dans la méthode 1.

Les taux d'activité par tranche d'âge sont estimés à l'horizon 2030 en appliquant la variation des taux d'activité projetés nationaux (projection INSEE) aux taux d'activités locaux (EPCI, communes) recensés par l'INSEE en 2018.

Pour une tranche d'âge (N) :

$$\begin{aligned} \text{Taux. acti}(N)_{2030} &= \text{Taux. acti}(N) \text{ recensé}_{2018} \\ & * \left(1 + \frac{\text{Taux. acti}(N) \text{ INSEE}_{2030} - \text{Taux. acti}(N) \text{ INSEE}_{2018}}{\text{Taux. acti}(N) \text{ INSEE}_{2018}} \right) \end{aligned}$$

Ces taux d'activités projetés sont appliqués aux populations totales par tranches d'âges estimées précédemment, pour calculer les populations actives par tranches d'âge à horizon 2030. La population active des 15 ans ou plus est la somme de ces populations actives par tranches d'âge.

$$\begin{aligned} \text{Pop. active}(15^+)_{2030} &= \text{Pop. tot}(15; 24) \text{ projetée}_{2030} * \text{Taux. activite}(15; 24) \text{ projeté}_{2030} \\ &+ \text{Pop. tot}(25; 54) \text{ projetée}_{2030} * \text{Taux. activite}(25; 54) \text{ projeté}_{2030} \\ &+ \text{Pop. tot}(55^+) \text{ projetée}_{2030} * \text{Taux. activite}(55^+) \text{ projeté}_{2030} \end{aligned}$$

A l'issu du COTECH 3 du 6 septembre, le choix a été fait de retenir la troisième méthode d'estimation de la population active, jugée la plus précise.

7.3 Expertise sur le carrefour à feux de Bouxières-aux-Dames et le giratoire de l'échangeur 19

7.3.1 Carrefour à feux de Bouxières-aux-Dames

7.3.1.1 Trafics actuels

Le plan du carrefour est le suivant :



La matrice Origine/Destination (OD) en unité de véhicules par heure (UVP/H) est indiquée ci-dessous pour l'heure de pointe du matin :

UVP/h	1 - Lay Saint Christophe	2-Bouxières aux dames	3-A31	4-Champigneulles	Total
1 - Lay Saint Christophe	0	11	1056,5	213	1280,5
2-Bouxières aux dames	125	1	96	106,5	328,5
3-A31	546	122,5	0,5	241,5	910,5
4-Champigneulles	136	55	95,5	1	287,5
Total	807	189,5	1248,5	562	2807

La matrice OD en UVP/H est indiquée ci-dessous pour l'heure de pointe du soir :

UVP/h	1 - Lay Saint Christophe	2-Bouxières aux dames	3-A31	4-Champigneulles	Total
1 - Lay Saint Christophe	0	25	671	236,5	932,5
2-Bouxières aux dames	71,5	0	48	100	219,5
3-A31	940,5	335,5	2,5	110,5	1389
4-Champigneulles	189,5	136	150	0	475,5
Total	1201,5	496,5	871,5	447	3016,5

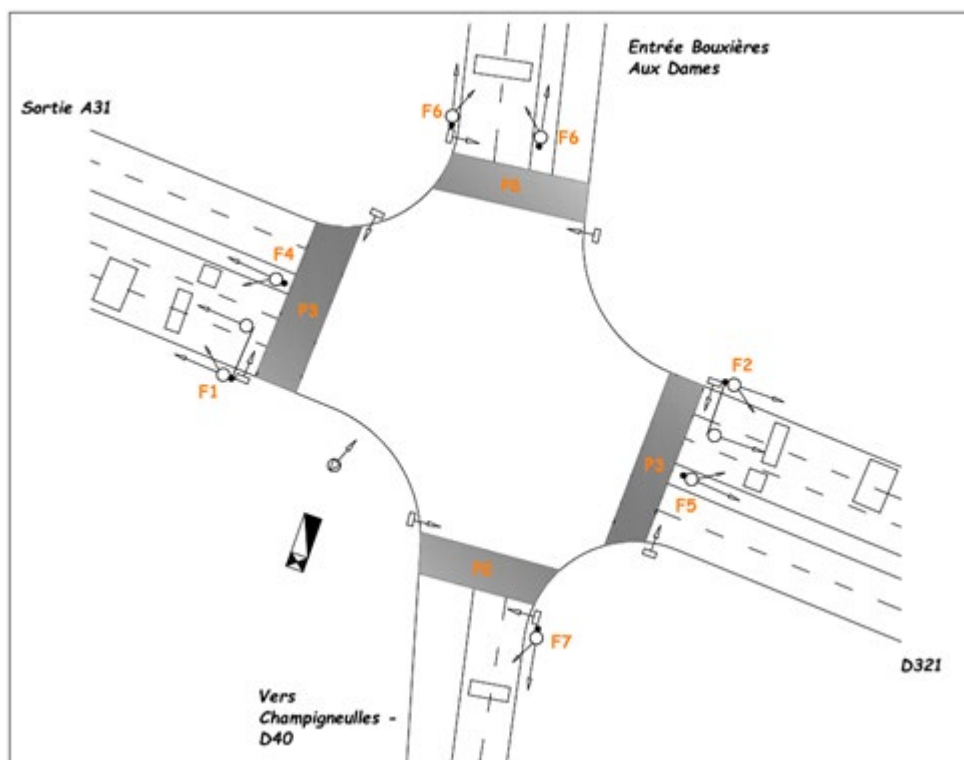
Les entrées et sorties du carrefour indiquées dans les matrices OD sont représentées ci-dessous :



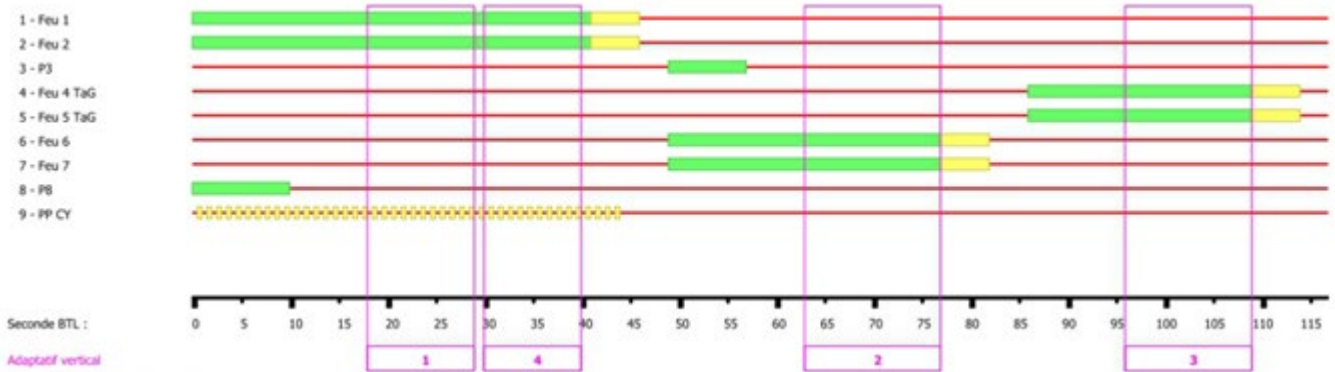
Les données de trafic transmises proviennent d'une campagne de comptages directionnels réalisée en septembre 2017. Aucune prévision de trafic futur n'a été transmise.

7.3.2 Fonctionnement et plan de feux actuels

Le carrefour est représenté ci-dessous, avec les numéros de feux correspondants au plan de feux.



Le plan de feux actuel « heure de pointe », tel que décrit dans le dossier de programmation, est le suivant :



On note que le carrefour fonctionne actuellement en 3 phases : une phase « Est/Ouest » avec les feux F1 et F2, une phase « Nord/Sud » avec les feux F6 et F7, et une phase « tourne-à-gauche TAG » avec les feux F4 et F5.

4 périodes d'adaptatif vertical sont définies dans le plan de feux, bien que les périodes 1 et 4 soient situées dans la même phase. Chacune des 3 phases peut donc être prolongée si la demande de trafic le justifie.

7.3.3 Calculs de capacité

Évaluons la réserve de capacité de ce carrefour à feux, conformément à la méthodologie décrite dans le guide de conception des carrefours à feux (Certu, 2010).

Le plan de feux est le même à l'heure de pointe du matin (HPM) et celle du soir (HPS). La capacité du carrefour est donc identique le matin et le soir.

En considérant le temps maximal de chaque phase, la capacité du carrefour vaut :

$$Q = 1800 \times (C_y - TN) / C_y,$$

$$Q = 1800 \times (117 - 3 \times 5 - 10) / 117 = 1\,415 \text{ uvpd/h.}$$

Le débit de saturation de 1800 uvpd/h semble cohérent avec l'environnement.

- L'heure de pointe la plus chargée est l'HPS, commençons donc par l'HPS :

La demande du carrefour HPS vaut quant à elle : $D = 532 + 345 + 372 = 1\,249 \text{ uvpd/h.}$

La méthode du guide est appliquée, à savoir la conversion des comptages directionnels en UVP directs (notés uvpd) puis l'affectation sur chaque voie, puis la somme des demandes de chaque phase.

En conclusion, la réserve de capacité globale du carrefour à l'heure de pointe du soir est de + 11,7 %.

Cette réserve de capacité est faible. En cas d'hyperpointe sur un quart d'heure particulièrement chargé, le carrefour est ponctuellement saturé. Des remontées de file sont à prévoir.

- Effectuons les mêmes calculs à l'HPM :

La demande HPM vaut $D = 535 + 213 + 234 = 982 \text{ uvpd/h.}$

En conclusion, la réserve de capacité globale du carrefour à l'heure de pointe du matin est de + 30,6 %.

Cette réserve de capacité est plus confortable le matin que le soir. Avec un fonctionnement du carrefour satisfaisant, notamment avec des mesures de micro-régulation et des boucles de détection qui fonctionnent, le carrefour devrait conserver un fonctionnement satisfaisant.

Il est possible de réaliser un calcul plus précis, au niveau de chaque ligne de feux, pour vérifier que la répartition des verts est adaptée dans le plan de feux actuels. Faisons le calcul pour l'heure de pointe du soir, qui est la plus chargée.

Cycle	106				
Feu	Trafic max par voie	Débit de saturation	Temps de vert théorique nécessaire	Temps de vert effectif	Différence
F1	532	1800	31	34	3
F2	350	1800	21	34	13
F4	372	1800	22	25	3
F5	260	1800	15	25	10
F6	153	1800	9	23	14
F7	345	1800	20	23	3

Nous remarquons que les verts sont actuellement bien répartis. En effet, grâce à la présence des adaptatifs verticaux, le feu passera au rouge quand plus aucun véhicule ne circule sur la voie. En général, la programmation prévoit une absence d'activation de la boucle pendant une durée de 3 secondes. Si on adapte la durée de vert au temps nécessaire théorique, auquel s'ajoute ce « temps neutralisé » de 3 secondes, on se rend compte que chaque ligne de feu a suffisamment de vert pour écouler le trafic correspondant. Chacune des lignes de feux est légèrement excédentaire. Le temps de cycle serait alors d'environ 106 secondes.

En conclusion, le plan de feu actuellement proposé est adapté à la demande de trafic mesurée par les comptages de 2017. Une modification du plan de feu ne permettrait pas d'obtenir un réel gain en termes de capacité globale du carrefour.

7.3.4 Proposition d'amélioration

Nous avons vu que le plan de feux est adapté, aucune modification du plan de feu ne permettrait d'augmenter significativement la capacité globale du carrefour.

Toutefois, si on souhaite augmenter la capacité de ce carrefour, il existe quelques possibilités d'améliorations.

► Mettre en conformité les temps de sécurité des piétons

Pour les piétons, il est recommandé qu'un piéton entamant sa traversée à la première seconde de vert puisse terminer sa traversée pendant le temps de vert, avec une vitesse prise à 1 m/s. Le temps donné au piéton, notamment sur la traversée P8, n'est donc pas suffisant. Il faudrait l'allonger pour atteindre 1 seconde par mètre de traversée. De la même manière, les temps de dégagement définis dans la matrice de sécurité doivent respecter un temps minimal de 1 seconde par mètre de traversée, ce qui n'est pas non plus le cas. D'autant plus qu'avec les 34 secondes de temps de vert effectif pour la phase 1, ce temps dédié au piéton n'aurait pas d'incidence sur la capacité du carrefour. Ce point doit donc être mis en conformité.

► **Mettre en conformité la largeur des cheminements piétons sur le pont**

Toujours sur la question des piétons, aucun comptage piéton n'a été transmis, les flux de piétons ne peuvent pas être pris en compte dans cette étude, on considère qu'ils sont faibles. Mais les traversées piétonnes bloquent les mouvements de tourne-à-droite des véhicules, donc impactent légèrement la capacité. Le carrefour présente aujourd'hui 4 traversées piétonnes, mais celles-ci ne sont ensuite pas connectées à des cheminements sécurisés et confortables. En particulier, le pont présente deux cheminements très étroits de part et d'autre, qui ne sont pas de largeur réglementaire car inférieurs aux 1m40 imposés par la loi sur l'accessibilité. Il pourrait être judicieux, si des travaux sont réalisés, de prévoir un cheminement d'un seul côté, mais qui soit davantage sécurisé et confortable pour les piétons. Dans cette logique, il pourrait être utile de canaliser les piétons vers cet aménagement, en supprimant une traversée piétonne sur le carrefour, ce qui augmenterait aussi légèrement la capacité du carrefour. Le tourne-à-droite depuis le pont, qui est un mouvement tournant important, pourrait s'écouler plus facilement en supprimant le passage piéton sur la branche Est du carrefour. Mais ceci n'a de sens qu'en cas d'élargissement du cheminement piéton sur le pont, comme expliqué précédemment.

Notons également qu'aucun aménagement cyclable n'existe à ce jour. Un réaménagement du pont pourrait également permettre de prendre en compte les cyclistes.

► **En cas de remontée de file atteignant l'autoroute, modifier le phasage pour stocker les véhicules sur l'entrée Est**

L'avantage d'un carrefour à feux est de pouvoir positionner les remontées de file sur l'entrée choisie. Si les remontées de file atteignent ponctuellement l'autoroute, il est possible d'installer des boucles de détection sur les bretelles, afin de modifier le plan de feux du carrefour en temps réel. Aujourd'hui, favoriser l'entrée Ouest revient à donner davantage de temps de vert aux feux F1/F2, et donc à stocker davantage la congestion sur Bouxières-aux-Dames et sur le pont vers Champigneulle. Il existe également une autre variante, en modifiant le phasage. Au lieu des phases actuelles (Est/Ouest, puis tourne-à-gauche, puis Nord/Sud), le phasage pourrait aussi être le suivant : Ouest, puis Est, puis Nord/Sud, qui permettrait également d'écouler le tourne-à-gauche puisqu'ils ne seraient pas en conflit avec le mouvement arrivant en face. Ce phasage présente le même niveau de performance en termes de capacité, mais il permet de stocker la congestion, si besoin, sur l'entrée Est, lorsqu'on souhaite favoriser l'entrée Ouest. L'entrée Est présente en effet davantage de place de stockage que les entrées Sud et Nord. Cette modification permettrait ainsi d'éviter les remontées de file sur A31.

► **Modifier la géométrie pour ajouter des voies**

Enfin, si on souhaite augmenter la capacité du carrefour, il est toujours possible d'ajouter des voies de circulation. En particulier, il pourrait être envisagé d'allonger les deux voies en sortie Est et Ouest, afin d'écouler davantage de véhicules sur deux voies.

Ajouter une quatrième voie sur l'entrée Est nécessiterait de prévoir une troisième voie en sortie, en raison de la prépondérance du mouvement tout-droit.

Ajouter une quatrième voie sur l'entrée Ouest permettrait d'affecter une voie aux tourne-à-droite, et de conserver deux voies en mouvement tout-droit. La réserve de capacité globale du carrefour augmenterait alors de 11,7 % à 15,3 %, ce qui reste un gain non négligeable.

Une telle augmentation du nombre de voies de circulation ne peut être évaluée qu'avec des estimations de trafic futur, qui ne sont pour l'instant pas intégrées à cette expertise.

7.3.5 Giratoire de l'échangeur 19

7.3.5.1 Trafics actuels et plan du giratoire

Les trafics actuels sont :

2017						
HPM						
UVP/H	Av du Rhin	RD30	A31	rue Madon	av 4 vents	
Av du Rhin	1	2	150	10,5	52	
RD30	32,5	281,5	37	58	129,5	
A31	332	513,5	43	151,5	727,5	
rue Madon	11,5	45	41	3	23	
Av 4 vents	54,5	356	450,5	15	8	
						3529

2017						
HPS						
UVP/H	Av du Rhin	RD30	A31	rue Madon	av 4 vents	
Av du Rhin	1,5	3	365,5	6,5	74,5	
RD30	49	281	113,5	84,5	233,5	
A31	229	313	127	119	718,5	
rue Madon	19,5	39,5	77	3	36	
Av 4 vents	64	214	613	20,5	6,5	
						3812

Il est très surprenant que le mouvement principal depuis la RD 30, aussi bien le matin que le soir, soit un mouvement de demi-tour. Il est possible qu'il y ait une erreur dans les comptages ou dans leur exploitation.

Le plan du giratoire est le suivant :



7.3.6 Fonctionnement du giratoire

Une évaluation par le logiciel Girabase a été effectuée.

- Heure de pointe du matin (HPM)

A l'HPM, le logiciel Girabase prévoit la capacité suivante/

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 Avenue du Rhin	283	57%	1vh	4vh	10s	0,6h
2 RD30	446	45%	1vh	4vh	5s	0,7h
3 A31	380	18%	1vh	6vh	3s	1,3h
4 Rue du Madon	241	66%	0vh	3vh	12s	0,4h
5 Avenue des 4 vents	279	24%	2vh	7vh	7s	1,7h

Le fonctionnement est globalement satisfaisant, avec quelques remontées de file, qui n'atteignent théoriquement pas l'autoroute.

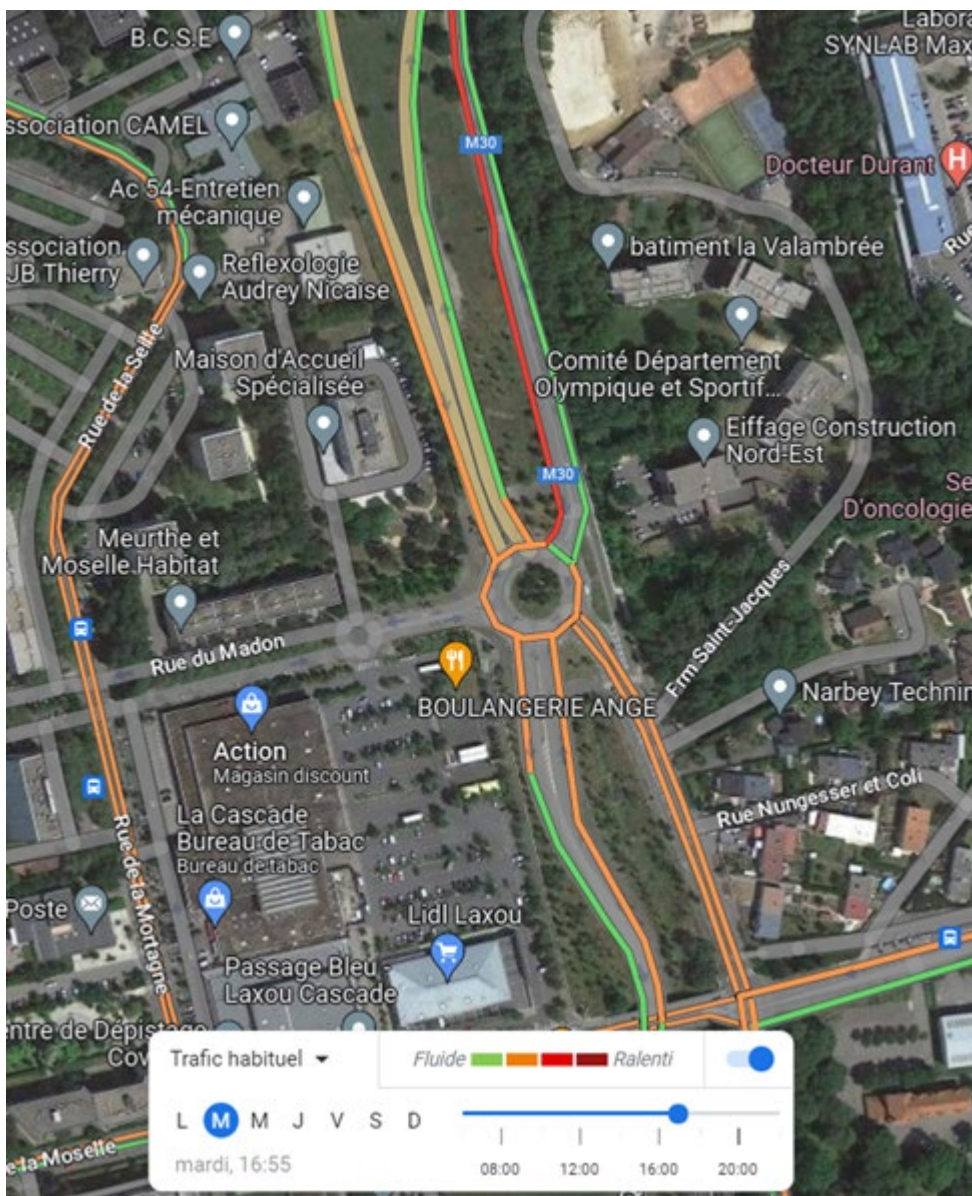
► Heure de pointe du soir (HPS)

A l'HPS, le logiciel Girabase prévoit la capacité suivante :

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 Avenue du Rhin	100	18%	3vh	12vh	27s	3,4h
2 RD30	-154	-25%	77vh	202vh	455s	96,4h
3 A31	303	17%	2vh	7vh	4s	1,8h
4 Rue du Madon	202	53%	1vh	4vh	15s	0,7h
5 Avenue des 4 vents	402	30%	1vh	5vh	4s	1,1h

On observe que l'entrée 2 (RD30) est saturée, en raison du trafic important (763 uvp/h entrant) mais surtout du trafic gênant, en provenance de l'avenue du Rhin (365 uvp/h vers A31) et en provenance de l'avenue des 4 vents (613 uvp/h vers A31), étant prioritaire sur l'entrée 2.

Les résultats Girabase sont cohérents avec les remontées de file évaluées par Google (voir ci-dessous). L'entrée 2 est effectivement l'entrée la plus saturée.



Sur la branche A31, les remontées de file restent limitées le soir, et n'atteignent pas l'autoroute d'après les deux outils d'évaluation.

7.3.7 Proposition d'amélioration

Au vu des trafics et du fonctionnement globalement satisfaisant du giratoire, il ne semble pas nécessaire de prévoir un réaménagement important du carrefour.

Si la maîtrise d'ouvrage souhaite se prémunir de tout risque de remontée de file sur l'autoroute, il est envisageable d'installer un feu R11j sur une entrée, même si ce feu n'est pas toujours respecté. Le passage au rouge de ce feu serait activé par le déclenchement d'une (voire deux) boucles situées sur la bretelle de sortie de l'A31.

Il est également possible de simplement prévoir les arrivées électriques pour ce feu et de l'installer dans quelques années, en cas de besoin avéré.

7.4 Expertise du groupe conception et sécurité des infrastructures du Cerema sur les aménagements envisagés

7.4.1 Introduction

La contribution de l'équipe CSI sur l'étude des autoroutes A31 et A33 en traversée de Nancy dans la continuité de l'opération A31bis secteur Centre se concentre sur trois points :

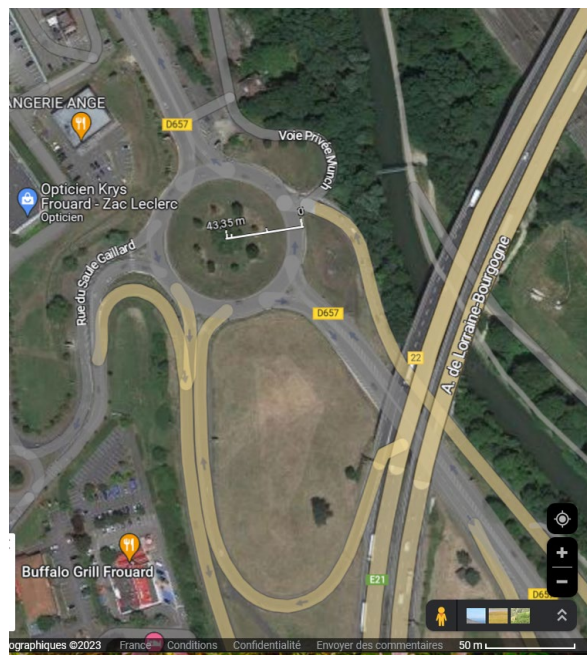
- L'étude de la faisabilité de mise à 2 voies de l'entrée du giratoire de l'échangeur 22,
- L'étude de la faisabilité de mise à 2 voies de la bretelle A31Ouest-> A33 sud de l'échangeur 18,
- L'analyse des non-conformités majeures impactant le trafic sur l'échangeur de Brabois en première approche.

7.4.2 Entrée à deux voies – Echangeur 22

7.4.2.1 Objet et principes d'aménagement

Le projet porte sur le réaménagement de l'échangeur n° 22 pour permettre aux véhicules venant de l'A31 de rejoindre la Route Département 657 et la zone commerciale de Frouard (figure 1). L'objectif est de soulager le trafic de la zone d'entrée du giratoire en période de pointe.

L'aménagement projeté consiste à élargir la bretelle d'entrée de l'échangeur n°22 pour augmenter sa capacité.



7.4.2.2 Adaptation aux trafics

Il faut s'assurer que la capacité de l'aménagement est suffisante pour écouler les trafics en présence. La saturation du carrefour giratoire ne sera pas atteinte avec l'aménagement projeté. Le logiciel Girabase a été utilisé pour calculer les réserves de capacité. Les différents comptages ont été convertis en UVP pour les créneaux horaires suivants :

- ▶ 7h45 à 8h45 pour l'heure de pointe du matin ;
- ▶ 17h00 18h00 l'heure de pointe du soir.

Nous avons réalisé deux simulations pour chaque heure de pointe, une avec la branche à une voie et une avec une branche à deux voies.

Les matrices saisies sont les suivantes :

Matrice Véhicule UVP de 07:45:00 à 08:45:00 HPM

	Sortie 1	Sortie 3	Sortie 4	Sortie A	Somme
Entrée 1	1	167	46	105	318
Entrée 3	0	7	19	68	94
Entrée 4	733	114	8	173	1028
Entrée 5	76	122	249	5	452
Entrée A	244	51	106	4	405
Somme	1054	461	427	354	2295

Et

	Sortie 1	Sortie 3	Sortie 4	Sortie A	Somme
Entrée 1	2	299	29	150	480
Entrée 3	5	9	282	512	807
Entrée 4	342	128	6	175	650
Entrée 5	47	383	519	10	959
Entrée A	179	170	165	8	521
Somme	574	987	1000	855	3416

A l'heure de pointe du matin, la réserve de capacité est suffisante à une voie. Cependant à l'HPS, la capacité sans travaux à une voie sur la branche venant de l'autoroute est de 34%. Des remontées de files peuvent donc apparaître sur cette branche pouvant atteindre l'autoroute. En effet, le temps moyen est de 10 secondes avec 6 véhicules en moyenne en file d'attente. Le passage à deux voies de cette branche permettra donc :

- ▶ D'augmenter la capacité de stockage,
- ▶ De faciliter l'écoulement des véhicules sur le giratoire

La capacité HPS avec la branche à deux voies est de 87%. Le temps moyen est de 0 seconde avec 2 véhicules maximum en file d'attente.

L'aménagement projeté améliorera la fluidité du trafic.

7.4.2.3 Configuration géométrique générale

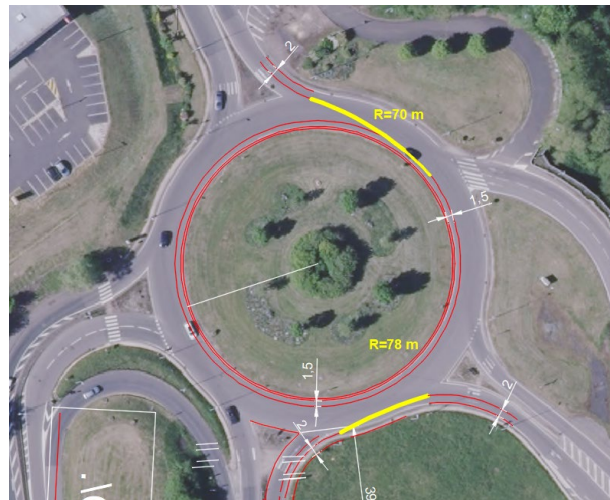
Les dimensions générales du carrefour giratoire actuel ne sont pas modifiées.

7.4.2.4 Géométrie de la bretelle à aménager

7.4.2.4.1 Déflexion

Le guide ACIRP donne une méthode applicable pour les giratoires de $15\text{ m} < R_g < 25\text{ m}$. Le giratoire actuel a un R_g de 35 m. La méthode n'est pas applicable. Cependant, des épures ont été tracées pour estimer des rayons de déflexions. Ils sont tous inférieurs à 100 m.

Le schéma ci-dessus présente les déflexions estimées.



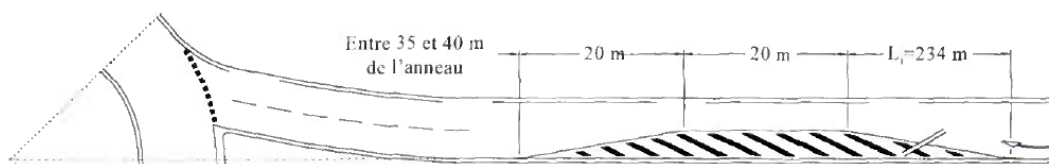
Une réserve reste la vitesse possible dans le giratoire du fait de sa grande taille.

7.4.2.4.2 Aménagement de la bretelle

Il n'y a pas de modification de la géométrie principale de la bretelle. La géométrie est reprise une centaine de mètres avant d'arriver à l'entrée du giratoire. Le profil en travers type est repris avec la création d'une voie

Extrait d'un schéma de l'ARCIP Chapitre 2.4 - page 84 (Figure 2)

Fig. 11 — Cas d'une route à 2 chaussées : traitement type d'une sortie, et exemple d'un rétablissement de la seconde voie en entrée après un rabattement.



7.4.2.4.3 La visibilité

Les conducteurs qui abordent le carrefour giratoire doivent apercevoir les véhicules prioritaires suffisamment tôt pour leur céder le passage et éventuellement s'arrêter.

La vision complète sur le quart gauche de l'anneau de l'entrée est satisfaisante.

L'îlot central ne comporte pas d'obstacle.

La distance de visibilité sur le panneau « Cédez le passage » est a minima de 90 mètres. Le profil en long et la géométrie en approche ne présente aucune difficulté pour respecter cette distance (Figure 3). Il faudra veiller à dégager les abords de tous masques visuels.



Echangeur 22 - A02 sud VISIBILITE.dwg 17-04-2023

7.4.3 Bretelle A31 Ouest -> A33 Sud de l'éch 18

7.4.3.1 Diagnostic

Les prévisions de trafic 2030 pour cette bretelle sont :

- ▶ En HPM : 1934 uvp/h
- ▶ En HPS : 2210 uvp/h

Ces trafics nécessitent une mise à deux voies de la bretelle.

De plus la géométrie de la bretelle actuelle présente une configuration singulière et est composée :

- ▶ D'une sortie en déboitement,
- ▶ D'une amorce de bretelle à deux voies,
- ▶ D'un rabattement de deux à une voie dans la bretelle,
- ▶ D'une entrée en insertion.

Outre le fait que le trafic n'est pas compatible avec une bretelle à une voie, l'entrée en insertion ne favorise pas l'écoulement des trafics sur la bretelle et génère une saturation.

7.4.3.2 Options envisagées

La solution naturelle et conforme serait de construire une bretelle intégralement à deux voies avec les dispositifs d'insertion et de sortie à deux voies. Cependant, cette solution présente des inconvénients notamment sur les emprises et les acquisitions foncières nécessaires.

Ainsi deux autres solutions supplémentaires ont été imaginées qui présentent des dérogations en matière de dimensionnement et/ou de sécurité routière :

- ▶ Une solution supprimant le rabattement dans la bretelle avec une insertion à deux voies vers l'A33 vers le sud ;
- ▶ Une solution reprenant les dispositifs d'entrée et de sortie mais en restant à une voie avec une entrée en adjonction facilitant l'écoulement des flux.

Ces variantes ont été imaginées en référentiel ICTAAL.

7.4.3.3 Variante 1 : bretelle à deux voies

La variante est construite de la manière suivante :

- ▶ Sortie Sd2

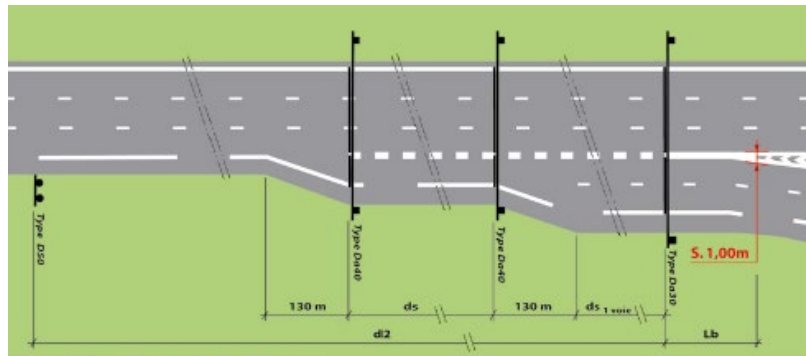


Schéma 4-4 : sortie en pseudo affectation à deux voies.

- ▶ Une bretelle à deux voies dont le tracé en plan est composé d'un R400 avec deux clothoïdes de 65m de part et d'autre.
- ▶ Une entrée en adjonction Ea2:

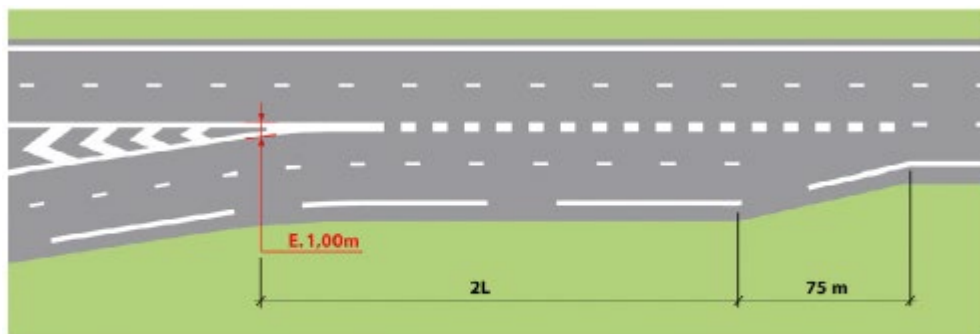


Schéma 5-3 : entrée à deux voies avec adjonction d'une voie.

- ▶ Suivi d'un rabattement sur A33 sens Nord-> Sud

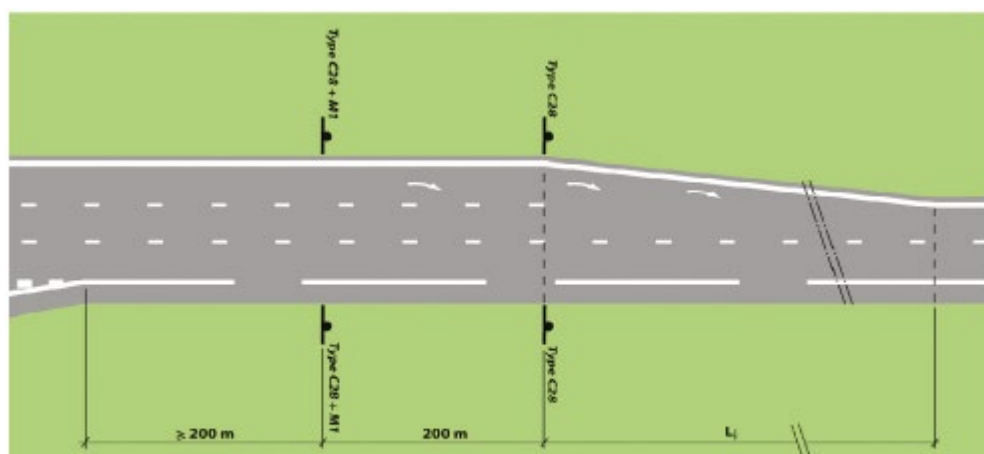
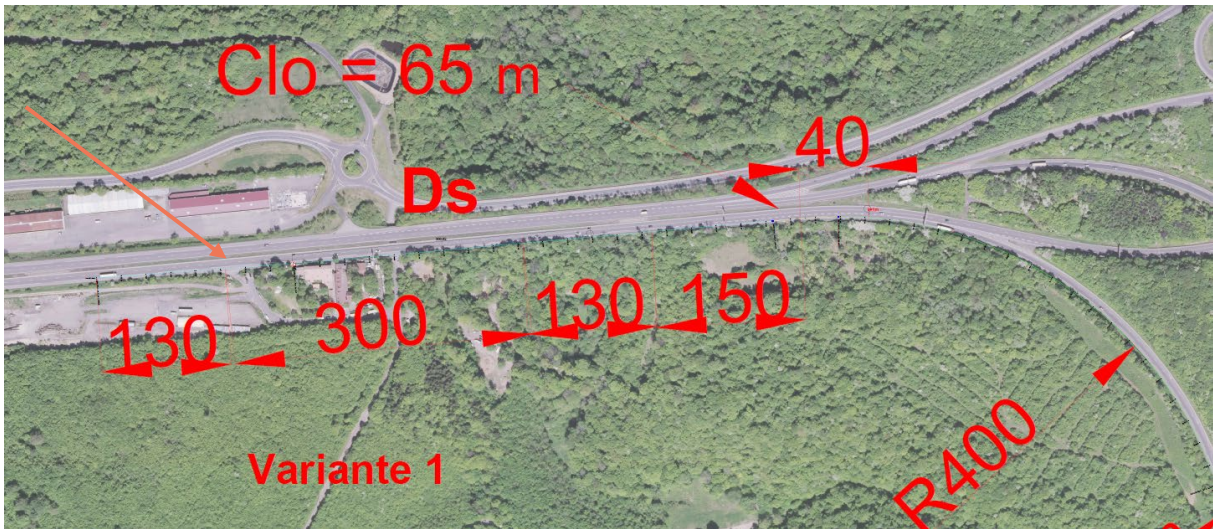


Schéma 5-5 : diminution du nombre de voies après une entrée.

Dérogation nécessaire : longueur de clothoïde (existante) un peu trop longue par rapport à l'ICTAAL : 64m contre 44m requis normalement

Le principal problème rencontré est l'impact sur le bâti :



En effet, des maisons sont situées en bordure de l'A31 et il conviendrait d'acquérir cette espace pour réaliser cette option.

Point de vigilance :

- ▶ Visibilité sur sortie qui peut nécessiter de décaler légèrement le TPL et la balise musoir de la sortie vers l'ouest.

7.4.3.4 Variante 2 : modification du dispositif d'entrée

La variante est construite de la manière suivante :

- ▶ Le début de la bretelle reste inchangé,
- ▶ Suppression du rabattement,
- ▶ Une entrée en adjonction Ea2 :

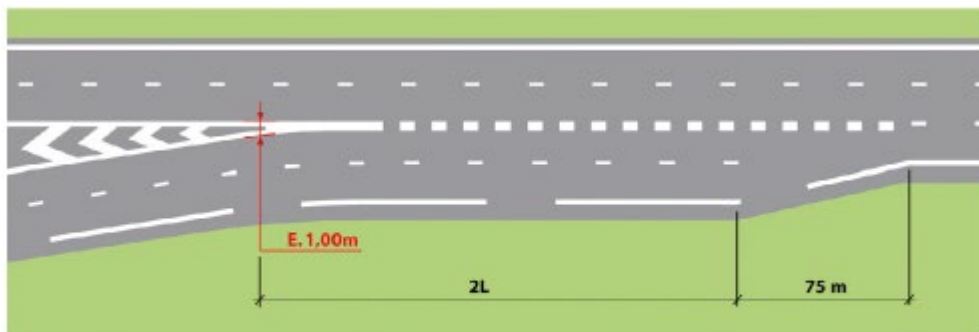


Schéma 5-3 : entrée à deux voies avec adjonction d'une voie.

- ▶ Suivi d'un rabattement sur A33 sens Nord-> Sud

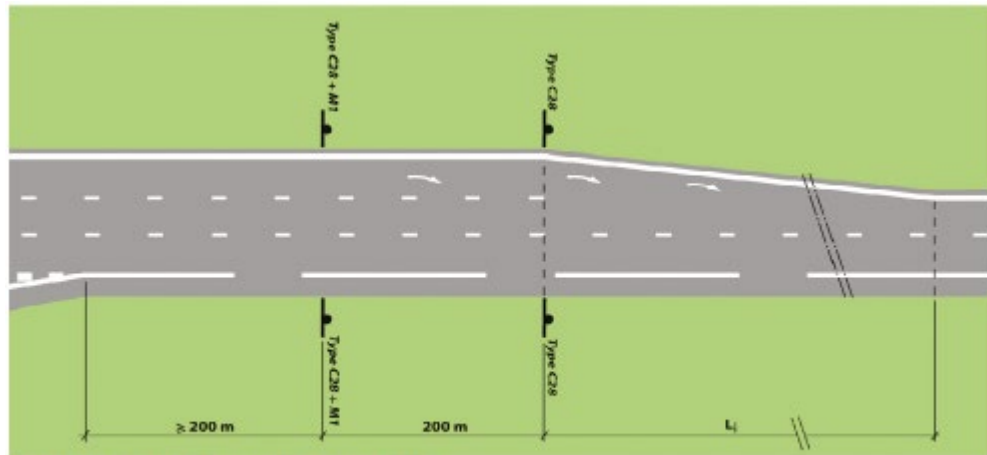


Schéma 5-5 : diminution du nombre de voies après une entrée.

Principal problème : mise aux normes partielle de la bretelle. Une analyse détaillée de l'accidentologie de la bretelle actuelle est à conduire.

Dérogations nécessaires :

- ▶ Mise aux normes que de la fin de la bretelle (suppression du rabattement) ainsi le dispositif de sortie n'est pas conforme ;
- ▶ Clothoïde trop longue (cf variante 1).

Point de vigilance :

- ▶ Acceptabilité de la mise aux normes partielle.

7.4.3.5 Variante 3 : bretelle à une voie

La variante est construite de la manière suivante :

- ▶ Un dispositif de sortie en pseudo-affectation type SD 12 ;

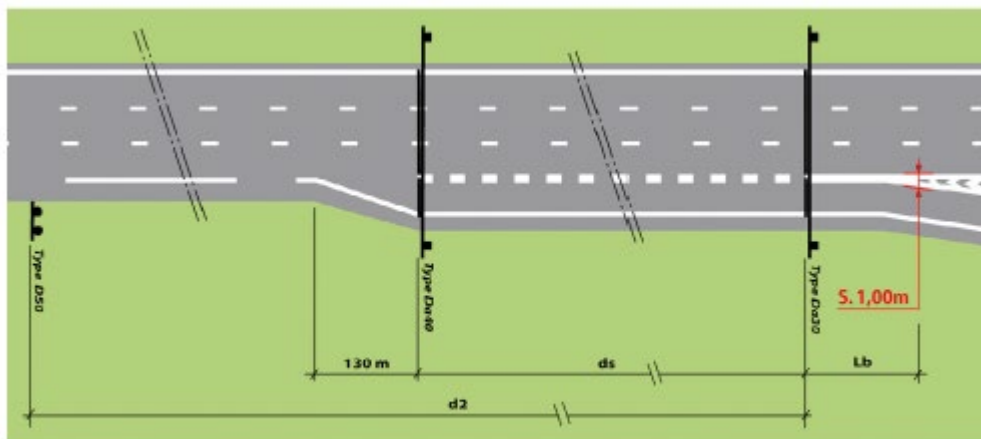


Schéma 4-2 : sortie en pseudo-affectation.

- ▶ Une bretelle à une voie avec un rayon R400 et deux clothoïdes de 65m (cohérent à une voie) ;

- ▶ Un dispositif d'insertion type Ea1 :

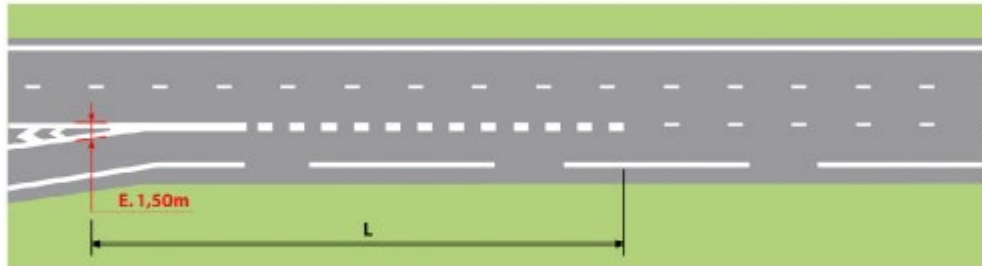


Schéma S-2 : entrée en adjonction d'une voie.

- ▶ Suivi d'un rabattement sur A33 sens Nord-> Sud :

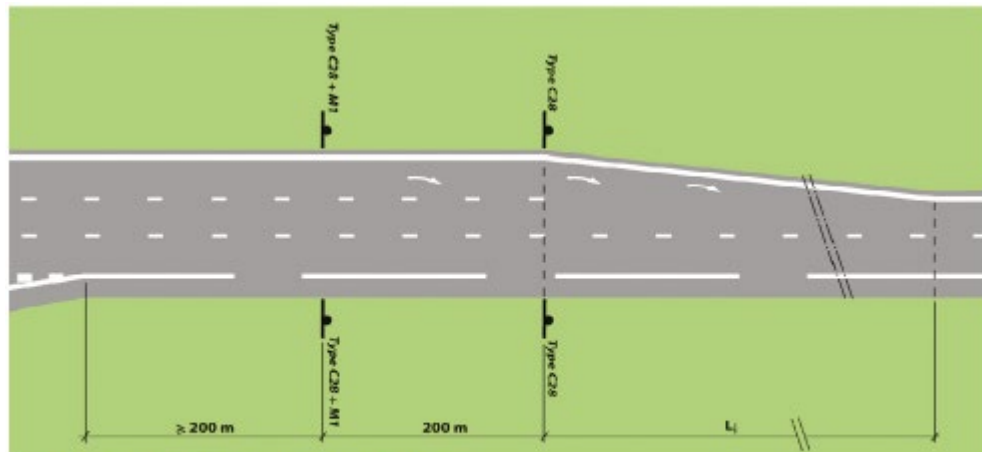


Schéma S-5 : diminution du nombre de voies après une entrée.

Le principal problème est le dimensionnement qui est meilleur que dans la situation actuelle mais n'est ni conforme ni optimal. De plus, en cas d'optimisation du positionnement de la sortie pour atteindre la visibilité, un impact sur le bâti n'est pas à exclure.

Dérogation nécessaire : dimensionnement non cohérent avec le trafic prévisible mais le dispositif en adjonction améliorera l'écoulement de la bretelle.

Point de vigilance :

- ▶ Visibilité sur sortie qui peut nécessiter de décaler légèrement le TPL et la balise musoir de la sortie vers l'Ouest, sachant que le niveau à atteindre est le niveau de performance A compte tenu des problématiques de congestion ;
- ▶ Saturation de la branche prévisible.

7.4.4 Analyse sommaire de l'échangeur de Brabois

L'objectif de cette analyse est d'identifier les non-conformités majeures ayant un impact significatif sur l'écoulement des trafics de la zone.

L'échangeur de Brabois est de forme assez classique mais présente la particularité d'avoir, par sens, deux bretelles de sortie et deux bretelles d'entrée.



Les deux zones d'entrecroisement présentent des longueurs très faibles.

Pour rappel, le guide VSA90/110 indique que la longueur minimale pour un entrecroisement à 2 voies et 110 km/h est de 450m. Dans le cas d'un traitement de cet entrecroisement dans une collectrice (et non sur la section courante), la longueur minimale est de 250m environ.

En première approche, un relevé sur Google Maps permet d'estimer la longueur des entrecroisements à 150m pour le Nord et 170m pour le Sud, soit des écarts à la règle de plus de 100%.

Ces longueurs d'entrecroisement trop faibles induisent des problèmes de ralentissement au niveau de ces zones car les véhicules ont très peu de temps pour entrer ou sortir sur l'autoroute qui peuvent engendrer des problématiques de congestion à cet endroit.

Pour augmenter cette longueur d'entrecroisement, deux pistes d'action peuvent être esquissées :

- ▶ La suppression des sorties en bout d'entrecroisement et le réaménagement des deux carrefours d'extrémités (à confirmer par les trafics) ;
- ▶ Le traitement des échanges via des collectrices et le réaménagement de certaines bretelles.

7.5 Dates des comités techniques

Comités techniques :

1	13/01/2022
2	21/06/2022
3	06/09/2022
4	23/11/2022
5	05/01/2023
6	09/03/2023
7	12/04/2023
8	10/05/2023
9	08/06/2023

7.6 Compte-rendu de la restitution de l'étude

N.B. : Ce résumé peut être lu en complémentarité avec l'annexe [Support de la restitution de l'étude](#).

7.6.1 Liste des présents

Comité de pilotage de la démarche partenariale et multimodale relative à la saturation autoroutière sur le bassin de vie de Nancy (A31-A33) –

Mercredi 5 juillet 2023 à la Préfecture de Meurthe-et-Moselle à Nancy.

***Présents :** COCHET Arnaud Préfet de Meurthe et Moselle, KHIROUNI Chaynesse Présidente du Département 54, PHILIPPS Thibaud Vice-Président transports et mobilité durable à la Région Grand Est, BARDOT Audrey VP au Conseil Départemental et suppléante de monsieur le député POTIER Dominique, KLEIN Mathieu Président de la Métropole du Grand Nancy, VALLANCE Denis Président de la Multipole Nancy Sud Lorraine, ARNOULD Philippe Président du Pays du Lunévillois et de la CC Vezouze en Piémont, BOILAEU Pierre Vice-Président à la Métropole et à la Multipole, CHARTREUX Fabrice Président de la CC Terres Toulouses, DANIEL Philippe Président de la CC Meurthe Mortagne Moselle, KLEIN Jérôme Président de la CC du Saintois, LAVOIL Jacques Président de la CC du Sânon, MINUTIELLO Bruno Président de la CC du Territoire de Lunéville à Baccarat, PARMENTIER Philippe Président de la CC du Pays de Colombey et Sud Toulous, PINHO Filipe Président de la CC Moselle et Madon, THOMAS Claude Président de la CC Seille et Grand Couronné, TROGLIC Laurent Président de la CC Bassin de Pompey, COUTEAU Jean-Pierre Vice-Président de la CC Terres Toulouses, DETHOU Valentin VP Mobilité à la CC du Bassin de Pompey, HATZIG Patrick Vice-Président à mobilité à la Métropole du Grand Nancy, PICARD Florence VP Mobilité à la CC du Pays du Sel et du Vermois, LE GOFF Julien Secrétaire Général de la Préfecture de Meurthe et Moselle, ROUX Louis Mathieu Directeur de Cabinet du Département 54, PERROLLAZ Frederic Directeur des nouvelles mobilités au Département 54, BUSSUTIL Alexandre collaborateur de Cabinet au Département 54, BOUZID Paul service Transport DREAL, VANLAER Hervé Directeur de la DREAL, HOJLO Pierre Chargé de mission infrastructure à la Région Grand Est, TEN EYCK Stéphanie Directrice Générale des Services de la Métropole du Grand Nancy, MAZUR Bertrand DGA Pôle territoire, mobilité et environnement à la Métropole du Grand Nancy, VALOIS Thibault Directeur Multipole Nancy Sud Lorraine, Benjamin MALGRAS Chargé de mission Multipole Nancy Sud Lorraine, POIDDEVIN Alexandra Directrice du pôle Planification et projets de SCALEN, PICON Michael Chargé d'étude mobilité SCALEN, CORTES Solenne Cheffe de groupe Mobilités et Territoires au CEREMA, COMEMALE Audrey Chargée de mission CEREMA, MEYER Jérôme Directeur interdépartemental des routes à la DIR EST, THORNER Frédéric Chef du service aménagement, mobilité, énergie juridique DDT 54, BRUNEAU Francis Directeur général adjoint CHRU Nancy Brabois, VANNESTE Arnaud directeur CHRU Nancy Brabois, SAMSON Philippe pilote du projet du Nouvel hôpital CHRU Nancy Brabois, BOCQUET Dimitri Chef de Service de la Coordination des Politiques Publiques PREFECTURE, CHARRIAU-CORON Edith Cheffe du bureau de la coordination interministérielle PREFECTURE, HOTTIER Sophie Chargée d'affaires senior LOR TP, DIDIER JAY Responsable Développement NB TECH, MERESSE-VOLLEAUX Geoffrey représentant monsieur le Député BAZIN THIBAUT, CHERRIER-LAGARDE Quentin représentant madame la Député FIAT Caroline, MAINERAY Nicolas représentant monsieur le député POTIER Dominique, HECHLER Ruben représentant de madame la Sénatrice GUILLOTIN Véronique, DU BOUËTIEZ Gilles représentant de monsieur le Député GUILLEMARD Philippe, NAU Alexis collaborateur parlementaire de monsieur le sénateur Jean-François HUSSON.*

7.6.2 Historique de l'étude

Un scénario de référence a d'abord été modélisé pour mesurer la saturation du trafic en 2030 en tenant compte des évolutions démographiques et économiques ainsi que des projets déjà prévus en matière

de mobilité. Les résultats de ce scénario permettent d'objectiver précisément les potentiels dysfonctionnements futurs et d'envisager de premiers aménagements.

Le projet d'éco-contribution poids lourds au niveau régional a été intégré dans la modélisation.

Ensuite, cinq propositions d'alternatives multimodales et de solutions techniques ont été définies en commun lors des travaux en COTECH. Leur impact global sur le trafic en 2030 a été mesuré et décliné en trois scénarios variant selon le niveau d'ambition et d'investissement dans chaque projet

Après l'application des cinq solutions alternatives, l'étude montre qu'il reste plusieurs dysfonctionnements auxquels répondent des propositions d'aménagements routiers.

7.6.3 Le scénario de référence 2030

Le scénario de référence a été constitué à partir de projections démographiques, des projets de développements économiques et de l'habitat ainsi que des aménagements déjà prévus en matière de mobilité qui ont une influence sur la circulation routière. Les projets utilisés pour la modélisation ont été recueillis en 2022 lors de la première phase de l'étude. Le scénario de référence intègre donc de nombreux projets locaux, mais aussi des projets à plus vaste échelle :

- la mise à 2x3 voies de l'A31 entre Augny et Bouxières-aux-Dames ;
- la mise en œuvre des premières étapes du Réseau Express Métropolitain (aujourd'hui Service Express Régional Métropolitain) sur la ligne ferroviaire Nancy Metz-Thionville ;
- la mise en application de la ZFE-m de la métropole du Grand Nancy au 1^{er} janvier 2025 ;
- la mise en œuvre d'une plateforme de covoiturage à l'échelle de la multipole Nancy Sud Lorraine ;
- l'amélioration des connexions cyclables entre la Métropole du Grand Nancy et ses voisins ;
- la réouverture de la ligne TER 14.

L'intégration de l'ensemble de ces données à un modèle de trafic a permis d'estimer l'état du trafic autoroutier dans le bassin de Nancy en 2030 si aucune solution supplémentaire n'est mise en œuvre.

7.6.4 La congestion en 2030 à l'heure de pointe du matin

L'étude montre que l'élargissement de l'autoroute A31 à 2x3 voies entre Augny et Bouxières-aux-Dames permettra d'éviter la congestion pour la partie Nord du bassin nancéien, entre Custines et Bouxières-aux-Dames, que ce soit pour le matin ou pour le soir. Le contournement ouest de la métropole sera néanmoins encore sujet aux bouchons ou aux ralentissements. L'échangeur de Brabois et la section entre Fléville et Brabois seront fortement saturés.

L'écotaxe aurait surtout un impact global sur la réduction du trafic poids lourds, puisqu'elle permettrait de réduire le trafic d'environ 120 poids lourds par heure sur l'autoroute (à l'heure de pointe). Cela en fait la mesure la plus efficace de réduction du trafic parmi toutes les mesures étudiées. Elle permettrait même, le matin, de réduire une partie des difficultés liées au transit des poids lourds sur la section entre l'échangeur 17 et l'échangeur origine (18) sur l'A31.

7.6.5 La congestion en 2030 à l'heure de pointe du soir

On observe globalement les mêmes phénomènes le soir, mais ce sont plutôt les flux sortants de la métropole qui sont concernés par la congestion au Nord. Les échangeurs de Frouard et de Bouxières se retrouvent ainsi fortement congestionnés le soir.

En revanche, le contournement ouest reste saturé dans les deux sens, en particulier au niveau de l'échangeur de Brabois.

L'écotaxe permet de réduire le trafic d'environ 120 poids lourds par heure le soir également, et résout une partie des difficultés de congestion de l'autoroute. Elle résout les difficultés entre l'échangeur de Brabois et Origine, mais également entre les échangeurs 21 (Champigneulle) et 22 (Frouard) au nord

du bassin. Elle ne permet pas d'éliminer la plupart des dysfonctionnements, mais elle participe grandement à leur réduction.

7.6.6 Cinq solutions d'alternatives multimodales étudiées

Afin de traiter les dysfonctionnements qui subsistent, des solutions élaborées en commun lors des COTECH ont été étudiées. Il s'agit majoritairement d'alternatives multimodales à l'autosolisme, mais aussi parfois de solutions plus techniques.

7.6.6.1 Le développement de l'offre ferroviaire

La première solution, c'est le renforcement de l'offre ferrée. Une augmentation de la capacité de l'axe nord-sud est déjà prévue dans le cadre des premières étapes du projet de service express régional métropolitain.

L'impact de deux niveaux d'ambition supplémentaire de renforcement de l'offre ferroviaire a été mesuré. Les éléments de chiffrage et d'évolution du service ont été fournis par la région Grand Est :

- une première hypothèse consiste à renforcer l'offre sur un axe ouest-est pour obtenir, en plus du service actuel, environ un train par heure sur l'axe Toul-Nancy-Blainville et sur l'axe Toul-Nancy-Lunéville ; la part modale du train sur le bassin passerait de 10% à 13% ; cet investissement significatif de 50M€ d'infrastructures et de matériel roulant est réalisable à l'horizon 2030 ;
- une seconde hypothèse consiste à renforcer plus encore l'offre sur un axe ouest-est et Nord-Sud-Sud-Est. Dans cette hypothèse, on obtiendrait un service presque équivalent à celui de Metz-Thionville, avec un train tous les quarts d'heure en heure de pointe entre Toul-Nancy-Lunéville et entre Pont-à-Mousson-Nancy-Lunéville et un train toutes les 30min en dehors des heures de pointe. Cet investissement d'environ 500M€ en termes d'infrastructures et de matériel roulant est plutôt réalisable à horizon 2040.

7.6.6.2 Deux lignes de cars express

La deuxième solution d'alternative multimodale consiste en la création d'offres de service de car express, capables de concurrencer la voiture. Le dessin de ces deux nouvelles lignes s'appuie sur le modèle de deux lignes existantes, la R330 entre Pont-à-Mousson et Nancy ; la R410 entre Toul et Nancy. Ce schéma permettrait d'obtenir une forme de couronne de service de bus sur le contournement routier de Nancy en reliant notamment l'ensemble des extrémités des lignes majeurs de transport urbain de l'agglomération.

L'impact de cette solution a été intégré au modèle et mesurée selon deux niveaux d'ambition :

- une hypothèse d'efficacité minimale qui correspondrait au lancement des lignes et à leur calibrage ;
- une hypothèse d'efficacité maximale qui correspondrait au moment où les lignes sont bien rodées et connues des usagers, et fonctionnent de manière optimale ; pour obtenir un effet maximum, il serait nécessaire d'augmenter significativement la fréquence et de faire circuler les cars sur voie réservée ou sur la bande d'arrêt d'urgence élargie, au niveau des points de congestion, pour augmenter l'efficacité du service.

Enfin, le développement optimal des transports en commun s'appuie entre autres sur celui des parkings-relais. L'analyse des origines-destinations réalisée dans le cadre de cette étude montre que les projets prévus sont déjà importants et pertinents. Toutefois, il pourrait être judicieux d'ajouter deux projets de parkings-relais associés à une desserte de transport en commun, éventuellement via des cars-express (carte en diapositive 19) :

- un parking proche de l'échangeur à Gondreville sur l'A31 permettant de prendre un car allant dans l'agglomération nancéenne, notamment au niveau des plateaux de Brabois et de Laxou ;
- un parking proche de l'échangeur A33/A330 permettant d'accéder au réseau urbain de transport en commun ou de prendre un car pour se rendre sur les plateaux de Brabois et de Laxou.

7.6.6.3 La mise en œuvre d'une politique favorable au covoiturage

Une des autres solutions étudiées est la mise en œuvre d'une politique volontariste en faveur du covoiturage sur le territoire. L'impact de cette solution a aussi été mesuré selon deux niveaux d'ambition :

- une hypothèse d'efficacité minimale qui correspondrait à un développement faible du covoiturage lié à des politiques peu incitatives ;
- une hypothèse d'efficacité maximale dans laquelle le développement du covoiturage serait appuyé par une politique forte en faveur de la pratique, notamment en :
 - mettant en place d'une voie réservée sur les sections de l'autoroute A31 qui seraient à 3 voie en 2030 entre Custines et Maxéville ;
 - mutualisant les services de covoiturage entre tous les territoires
 - faisant une communication régulière et massive ;
 - incitant financièrement les usagers à covoiturer ;
 - appliquant des contrôles sanctions pour limiter la fraude.

Une telle mesure pourrait s'appuyer notamment sur les efforts déjà mis en œuvre par la multipole avec sa plateforme covoiturage qui comprend un plan de communication, une mise en relation des covoitureurs, et des aides financières.

7.6.6.4 Le développement du vélo

Le développement du vélo participerait aussi à la désaturation de l'autoroute, par le développement de voies structurantes reliées aux pôles d'échanges multimodaux (PEM), aux gares ou aux parkings relais (P+R) (comme c'est notamment le cas pour Moselle et Madon ou le Bassin de Pompey ou avec les grandes traversantes vélo prévues par le P2M de la Métropole). Cela permettra de favoriser la complémentarité du vélo vers les autres modes de transport, avec en complément tous les équipements qui favorisent cette intermodalité (parking à vélo notamment). Le vélo ne doit pas être pensé comme un mode de déplacement isolé, mais bien comme un mode qui, associé à d'autres, permet de limiter l'usage de la voiture.

7.6.6.5 La régulation dynamique d'accès

La régulation dynamique d'accès est, quant à elle, une technique consistant à installer des feux tricolores et des détecteurs aux entrées d'autoroutes afin de réguler l'entrée des voitures sur l'autoroute. Cela permet de stocker les voitures quelques secondes sur une bretelle d'entrée pour permettre à la circulation de se fluidifier, puis de libérer les voitures et de les faire avancer dans une circulation non congestionnée.

Pour illustrer les bénéfices de ce type de mesure, voici quelques chiffres concernant un exemple de mesures similaires réalisés à l'échelle du sud-est de l'Île de France :

- la vitesse moyenne a augmenté de 10km/h sur les tronçons concernés ;
- le temps d'attente au feu par voiture est compris entre 6s et 30s ;
- lorsque le trafic est fluide, le dispositif est éteint (ce serait aussi le cas pour l'A31/A33) ;
- on a noté une réduction du temps de parcours comprise entre 3% et 15% sur les tronçons concernés ;
- la pollution est réduite de manière significative par la mesure ;
- la mesure a un impact positif sur la sécurité routière.

7.6.6.5.1 L'effet de l'application des cinq solutions et de l'écotaxe

Trois scénarios selon le niveau d'investissement dans les mesures

En appliquant ces cinq solutions selon des modalités différentes, on a décliné trois scénarios permettant de mesurer leur efficacité sur la congestion. Dans tous ces scénarios, on a appliqué l'écotaxe.

- dans le **premier scénario**, les quatre solutions sauf le train sont peu avancées ou peu efficaces et le train a été développé selon la modalité réalisable à horizon 2030, c'est-à-dire en augmentant l'offre sur l'axe ouest-est. C'est en quelque sorte le **scénario minimal** ;
- dans le **deuxième scénario**, les quatre solutions sont fortement avancées et efficaces, et le train a été développé selon la modalité applicable en 2030 ;
- dans le **troisième scénario**, les quatre solutions sont peu avancées ou peu efficaces et le train a été développé selon la modalité réalisable à partir de 2040, avec un renforcement accru de l'offre sur l'axe ouest-est et un renforcement supplémentaire sur l'axe Nord-Sud-Sud-Est en plus du REM ;
- un **quatrième scénario** a été modélisé à la suite du comité de pilotage sur la demande de plusieurs de ses membres ; il correspond à la conjonction d'une offre ferroviaire maximale et aux effets maximums des autres mesures ;

Sur les cartes (diapositive 15), l'application des mesures regroupées dans les trois scénarios élaborés est prise en compte. On observe alors les dysfonctionnements autoroutiers persistants selon les différents niveaux d'ambition pour le développement des solutions multimodales.

On observe que des besoins d'aménagements des échangeurs ou des sections autoroutières persistent. Cela permet aussi de montrer plus globalement les besoins d'aménagement les plus prégnants.

On voit bien avec le **scénario 1** que si l'on n'applique peu les cinq solutions multimodales dont le train, la congestion du contournement de Nancy ne sera pas du tout réglée et il faudra sans doute agir sur l'ensemble de l'infrastructure. Il s'agit d'une option qui semble peu envisageable.

À titre d'exemple, entre les deux premiers scénarios, le trafic est réduit d'environ 100 véhicules par heure à l'heure de pointe sur la section entre Origine et Brabois (A33).

Le **scénario 2** montre que l'application des 4 solutions multimodales sauf le train, associée au développement minimal du train réalisable en 2030, aide à réduire les niveaux de congestion, notamment sur les sections entre l'échangeur de la forêt de Haye et Laxou ainsi qu'entre Maxéville et Gentilly dans le sens nord-sud.

À titre d'exemple, entre les scénarios 2 et 3, toujours sur la même section de l'A33, le trafic est réduit de 300 véhicules par heure grâce à l'effet fort du train, ce qui implique un différentiel de 400 véhicules/h entre les scénarios 1 et 3.

Si l'on regarde conjointement le **scénario 2** et le **scénario 3**, ils montrent à quel point le développement progressif du train est central dans la résolution des dysfonctionnements présents et à venir de l'A31/A33. Le scénario 2 permet de montrer que l'application des autres solutions multimodales est nécessaire et complémentaire au train. Enfin, on note qu'il restera tout de même des points de congestion résiduels à traiter, en particulier autour de l'échangeur de Brabois, mais aussi entre Maxéville et Gentilly.

7.6.7 Complément suite aux échanges lors du COPIL

L'application du **scénario 4**, permet de constater que la conjonction d'une ambition maximum dans les politiques de mobilités et des effets maximums de ces dernières induits la réduction de la circulation de 200 véhicules/h en moyenne par rapport au scénario 3. On note qu'il reste ici encore des dysfonctionnements résiduels à traiter. Concernant les sections courantes des autoroutes, l'application de ce scénario permet de mettre en valeur une nouvelle fois que les deux sections où l'enjeu de saturation sera le plus prégnant sont bien celle sur l'autoroute A33 dans le sens Sud-Nord en amont du plateau de Brabois et la section entre les échangeurs 19 et 20 dans le sens Sud-Nord sur l'A31.

7.6.7.1 Les aménagements routiers prioritaires

7.6.7.1.1 Les aménagements sur les échangeurs

L'étude de trafic permet d'objectiver des dysfonctionnements et congestions sur plusieurs échangeurs sur le contournement autoroutier de Nancy.

Du Nord au Sud :

- À Bouxières-aux-Dames (ech 23) : un changement de phasage du feu pourrait être expérimenté pour optimiser les flux de véhicules et limiter les remontées de files sur la section courante sans pénaliser les flux sur le réseau secondaire et notamment l'accès à la zone multimodale. Dans un second temps, il pourrait être judicieux de réaménager le carrefour à feu pour augmenter le stockage des véhicules sur la bretelle autoroutière.
- À Frouard (ech 22) : les niveaux de circulation justifient la mise à 2 voies de la bretelle de sortie dans le sens Metz-Nancy.
- À Gentilly (ech 19) : Le trafic sera élevé sur la branche de sortie de l'autoroute et d'entrée sur le giratoire, entraînant la formation de files d'attente. La capacité de stockage de la bretelle de sortie est a priori suffisante pour absorber le trafic sortant. Afin de se prémunir d'un risque éventuel de remontée de file sur l'autoroute, une régulation du giratoire par un feu peut être envisagée. Le passage au rouge de ce feu serait activé par le déclenchement d'une (voire deux) boucles situées sur la bretelle de sortie de l'A31.
- À Laxou (ech 18) : Des remontées de file en section d'A31 ouest sont à prévoir. La continuité autoroutière n'est pas nécessairement donnée aux flux principaux. Une remise aux normes devrait aborder ces points, mais peut conduire à une solution couteuse. Des aménagements plus légers peuvent être envisagés comme la mise à deux voies de la bretelle de bout en bout (en sortie d'A31 et en insertion sur A33). Une étude approfondie est nécessaire pour envisager une solution globale et permettre de faciliter par exemple la circulation des transports en commun (car express).
- À Brabois : une étude plus approfondie est nécessaire pour envisager une solution globale. Les bretelles les plus congestionnées sont celles d'entrée et de sortie orientées vers le sud. La gestion de l'entrecroisement de véhicules sur l'A33 et donc la séparation de certains flux entrants et sortants est l'enjeu principal.

7.6.7.1.2 Les aménagements sur les sections courantes des autoroutes

L'étude de trafic permet d'objectiver des dysfonctionnements résiduels sur plusieurs sections du contournement autoroutier de Nancy.

D'une part, le trafic est ou restera très élevé plusieurs kilomètres avant l'échangeur Origine sur l'A31 en venant de Toul et sur l'A33 entre Laxou et Brabois. Une volonté ambitieuse de développement des transports en commun sur ces sections pourrait justifier des aménagements des bandes d'arrêts d'urgence pour faciliter les déplacements de cars express.

D'autre part, le trafic sur certaines sections dépasse ou dépassera les seuils dits de congestion autoroutière. Cela justifie à plus long terme une réflexion pour élargir la route à 2x3 voies là où ce n'est pas le cas. Les deux sections concernées sont :

La section entre la fin de la voie pour véhicules lents et l'échangeur de Brabois dans le sens Sud – Nord sur l'autoroute A33 ;

La section entre les échangeurs 19 et 20 dans le sens Sud- Nord sur l'autoroute A31.

NB : la DREAL a lancé une étude de chiffrage des différents aménagements détaillés ci-dessus.

7.6.8 Suite à la présentation des scénarios, synthèse des principaux échanges :

Denis Vallance, demande pourquoi il n'y a pas de scénario 4 proposé, à savoir un scénario encore plus ambitieux avec tous les curseurs et solutions poussées au maximum. => Ce 4e scénario a été ajouté.

Filipe Pinho demande pourquoi n'a pas été pris en compte la ré ouverture de la ligne 14 de TER qui prolonge de Pont Saint Vincent jusque Vittel ?

Paul Bouzid répond que la réouverture de la ligne 14 à bien été intégrée au scénario de référence.

Patrick Hatzig, interroge quant à lui sur le calendrier qui sera mis en place concernant la potentielle écotaxe et si nous sommes sûrs qu'elle verra le jour.

Thibaud Philipps, répond que la Région Grand Est travaille sur un calendrier avec comme objectif 2028 pour la mise en place de l'écotaxe.

Philippe Parmentier, demande à ce que soit pris en compte l'hypothèse de la ré-ouverture de la gare de Barisey-la-Côte.

Philippe Arnould, les parkings relais ne sont pas repris dans les hypothèses, si on peut avoir la modélisation de leurs effets sur les flux. Quelles que soient les hypothèses envisagées il reste un point rouge sur Brabois, il faudra donc trouver une solution alternative.

Fabrice Chartreux Sur la ligne 410, les bus sont toujours pleins, possibilité de faire une ligne de bus qui puisse faire Toul jusque Brabois et non plus passer par le centre-ville de Nancy.

Bertrand Mazur, rappelle que les parkings relais sont bien pris en compte et que l'hypothèse d'une ligne desservant Brabois depuis Toul est bien présente et est l'un des objectifs.

Chaynesse Khirouni, Suite à plusieurs remarques sur l'offre ferroviaire et le REM du sillon Lorrain. On est certes beaucoup concentré sur le sillon Lorrain et l'axe Nancy Metz Luxembourg, mais il y a beaucoup d'attentes et de besoins sur les lignes Toul Nancy et Lunéville Nancy qui sont deux gros bassins de vie. Cela permettrait de répondre à la saturation de l'axe autoroutier mais également à la réduction de la pollution. On constate également une attente concernant les aires de co-voiturage, par exemple le département vient d'inaugurer récemment l'extension de l'aire de co-voiturage à Lesmenils et cette dernière est déjà saturée. Le développement ambitieux de fret ferroviaire et fluvial doit aussi être pris en compte sinon la mise en place de l'écotaxe va induire un report sur le réseau départemental.

Arnaud Cochet, rappelle qu'il y a dans le volet mobilité du CPER la possibilité de mobiliser des financements pour des aménagements cyclables et modes doux, mais également des travaux d'infrastructure avec VNF pour l'amélioration du fret fluvial. Et également pour faciliter l'accessibilité aux gares et parkings relais.

Mathieu Klein, rappelle l'enjeu autour de l'échangeur de Brabois et du gros projet concernant le CHRU, il faudra être au rendez-vous. Il demande comme Denis Vallance à ce qu'il soit présenté un scénario 4 avec les curseurs au maximum afin de répondre aux besoins exacts de notre territoire.

Denis Vallance, rappelle l'enjeu des mobilités ne se joue pas intégralement sur le ferré mais également le multimodale et sur le fluvial qui est beaucoup trop sous utilisé pour le transport de marchandises notamment.

Arnaud Crochet rappelle que nous sommes unis vers un même objectif sur notre territoire et propose la signature de la convention constitutive du GIP.

7.7 Support de la restitution de l'étude

Étude des alternatives multimodales à la saturation autoroutière au sein du bassin de Nancy (A31/A33)

07-23
COFIL 2

COPIL, résultats de l'étude et feuille de route

Rappel de la démarche

- **La décision ministérielle de 2019 sur le projet A31 bis** demandait la mise en place d'une démarche multi-partenariale et multimodale en mobilisant les collectivités locales intervenant en matière de mobilité sur le bassin de vie de Nancy.
- Objectif : **étudier** ensemble et dans le respect des compétences de chacun **les solutions alternatives permettant de répondre aux enjeux de mobilité**
 - Examen de divers outils comme les voies réservées aux transports en commun et éventuellement au covoiturage

Rappel des objectifs de l'étude

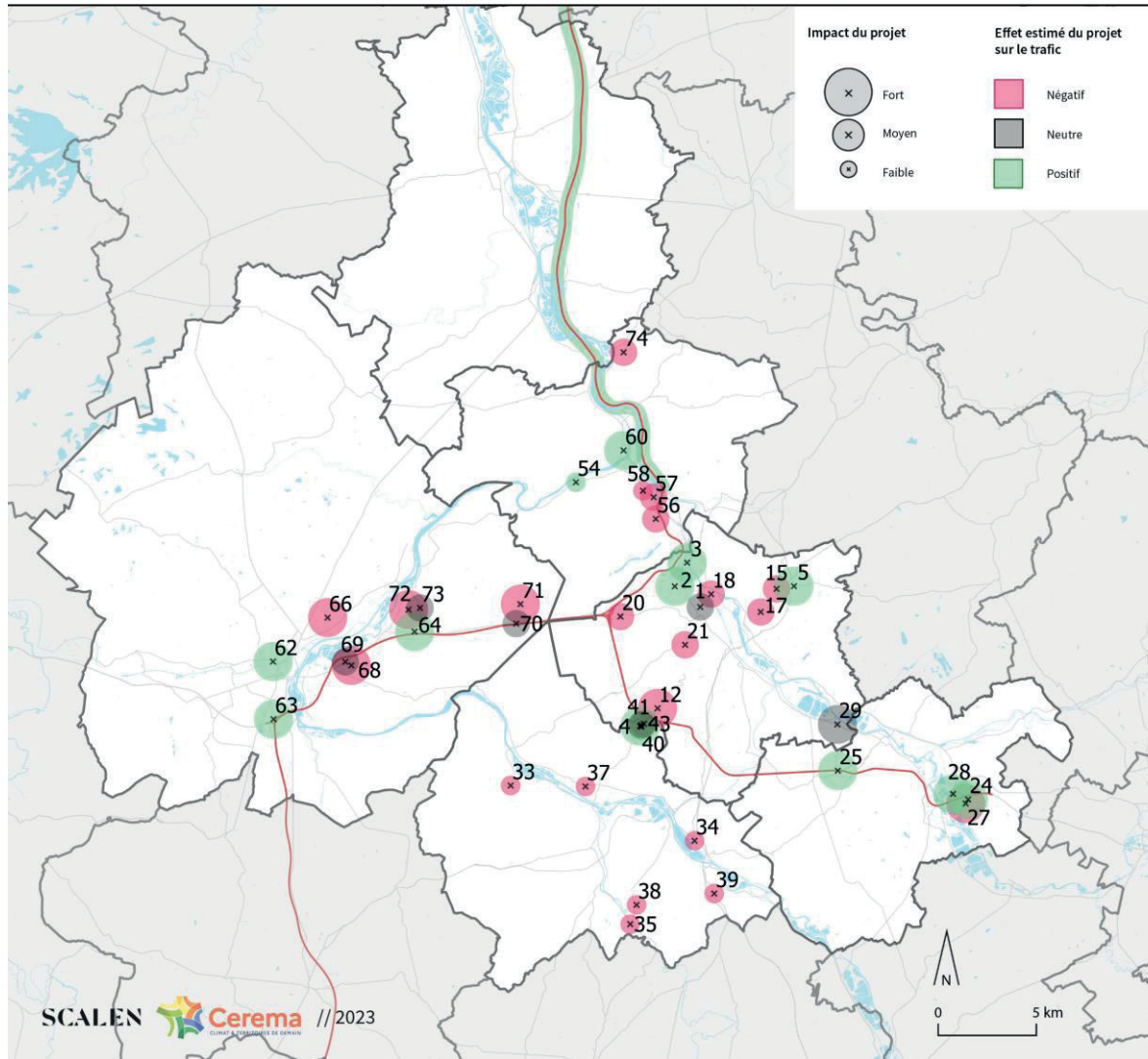
- Lancement de l'étude début 2022
- Périmètre de l'étude : bassin de vie de élargi du Grand Nancy et contournement autoroutier
- Objectif de l'étude :
 - Connaître et objectiver les zones de saturation autoroutière
 - Comprendre les **causes du trafic** pour identifier les leviers qui permettront d'infléchir la tendance actuelle
 - Envisager des solutions en prenant en compte la **multimodalité** et les **alternatives à l'autosolisme**
 - Proposer des aménagements de mise à niveau des infrastructures autoroutières

Historique de l'étude

- Un **scénario de référence** a été modélisé pour mesurer la saturation du trafic en 2030 si rien n'est fait, repérer les dysfonctionnements et **déterminer des premiers principes d'aménagements**
- L'impact qu'aurait une **écotaxe régionale** sur le trafic et sur la congestion en 2030 a été mesuré dans une autre étude
- **Cinq solutions** d'alternatives multimodales et de solutions techniques ont été définies, leur impact global sur le trafic en 2030 a été mesuré et décliné en **trois scénarios selon le niveau d'investissement** dans chaque projet
- Après l'application des solutions, il reste des **points de congestion résiduels**, d'autres propositions d'**aménagement routiers** ont été faites pour les traiter

Le scénario de référence 2030

QUALIFICATION DE L'INFLUENCE ATTENDUE DES PROJETS HABITAT, ÉCONOMIE ET MOBILITÉS PRÉVUS À ÉCHÉANCE 2030

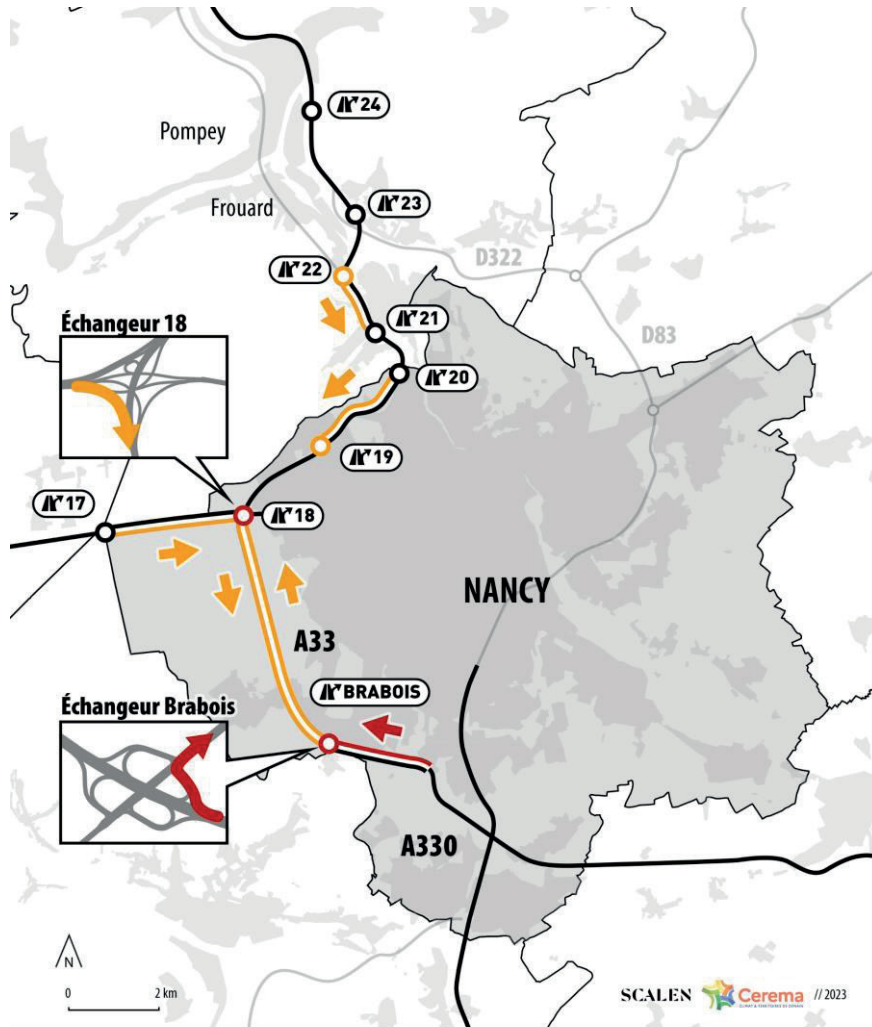


Il tient compte de projections démographiques ainsi que de l'influence de projets locaux et à grande échelle.

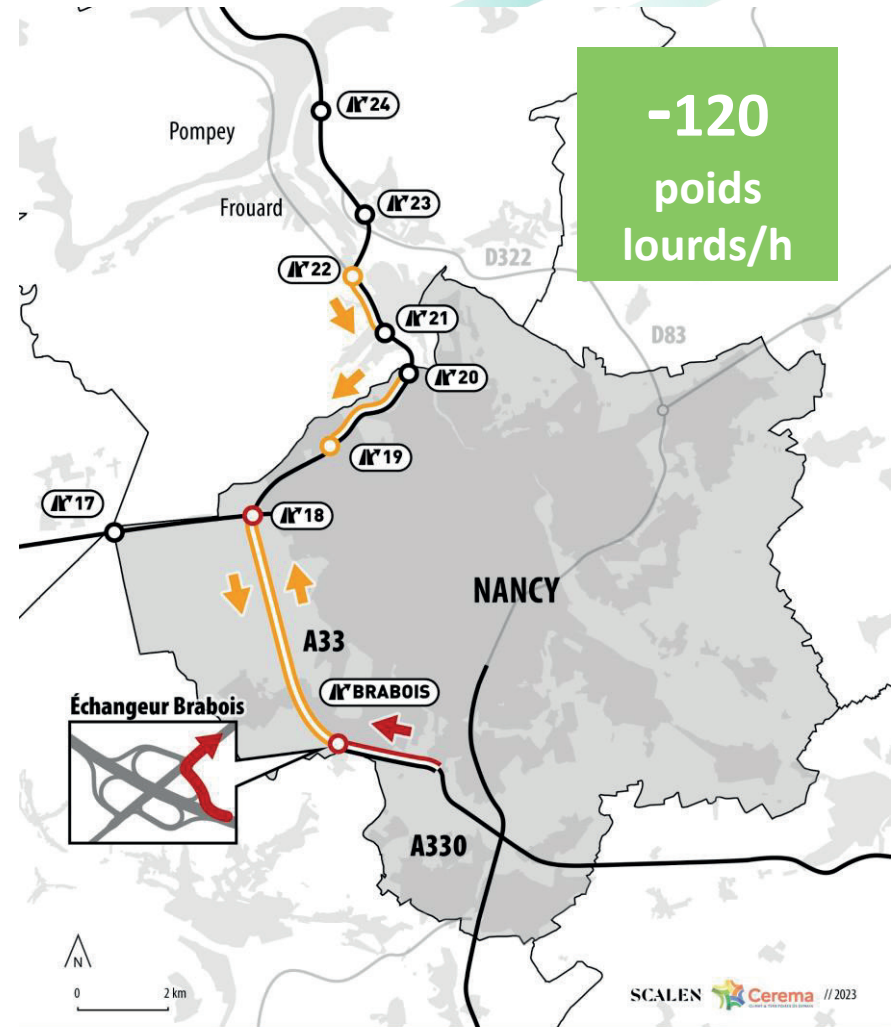
La congestion en 2030 à l'heure de pointe du matin

Le scénario de référence 2030

Sans écotaxe



Avec écotaxe



-120
poids
lourds/h

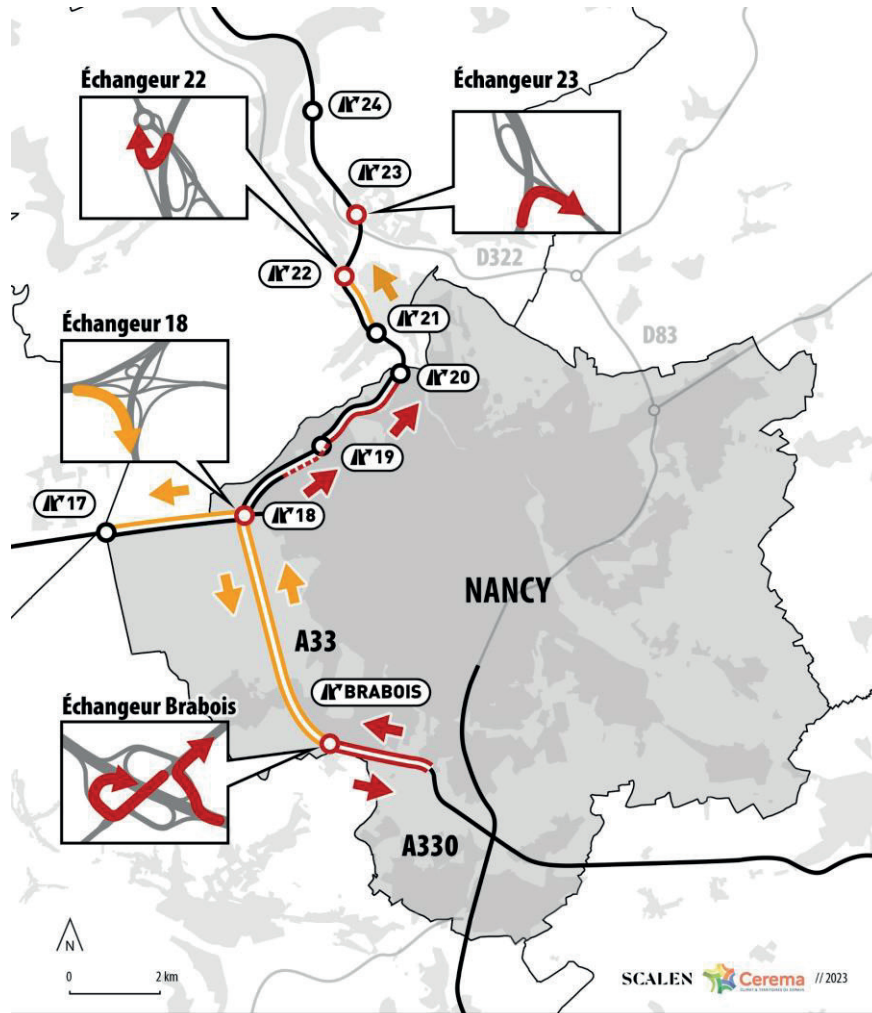
ÉCHANGEURS
 ○ Congestion sur bretelle ○ Remontées de file en section
SECTION COURANTE
 — Section instable — Section saturée

ÉCHANGEURS
 ○ Congestion sur bretelle ○ Remontées de file en section
SECTION COURANTE
 — Section instable — Section saturée

La congestion en 2030 à l'heure de pointe du soir

Le scénario de référence 2030

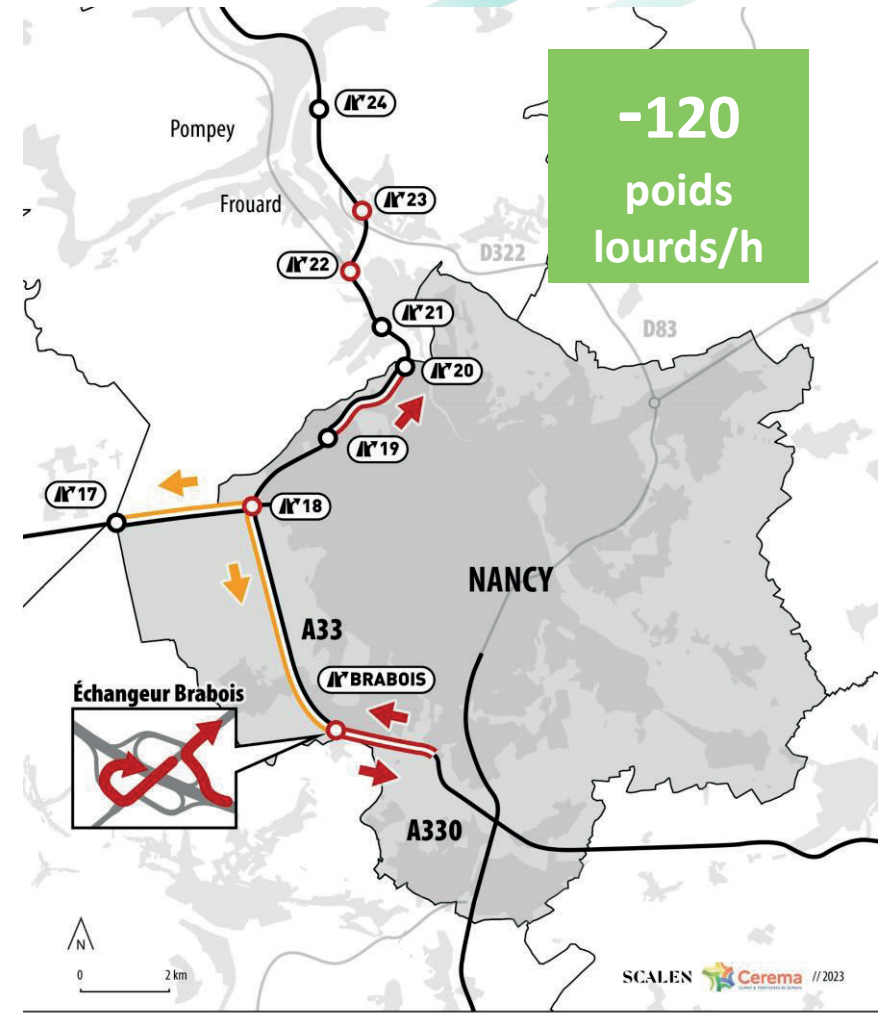
Sans écotaxe



ÉCHANGEURS
 ○ Congestion sur bretelle ○ Remontées de file en section

SECTION COURANTE
 — Section instable — Section saturée
 ... Congestion remontant sur la section précédente

Avec écotaxe



ÉCHANGEURS
 ○ Congestion sur bretelle ○ Remontées de file en section

SECTION COURANTE
 — Section instable — Section saturée

Cinq solutions d'alternatives multimodales étudiées

- 1 Le **renforcement de l'offre ferrée** à l'échelle du bassin de mobilités de Nancy (c'est une mesure en + du REM, déjà intégré au scénario de référence)

Part modale
du train avant :
10%

Part modale
du train :
13%

Part modale
du train :
18%

La solution a été mesurée selon deux hypothèses :

- Service d'**1 train/heure entre Toul – Lunéville et entre Toul – Blainville** : avec un investissement significatif ($\approx 50\text{M€}$), réalisable à horizon 2030 ;
- Service d'**1 train/15min en heure de pointe**, un train/30min le reste du temps **entre Toul-Lunéville et Lunéville-PÀM** : avec un investissement conséquent ($\approx 500\text{M€}$), réalisable au mieux en 2040

Cinq solutions d'alternatives multimodales étudiées

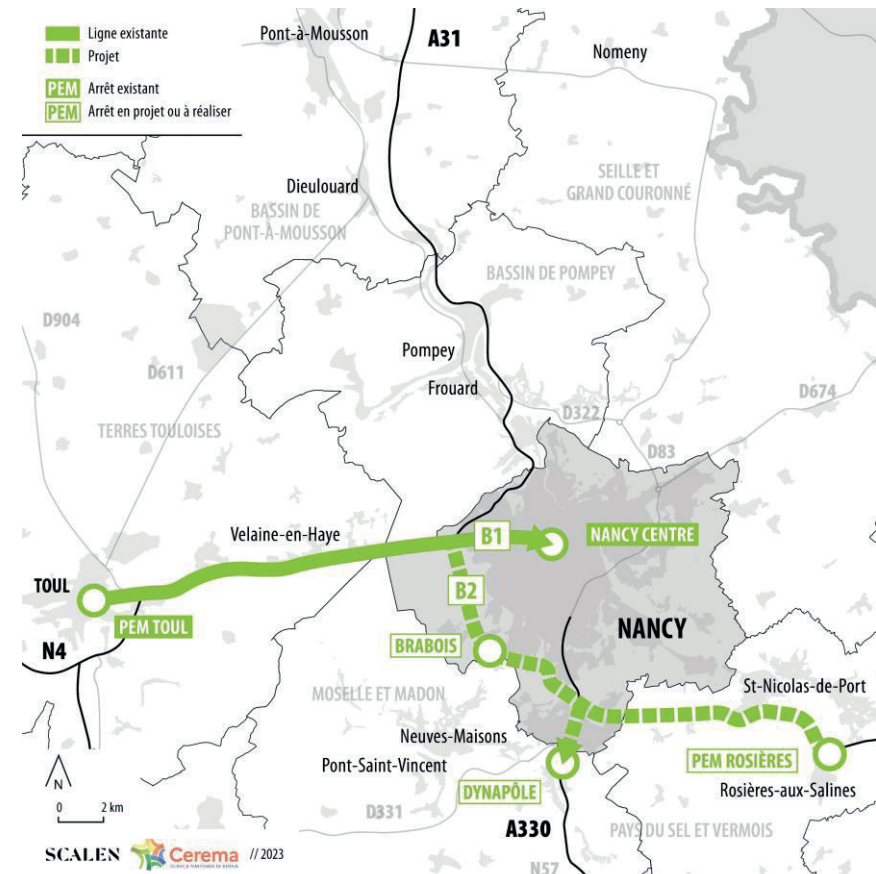
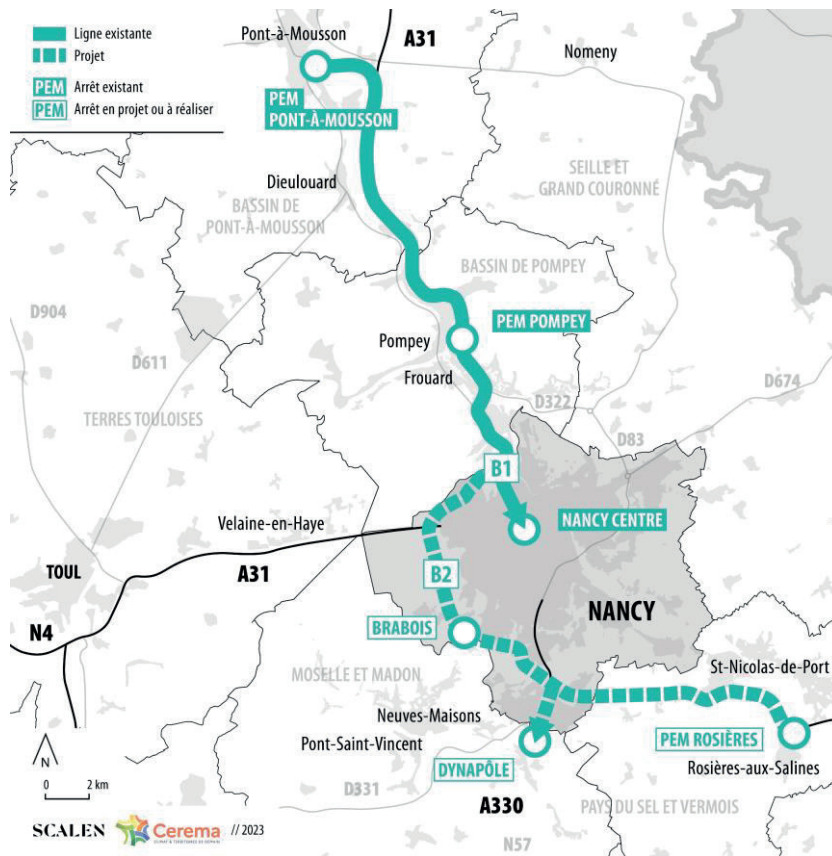
2 Deux **lignes de car express** selon deux hypothèses (possibilité de les faire circuler sur voie réservée et sur bande d'arrêt d'urgence) :

- Lancement des nouvelles lignes, fréquentation et fonctionnement à améliorer
- Lignes déjà bien éprouvées : fréquentation et fonctionnement optimaux

Sur le modèle de la R330

Exemples à titre illustratif

Sur le modèle de la R410

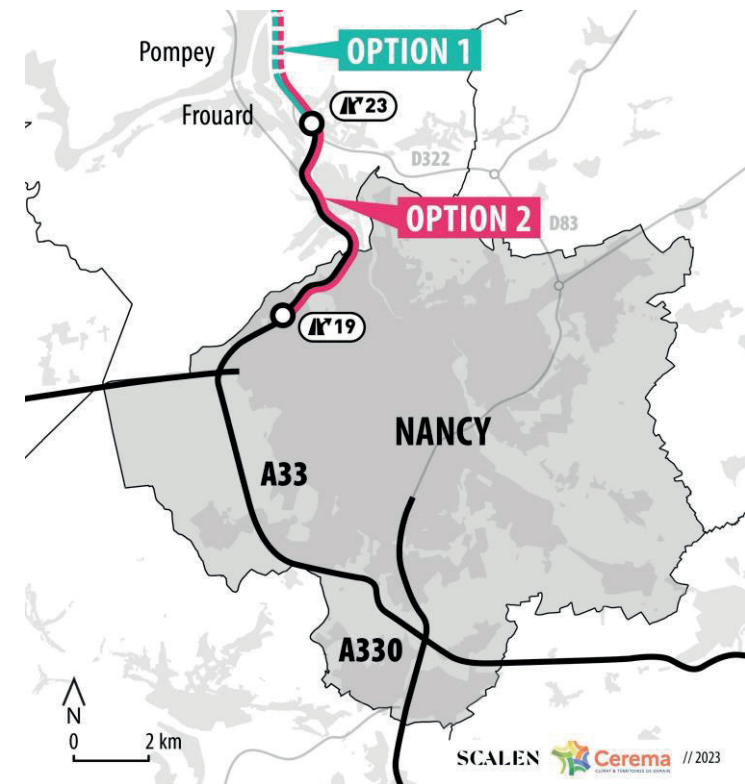


Cinq solutions d'alternatives multimodales en étudiées

3 La mise en œuvre d'une **politique favorable au covoiturage** selon deux hypothèses :

- avec des politiques peu incitatives
- avec l'effet de mesures incitatives fortes :
 - Mise en place d'une voie réservée sur la 3^e voie prévue dans le projet A31bis
 - Mutualisation des services de covoiturage entre tous les territoires
 - Communication régulière et massive
 - Contrôles sanctions pour limiter la fraude

La mesure pourrait s'appuyer sur la **plate-forme covoiturage à l'échelle de la multipole** : plan de communication, mise en relation des covoitureurs, aides financières.



Cinq solutions d'alternatives multimodales étudiées

④ Le développement du vélo



Développer des voies structurantes connectées aux autres modes de transport, des parkings à vélos, etc. pour favoriser l'intermodalité, la combinaison entre le vélo et les autres modes de transport



© @HubertBecart

L'effet de l'application des cinq solutions d'alternatives multimodales + écotaxe en 2030

Trois scénarios selon le niveau d'investissement

SCÉNARIO 1

- Les 4 solutions en sont à leurs prémices ou ont été peu investies
- Le train a été développé, de façon réalisable en 2030
- L'écotaxe est en place

SCÉNARIO 2

- Les 4 solutions sont fortement investies et efficaces
- Le train a été développé, de façon réalisable en 2030
- L'écotaxe est en place

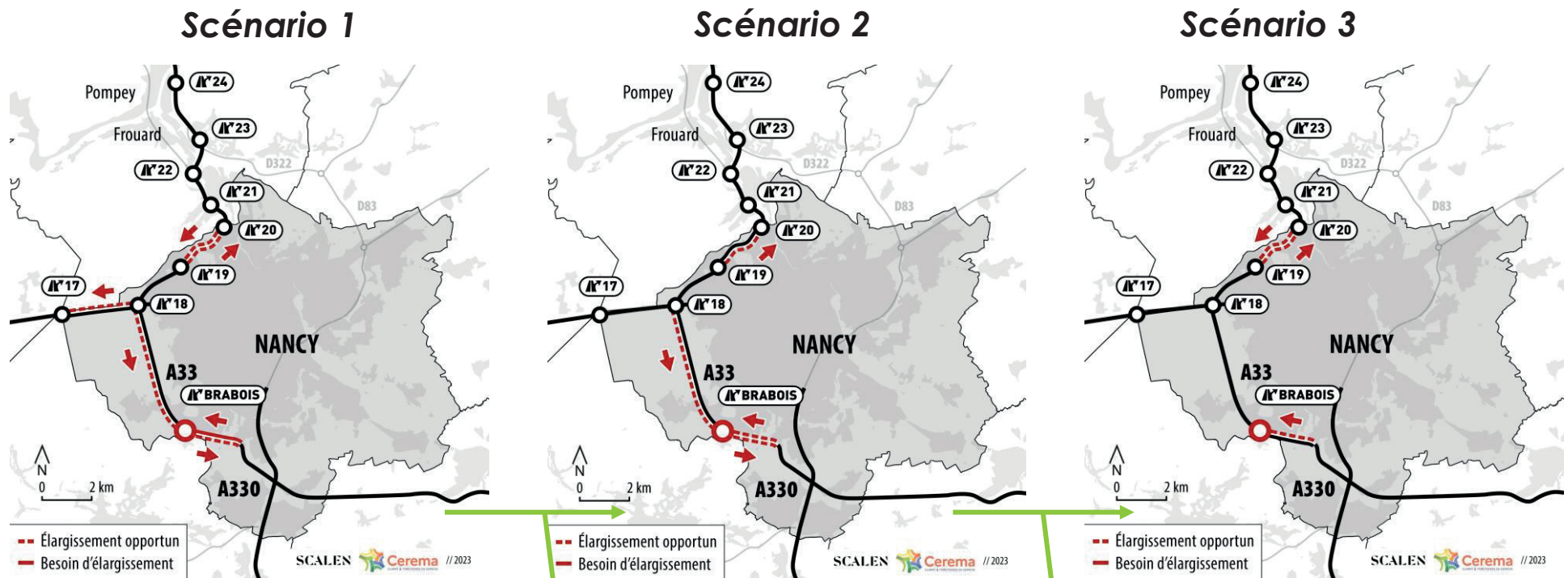
SCÉNARIO 3

- Les 4 solutions en sont à leurs prémices ou ont été peu investies
- Le train a été fortement développé, de façon réalisable en 2040
- L'écotaxe est en place

L'effet de l'application des cinq solutions d'alternatives multimodales + écotaxe en 2030

Trois scénarios selon le niveau d'investissement

La **conjugaison des mesures** (y compris écotaxe) permettrait de résoudre des dysfonctionnements, avec un **rôle déterminant de l'augmentation de l'offre ferroviaire**



Chiffres exemple
sur A33 →
matin sens
Nord-Sud

**-100 véhicules/h (-2%)
entre les scénario 1 et 2**

**-300 véhicules/h (-7%)
entre les scénario 2 et 3**

Des aménagements nécessaires

1 engagement fort sur toutes les alternatives multimodales, y compris le train



Écotaxe



Aménagements routiers nécessaires pour traiter les points de congestion résiduels, en particulier autour de l'échangeur de Brabois.

Tous ces aménagements sont importants, nécessaires et efficaces.
On peut les classer en fonction de leur coût et de leur temps de réalisation :

A

Des aménagements ponctuels sur les échangeurs de Frouard, Bouxières-aux-Dames, Gentilly et A33/A31 ; l'élargissement de la BAU pour le car express

B

Des aménagements plus conséquents sur l'échangeur de Bouxières, A33/A31, de Brabois

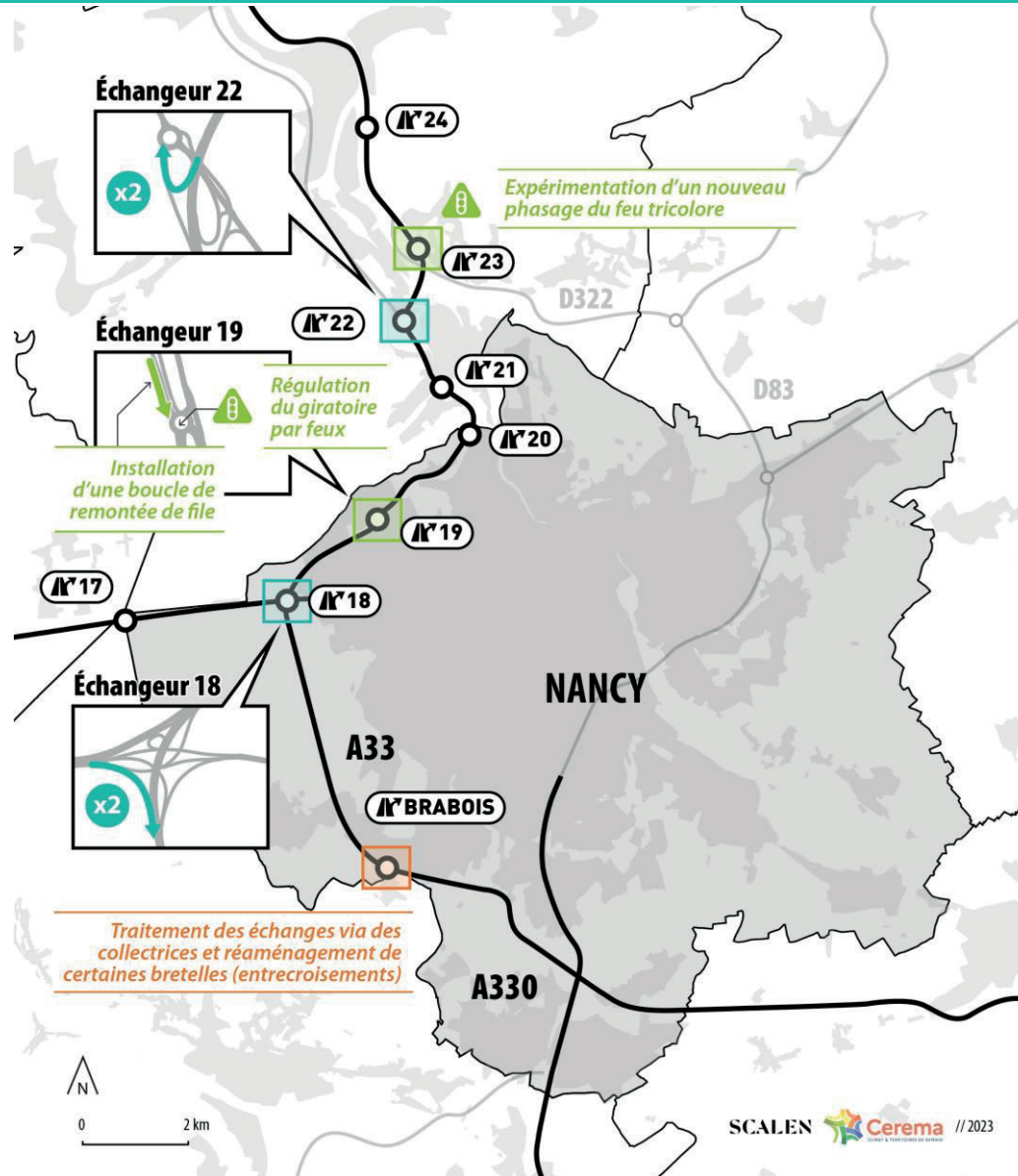
C

Des élargissements de sections autoroutières sur la section entre l'échangeur A33/A330 et Brabois, sur les sections entre Malzéville et Laxou/Origine

Chaque mesure évaluée dans l'étude devra faire l'objet d'une étude complémentaire pour être mise en œuvre.

Propositions d'aménagements sur les échangeurs

Carte de synthèse



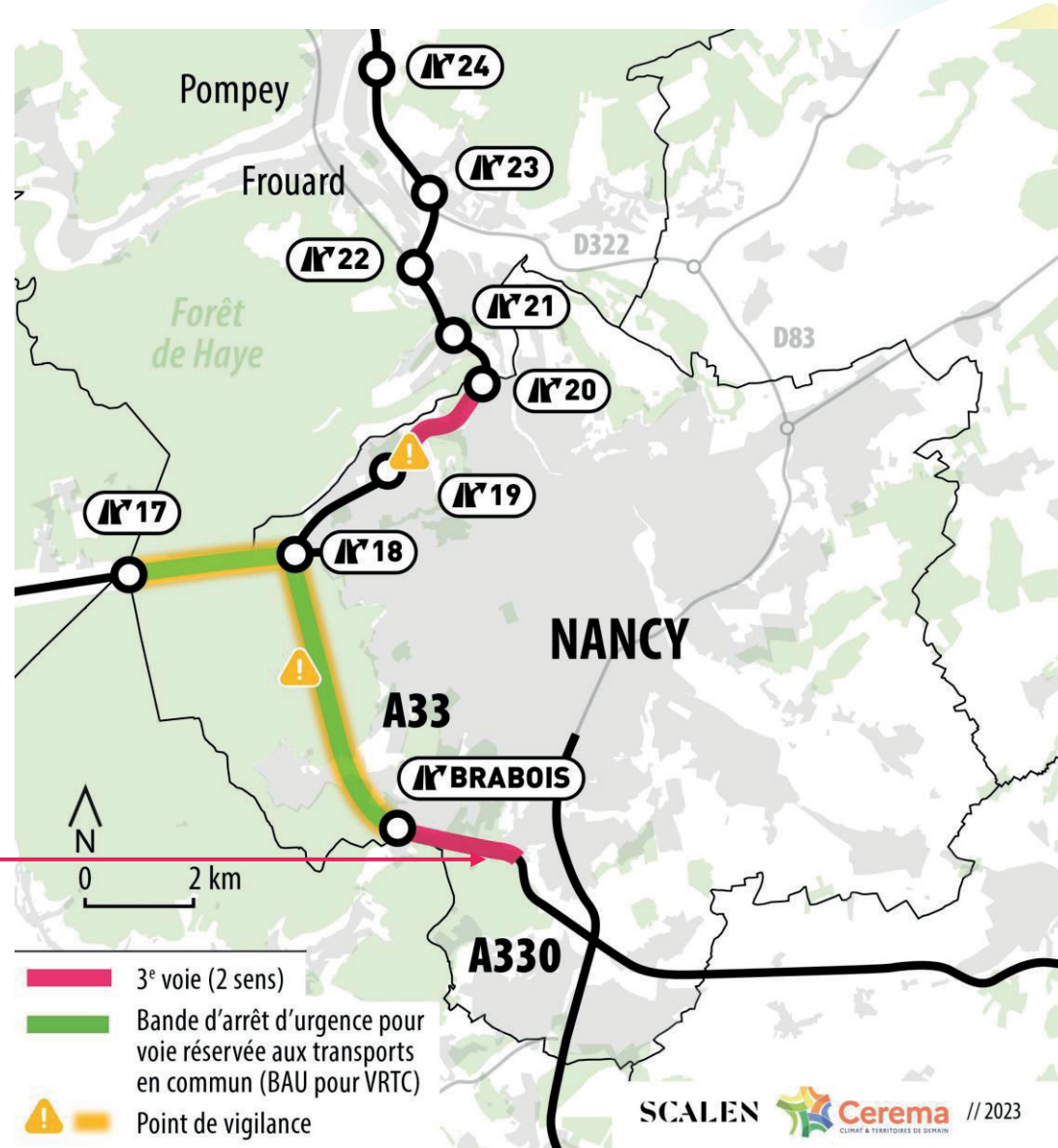
Propositions d'élargissement

Carte de synthèse

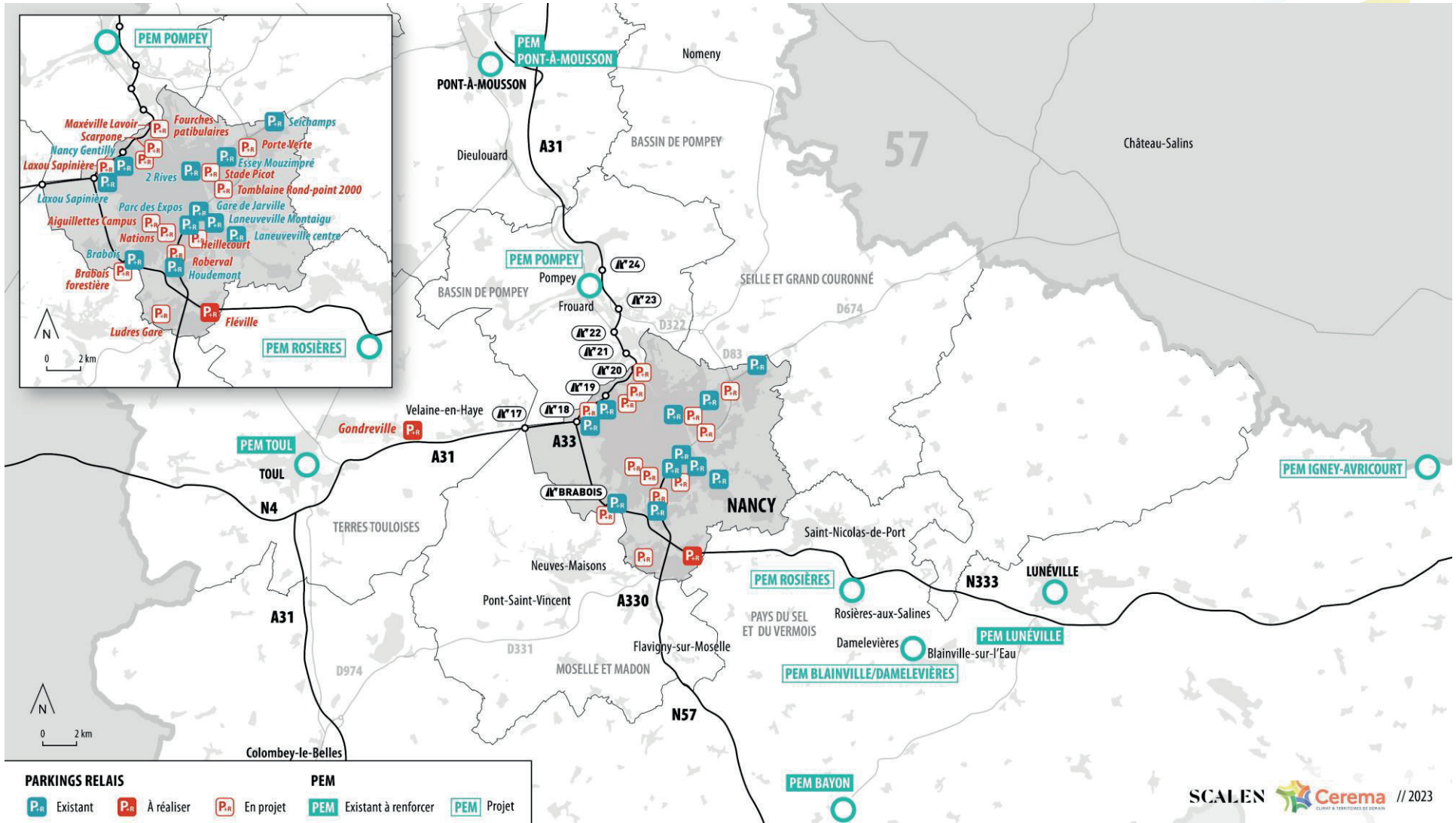
Points de vigilance :

- Contraintes environnementales (forêt de protection de Haye)
- Topographie (côte de Gentilly)
- Difficultés techniques potentielles (A33, Bande d'arrêt d'urgence pour Voie Réservée Transports en Commun)

Portion de 2km dans le sens sud-nord, après la voie véhicules lents



Besoins en P+R et en PEM



Feuille de route



- Étude lancée par la DREAL sur le chiffrage des aménagements esquissés
- Élaboration du volet mobilité du Contrat Plan État-Région
- Création du Groupement d'Intérêt Public et premières actions envisagées



Annexes



Légende de la carte des projets de territoire

PROJETS GRANDE ÉCHELLE

- 0 ZFE-m
- 0 Amélioration des connexions cyclables entre la MGN et les territoires voisins
- 0 REM Nancy - Metz - Thionville
- 0 Plateforme de covoiturage à l'échelle de la Multipole
- 0 Réouverture de la ligne TER 14
- 0 A31 bis 2x3 voies

PROJETS MÉTROPOLE DU GRAND NANCY

- 1 Piétonnisation du centre ville
- 2 P+R Scarpone
- 3 P+R Porte Nord
- 4 P+R Brabois Forestière
- 5 P+R Porte Verte
- 12 Brabois
- 15 Casernes Kleber
- 17 Plaine Flageul
- 18 Rives de Meurthe Nord
- 20 Carrière du vieux pourri (Auchan)
- 21 Grand Nancy Thermal
- 0 Evolution du réseau de TC (augmentation de la vitesse commerciale)
- 0 Evolution du réseau cyclable

PROJETS PAYS DU SEL ET DU VERMOIS

- 24 Augmentation de la capacité aire de covoiturage ZAC des Sables
- 25 Aire de covoiturage
- 27 ZI des Sables
- 28 PEM Rosières-aux-Salines
- 29 Contournement St-Nicolas-de-Port RD400
- 0 Généralisation des zones 30 (St-Nicolas, Varangéville, Dombasle, Rosières)
- 0 Schéma cyclable
- 0 Production de 1024 logements

PROJETS MOSELLE ET MADON

- 33 Opération immobilière Sexey-aux-Forges
- 34 Opération immobilière Richardménil
- 35 Opération immobilière Pierreville
- 37 Opération immobilière Site Champi
- 38 Opération immobilière Frolois
- 39 Opération immobilière Flavigny
- 40 PEM Parc d'Activités Brabois Forestière
- 41 Giratoire Parc d'Activités Brabois Forestière
- 43 Parc d'activités Brabois Forestière
- 0 Production de 142 logements

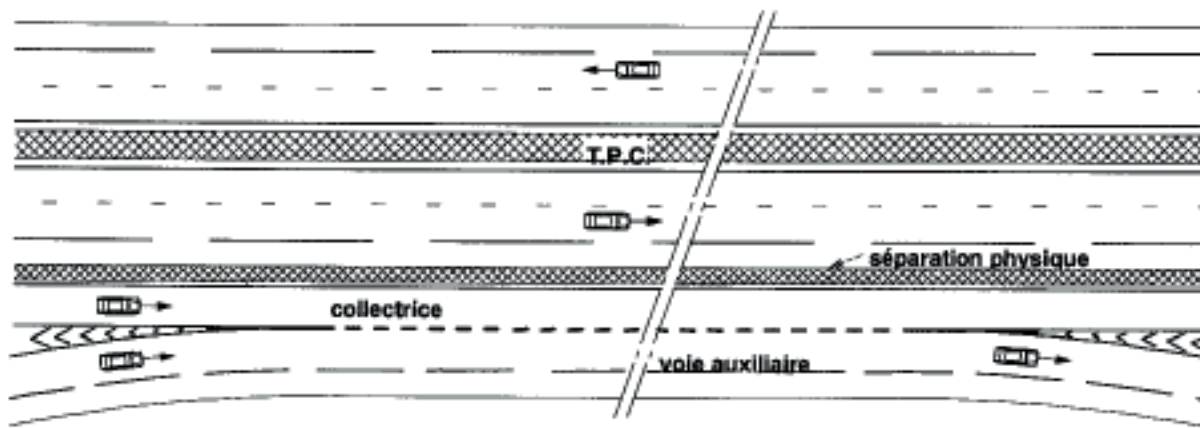
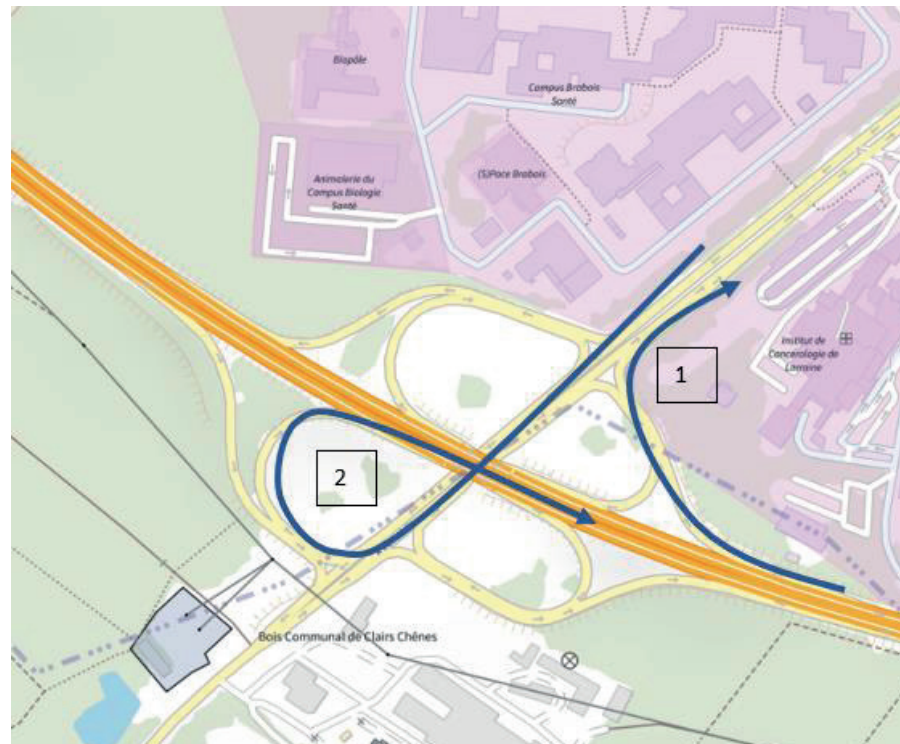
PROJETS BASSIN DE POMPEY

- 54 Création d'une voie cyclable Frouard - Liverdun
- 56 Les Vergers
- 57 Reconversion friche industrielle Munch - Boeuf Chauna
- 58 Arboresens Phase 1
- 60 PEM Eiffel Sud Pompey
- 74 ZA Millery
- 0 RD90 : gestion dynamique et régulation des feux

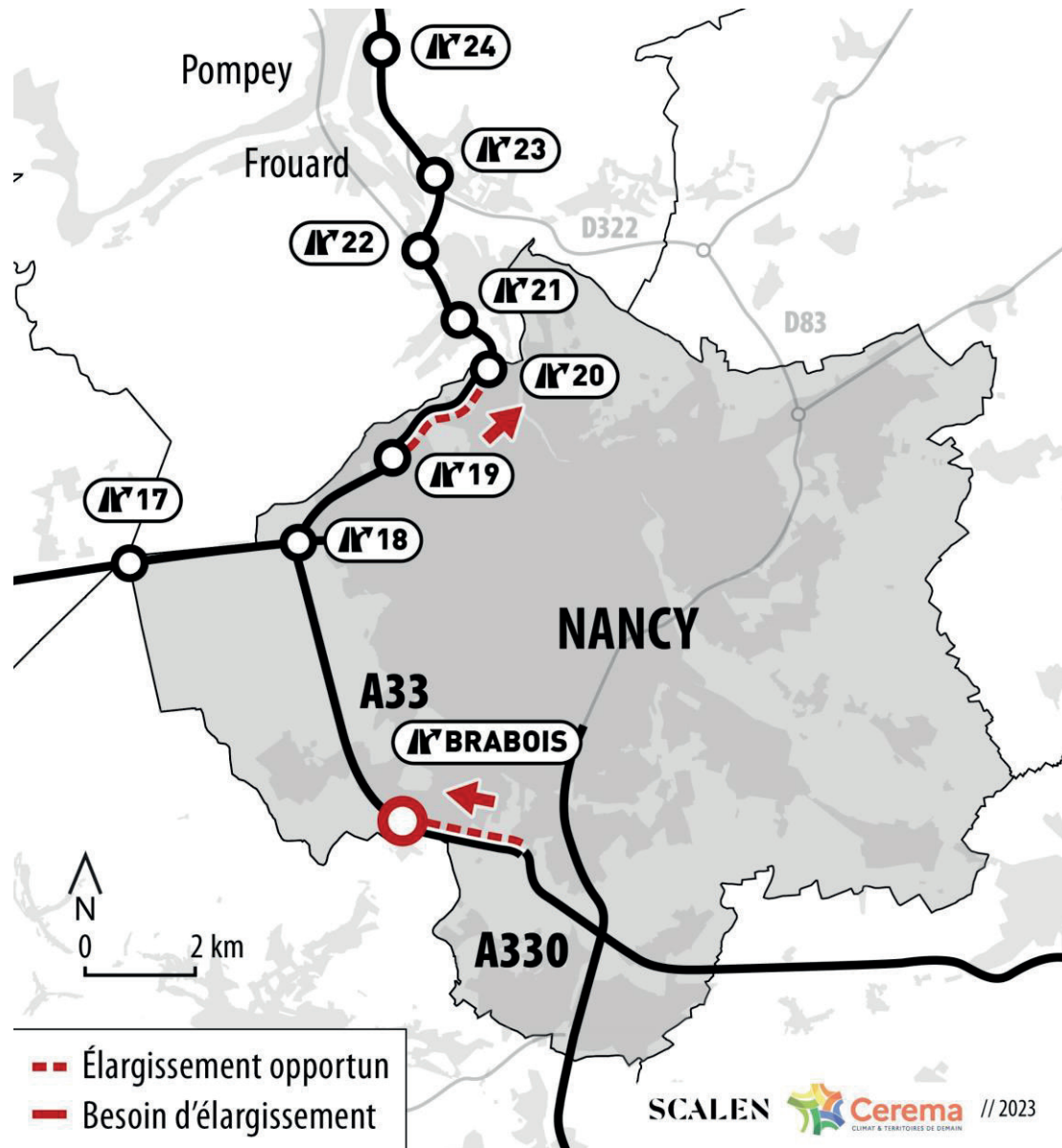
PROJETS TERRES TOULOISES

- 62 Travaux PEM Toul
- 63 Aire de covoiturage Toul
- 64 Aire de covoiturage Gondreville
- 66 Pôle industriel Toul Europe
- 68 Reconversion Ex-hôpital Jeanne d'Arc
- 69 Giratoire ex-hôpital Jeanne d'Arc
- 70 Giratoire accès ZA Parc de Haye
- 71 Zone d'activité du Parc de Haye
- 72 Zone logistique Sud Lorraine
- 73 Giratoire accès Zone Logistique Sud Lorraine
- 0 Extension des zones 30 (RD400)
- 0 Production de 1438 logements en 10 ans

Explications aménagements échangeur de Brabois



Scénario 4



7.8 Bibliographie

- [1] Cerema, « Évaluation a posteriori des transports collectifs en site propre », févr. 2015.
- [2] Certu, « Évaluation des transports en commun en site propre. Recommandations pour l'évaluation socio-économique des projets de TCSP. », 2002.
- [3] J. P. Mizzi, « La régulation des accès : un outil pour l'exploitation des voies rapides urbaines. », Certu, 1997.
- [4] Systra, « Processus d'études pour l'amélioration de l'intermodalité et des services ferroviaires à l'échelle du bassin de vie de Nancy, Volet 1 – Diagnostic et qualification de l'offre intermodale », mai 2011.
- [5] Systra, « Processus d'études pour l'amélioration de l'intermodalité et des services ferroviaires à l'échelle du bassin de vie de Nancy, Volet 1 – Diagnostic et qualification de l'offre intermodale », mai 2011.
- [6] Systra, « Processus d'études pour l'amélioration de l'intermodalité et des services ferroviaires à l'échelle du bassin de vie de Nancy, Volet 2 – Evaluation prospective de la demande à l'horizon 2025 », juill. 2011.
- [7] Cerema, « Projets de gestion dynamique du trafic. Régulation d'accès par feux », 2021.
- [8] W. LECOINTRE, « Régulation d'accès sur le périphérique de Nantes - ORSI Messigeo », 2018.
- [9] Cerema, « Théorie du trafic et régulation dynamique », 2018.
- [10] « Une concertation continue depuis 2015 ». <https://www.a31bis.fr/fr/une-concertation-continue-depuis-2015> (consulté le 3 mai 2023).
- [11] Cerema, « Voies structurantes d'agglomération. Aménagement des voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules », 2020.

7.9 Table des illustrations

7.9.1 Figures

Figure 1 Périmètre de l'étude, Cerema, juin 2023	7
Figure 2 Echangeur 17, données au 15e percentile entre 8h et 8h15 (Tomtom), Cerema, juin 2022	9
Figure 3 Echangeur 18, données au 15e percentile entre 17h30 et 17h45 (Tomtom), Cerema, juin 2022	9
Figure 4 Brabois, données au 15e percentile entre 17h15 et 17h30 (Tomtom), Cerema, juin 2022.....	10
Figure 5 Données au 15e percentile, échangeur 19 entre 8h15 et 8h30 et échangeur 22-23 entre 17h30 et 17h45 (Tomtom), Cerema, juin 2022	10
Figure 6 Carte des projets retenus dans le scénario de référence 2030, SCALEN, juin 2023	12
Figure 7 Evolution de la demande de déplacements entre 2018 et 2030 (Période de pointe du matin)	14
Figure 8 Arborescence des flux au sud de l'échangeur de Brabois (A33), Cerema, Juin 2023	16
Figure 9 Arborescence des flux au nord de l'échangeur de Brabois (A33)	17
Figure 10 Part modales en 2018 et en 2030	18
Figure 11 Echangeur 23 - IGN	22
Figure 12 Echangeur 22 - IGN	22
Figure 13 Echangeur Origine - IGN.....	23
Figure 14 Carte de synthèse des aménagements proposés sur les échangeurs, auteur ; SCALEN, source ; Cerema, Juin 2023.....	24
Figure 15 Entrée en adjonction (schéma de principe pour l'insertion sur A33, ICTAAL).....	25
Figure 16 Rabattement sur A33 après l'insertion de la bretelle (schéma de principe, ICTAAL).....	25
Figure 17 Sortie à 2 voies (schéma de principe pour la sortie d'A31 ouest, ICTAAL).....	26
Figure 18 Sortie en pseudo affectation (schéma de principe pour la sortie d'A31 ouest, ICTAAL).....	26
Figure 19 Insertion en adjonction (schéma de principe pour l'insertion sur A33, ICTAAL).....	26
Figure 20 Schéma de principe d'une collectrice, ICTAAL (2000).....	27
Figure 21 Dysfonctionnements prévisibles en 2030 en situation de référence avec prise en compte de l'effet d'une écotaxe et d'aménagements sur les échangeurs (Période de pointe du matin à gauche et du soir à droite), carte : SCALEN, source : CEREMA, Juin 2023	28
Figure 22 Schéma de principe de deux services de cars express sur le modèle de la ligne R330 actuelle (gauche) et R410 (droite) – carte SCALEN, source CEREMA – juin 2023	30
Figure 23 – Configuration voie réservée, carte SCALEN, source Cerema, juin 2023	33
Figure 24 Cartes des dysfonctionnements sur l'autoroute en situation de projet aux heures de pointe (H- à gauche, H+ au milieu, Tr+ à droite).....	40
Figure 25 - Carte de synthèse des aménagements proposés sur l'infrastructure.....	43

7.9.2 Tableaux

Tableau 1 Hypothèses de génération par zone (2018 et 2030)	13
Tableau 2 Volumes de déplacements quotidiens entre les EPCI du bassin de Nancy à la période de pointe du matin (2018).....	15
Tableau 3 Evolution du nombre de déplacements quotidiens entre les EPCI du bassin de Nancy à la période de pointe du matin (2018-2030)	15
Tableau 4 Trafic sur l'autoroute à l'horizon 2030 (heure de pointe du matin), Cerema, Juin 2023	20
Tableau 5 Trafic sur l'autoroute en 2030 (heure de pointe du soir), Cerema, Juin 2023.....	21
Tableau 6 Hiérarchisation des mesures selon leur potentiel	35
Tableau 7 Volumes de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du matin.....	36
Tableau 8 Volumes de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du soir	37
Tableau 9 Etats de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du matin	38
Tableau 10 Etats de trafic sur l'autoroute en situation de projet à l'heure de pointe du soir	39

7.10 Glossaire

AMS : « Avec mesures supplémentaires »

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

ICTAAL : Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison

HP : Heure de pointe

PEM : Pôle d'Echange Multimodal

PL : Poids-lourd

REM : Réseau Express Métropolitain

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

UVP : unité de véhicules particulier. 1 PL = 2.5 uvp

VR2+ : voie réservée au covoiturage et à certaines catégories de véhicules

