



HAL
open science

Étude de faisabilité de la liaison autoroutière C13-F13. Prévisions de trafic, études de rentabilité et de mise à péage

Raphaël Sauter

► **To cite this version:**

Raphaël Sauter. Étude de faisabilité de la liaison autoroutière C13-F13. Prévisions de trafic, études de rentabilité et de mise à péage. Gestion et management. 2006. dumas-00732476

HAL Id: dumas-00732476

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00732476>

Submitted on 14 Sep 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Direction Départementale de l'Équipement des Yvelines

Travail de Fin d'Étude à ISIS ***Étude de l'utilité de la liaison autoroutière C13-F13***

Voie d'approfondissement Transport ENTPE
&
Master 2 Transports Urbains et Régionaux de Personnes

Raphaël Sauter
TRANSPORT

51

31 Août 2006

Président du jury : Patrick Bonnel

Maîtres de TFE : Benoît Juster & François Gau



AVRIL-SEPTEMBRE 2006

Sommaire

<p>1. INTRODUCTION 4</p> <p>2. ACRONYMES 5</p> <p>3. CONTEXTE ET OBJET DE L'ÉTUDE 6</p> <p>4. PROBLÉMATIQUE 8</p> <p> 4.1 DÉFINITION DE LA PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE..... 8</p> <p> 4.2 FORMULATION DES GRANDES HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE..... 8</p> <p>5. ENJEUX DE L'ÉTUDE..... 9</p> <p> 5.1 IMPACTS DE LA LIAISON C13-F13..... 9</p> <p> 5.2 ÉTUDE DE RENTABILITÉ SOCIO-ECONOMIQUE 9</p> <p> 5.3 ÉTUDE DE CONCEDABILITÉ DE C13-F13 9</p> <p>6. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DE TRAFIC ET DES IMPACTS DE C13-F13.. 10</p> <p> 6.1 L'ÉLABORATION DU MODÈLE 10</p> <p> 6.2 ÉLABORATION DES SCÉNARIOS 14</p> <p>7. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ÉTUDE DE TRAFIC DE LA MISE EN SERVICE DE C13-F13 21</p> <p> 7.1 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE 21</p> <p> 7.2 SCÉNARIOS DE DÉVELOPPEMENT DE C13 / F13 23</p> <p> 7.3 SCÉNARIOS AVEC / SANS C13 24</p> <p> 7.4 TEMPS DE PARCOURS..... 27</p> <p>8. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13..... 29</p> <p> 8.1 MONÉTARISATION DES EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES..... 30</p> <p> 8.2 ÉCHEANCIER ÉCONOMIQUE DES DIFFÉRENTS ACTEURS..... 35</p> <p> 8.3 LES INDICATEURS DE RENTABILITÉ..... 38</p> <p>9. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ÉTUDE D'ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13 42</p> <p> 9.1 PHASE 2 DE C13-F13 : C13 "EST" A 2X2 VOIES ET F13 A 2X1 VOIE..... 42</p> <p> 9.2 ÉVALUATIONS SOCIO-ECONOMIQUES POUR LES AUTRES PHASES ET LES SCÉNARIOS AVEC/SANS C13-F13..... 45</p> <p> 9.3 ANALYSE COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS 45</p> <p>10. ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES ET PRINCIPAUX RESULTATS POUR L'ÉTUDE DE CONCEDABILITÉ DE C13-F13..... 48</p>	<p> 10.1 CHOIX DU PEAGE OPTIMUM POUR LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE 48</p> <p> 10.2 ÉTUDE DE RENTABILITÉ SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13 CONCEDEE 49</p> <p>11. LIMITES ET CRITIQUES DE L'ÉTUDE DE L'UTILITÉ DE C13-F13 53</p> <p> 11.1 POUR L'ÉTUDE DE TRAFIC..... 53</p> <p> 11.2 LIMITES DU PROCÉDÉ D'ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE 55</p> <p> 11.3 L'ÉTUDE DU NIVEAU DE PEAGE OPTIMUM..... 56</p> <p>12. CONCLUSION..... 57</p> <p>13. BIBLIOGRAPHIE 58</p> <p>14. TABLE DES MATIÈRES 59</p> <p>15. INDEX DES FIGURES..... 62</p> <p>16. INDEX DES TABLEAUX..... 63</p> <p>17. ANNEXES..... 64</p>
---	--

1. INTRODUCTION

Afin de clôturer ma troisième année d'école d'ingénieur de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE) et mon Master 2 Professionnel Transports Urbains et Régionaux de Personnes (TURP), j'ai eu l'opportunité de réaliser mon stage de fin d'étude au sein d'ISIS, plus particulièrement dans l'agence de Saint-Quentin en Yvelines.

ISIS est un bureau d'étude spécialisé dans les métiers du trafic et des systèmes d'exploitation. ISIS fournit des services de conseil, étude et maîtrise d'œuvre dans des domaines aussi vastes que : les systèmes de transport intelligents, l'économie des transports, les déplacements urbains et interurbains, les infrastructures de transport tous modes et les télécommunications.

Ayant eu la chance, lors de mon stage de Mise en Situation Professionnelle à Stewart Scott International (Afrique du Sud), d'appréhender des problématiques de simulations dynamiques et d'ingénierie du trafic, et étant fortement intéressé par le travail de prévision de la demande et évaluation économique abordé lors de mon année de Master 2 TURP, j'ai eu le souhait de chercher un stage pouvant me permettre d'approfondir ces deux thématiques.

Suite à l'entretien avec **Benoit JUSTER**, directeur opérationnel d'ISIS Nord de la France, j'ai vu qu'il était possible de mener un stage avec ces deux thématiques dans le cadre de la production de l'agence de Saint-Quentin en Yvelines. Ainsi deux projets principaux m'ont été attribués.

Le premier est l'étude de la liaison C13-F13 avec une modélisation statique du trafic sous le logiciel DAVISUM, débouchant par la suite sur une analyse socio-économique et une étude avec péage pour l'exploitation de l'infrastructure. **François GAU**, chargé d'affaires et spécialiste des modélisations statiques, a encadré la démarche de l'étude et ma production.

Le second est l'étude de trafic concernant l'insertion d'un tramway en site banalisé sur la rue Dailly à Saint Cloud par une modélisation dynamique grâce au logiciel VISSIM. Lors de ce second projet, **Rafika HABRA**, chef de projet spécialisée dans les modélisations dynamiques, a suivi mon activité de production et a guidé ma réflexion.

Pour des raisons de cohérence avec les enseignements du Master TURP, mais aussi par préférence personnelle, j'ai choisi de développer plus précisément dans ce rapport l'étude

concernant la liaison autoroutière C13-F13 ainsi que ma réflexion s'articulant autour de ce projet dans le détail.

Ce présent rapport va ainsi s'attacher à exposer dans un premier temps le contexte de l'étude, suivi de la problématique envisagée s'y rattachant. La méthodologie étudiée et utilisée donnera suite à cette réflexion. Les principaux résultats obtenus seront également analysés et une réflexion concernant la méthodologie employée sera ouverte pour cadrer les limites pratiques et théoriques d'une telle étude, ainsi que de ses hypothèses.

2. ACRONYMES

HPS : Heure de pointe du soir

VL : Véhicules légers

PL : Poids lourds

UVP : Unité de véhicule particulier

TVA : Taxe sur la valeur ajoutée

TIPP : Taxe intérieure sur les produits pétroliers

HT : Hors taxes (c'est-à-dire hors TVA et TIPP si adapté)

TTC : Toutes taxes comprises

FFDV : Frais de fonctionnement des véhicules

JOB : Jour ouvrable de base

3. CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

Le projet de liaison C13-F13 consiste en une connexion de type autoroutière reliant les villes de Cergy-Pontoise et Mantes-la-Jolie dans la région Ile de France et plus particulièrement dans son quart nord-ouest.

Pour ce faire, cette infrastructure a pour projet de relier également deux infrastructures de transport structurantes pour la zone : l'A15 au niveau de Cergy-Pontoise et l'A13 pour Mantes-la-Jolie.

Voici une représentation de la zone d'étude permettant de situer le tracé étudié de C13-F13 :

En pointillés noirs le tracé de C13-F13.

A noter que la partie dénommée C13 représente le tronçon reliant Cergy-Pontoise à Mantes-la-Jolie, et que la partie dénommée F13 représente le tronçon se connectant au milieu de C13 et rejoignant l'A13.

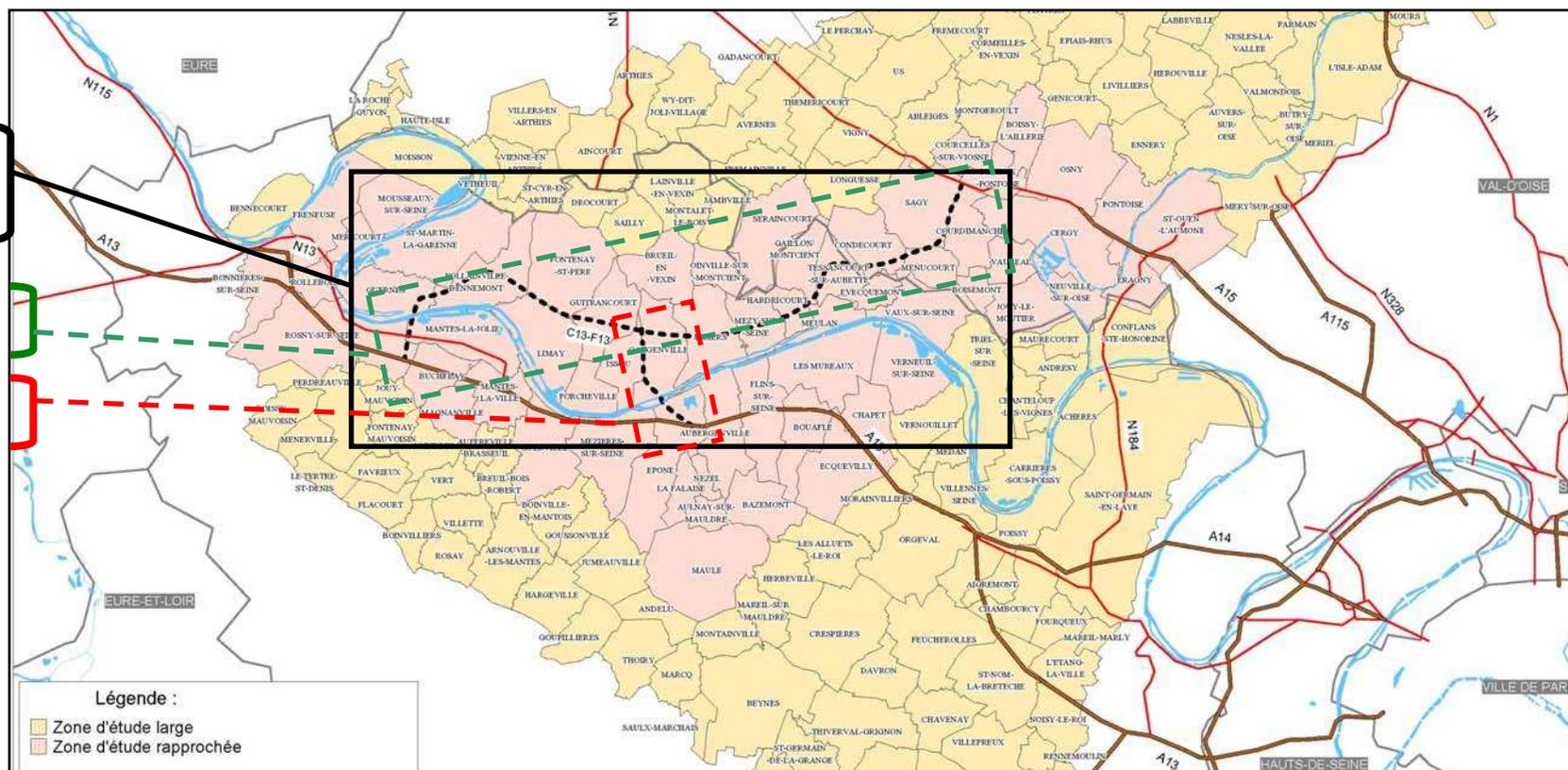


Figure 3-1 Tracé de C13-F13 dans le périmètre d'étude

L'aire d'étude de la liaison C13-F13 est un espace très dynamique au plan de la démographie et de l'urbanisation. Les petites communes rurales en particulier sont très attractives pour assumer la fonction résidentielle. La réalisation de la liaison C13-F13 permettrait, en réduisant les temps de transport entre le lieu de travail et le lieu de résidence, de renforcer cette dynamique.

A moyen et long terme, ces relations entre les pôles de Mantes et de Cergy sont amenées à se développer compte tenu de la poursuite de l'attractivité résidentielle de ce secteur Ouest de la région parisienne comme nous l'avons exposé précédemment, mais également des créations d'emploi au niveau du pôle de Cergy. La mise en service de C13-F13 devra donc permettre d'éviter la saturation quasiment inéluctable de la RD190 suivant la croissance de relations économiques de ces deux secteurs.

De plus, concernant l'accessibilité, on remarque que Mantes est connecté de manière efficace à Paris mais ne dispose pas de liaisons vers d'autres secteurs de la banlieue, comme Cergy ou Saint Quentin en Yvelines. Ce manque d'accessibilité contraste avec le développement des liens économiques en hausse entre Mantes et Cergy. Ces relations domicile-travail constituent une part importante des déplacements, à considérer avec les relations universitaires étant donné que les étudiants de Mantes sont rattachés à Cergy.

Au niveau local, la liaison C13-F13 prend aussi toute son importance dans l'amélioration de certains problèmes de desserte du Mantois et de la vallée de la Seine.

Ainsi, la rive droite dont la vocation industrielle lourde est marquée au niveau du Mantois, génère beaucoup de trafic, notamment de poids lourds, parfois amenés à passer dans de petits villages avant de pouvoir rejoindre un grand axe sur la rive gauche en particulier.

Compte tenu de la demande de déplacements de courte distance qui caractérise le secteur, l'aménagement de la portion F13 permettra d'améliorer les passages d'une rive à l'autre de la Seine.

A l'autre extrémité de la liaison C13-F13, le pôle de Cergy-Pontoise bénéficie déjà aujourd'hui d'une excellente desserte tant en matière d'axes routiers-autoroutiers que de transports collectifs. La qualité des relations à toutes les fonctions tertiaires de la capitale est l'une des causes premières de l'attractivité de Cergy par rapport à l'implantation d'entreprises.

Mais à long terme, l'explosion de déplacements banlieue-banlieue appelle la réalisation de rocadés. Au cours des dix dernières années en effet, les déplacements d'une banlieue à l'autre en Ile-de-France ont augmenté de 29%, contre 11% pour les trajets Paris-banlieue et seulement 5% pour les déplacements Paris intra muros.

Ainsi dans une vision large d'aménagement du territoire francilien, l'enjeu de la liaison C13-F13 pourrait dépasser de beaucoup la problématique locale en complétant le maillage entre les trois pôles économiques de l'Ouest de la région francilienne, Mantes, Cergy et Saint Quentin en Yvelines.

C'est pour ces raisons que le projet C13-F13 de liaison entre l'agglomération de Cergy – Pontoise et l'autoroute A13 à l'Ouest de Mantes la Jolie est prévu dans les schémas directeurs depuis 1976.

Cette liaison a déjà fait l'objet d'études préliminaires en 1998, complétées en 2000 par une étude de trafic. Ces études doivent, aujourd'hui, être approfondies notamment sur les volets concernant l'évaluation socio-économique, le passage en certains territoires sensibles, le phasage et la concédabilité éventuelle.

L'étude a été conçue suivant quatre phases de réalisation :

- **Phase 1** : Mise à jour du dossier d'études préliminaires : Cette partie a pour but de réaliser une analyse socio-économique, environnementale et trafic de la situation actuelle,
- **Phase 2** : Type de route et grandes options : Il s'agira, ici, de décrire les variantes, d'en évaluer l'impact environnemental et le coût de réalisation,
- **Phase 3** : Étude de l'impact et du phasage de réalisation : Cette phase consistera principalement en une étude de trafic accompagnée de l'évaluation socio-économique associée,
- **Phase 4** : Étude de faisabilité d'une mise en péage : Possibilité de concéder le projet routier et évaluation socio-économique en conséquence

Mon activité de production s'est située au niveau de la phase 3 et de la phase 4.

4. PROBLEMATIQUE

4.1 DEFINITION DE LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE

Cette liaison autoroutière entre Cergy-Pontoise et Mantes la Jolie peut soulever de nombreuses interrogations qui nécessitent d'être encadrées et orientées autour d'une réflexion problématique. Cette partie va ainsi présenter la mise en forme des différents problèmes retenus.

En effet, les raisons poussant à la réalisation de cette étude sont multiples, car plusieurs problèmes peuvent être identifiés.

Tout d'abord, comme cela a été mentionné précédemment, il est à noter l'absence totale de liaison transversale efficace dans le Nord Ouest de l'Île de France entre Mantes la Jolie et Cergy Pontoise. Ainsi, dans un secteur très dynamique et très attractif, tant au niveau économique qu'urbanistique, le Mantois est pourtant laissé pour compte par son isolement par rapport aux autres communes du Nord Ouest. C'est pourquoi la liaison C13-F13 représente un réel enjeu concernant les déplacements, pour développer principalement la relation à moyen et long terme entre les deux pôles du secteur.

D'autre part, il a également été constaté plusieurs problèmes de trafic, avec notamment la charge importante de véhicule sur l'A13, et la saturation prévisible de la RD190. Il semble donc nécessaire de décongestionner certains itinéraires du secteur, en particulier sur de la voirie locale servant de manière importante au trafic de transit et sur les traversées de Seine actuellement en limite de capacité. De plus, une part importante des poids lourds passent par des petits villages, faute d'infrastructure adaptée à leurs déplacements, et génèrent des nuisances en plus des problèmes de sécurité envisagés. Cet état de fait global allant probablement s'aggraver avec les études actuelles prévoyant une forte hausse des déplacements banlieue-banlieue dans ce secteur.

L'utilité et la rentabilité potentielle pouvant justifier la création de la liaison C13-F13 est donc le cœur du problème de notre étude, et nous devons nous poser les bonnes questions pour avoir les éléments nécessaires pour assister cette décision.

Quels sont les impacts en termes de trafic et de temps de parcours de la liaison C13-F13 sur l'infrastructure même et sur les autres voies du réseau ?

Quel phasage et quelle capacité valider pour optimiser l'utilité de C13-F13 ?

Le projet retenu est-il économiquement rentable ? Pour la collectivité ? Pour les usagers ?

Faut-il envisager de concéder cette infrastructure avec l'instauration d'un péage, et ceci sous quelles conditions tarifaires ? Ainsi, si une mise à péage semble possible, quel en sera le niveau de rentabilité pour la collectivité ? Pour les usagers ? Pour le concessionnaire de l'infrastructure ?

4.2 FORMULATION DES GRANDES HYPOTHESES DE L'ETUDE

Ainsi les hypothèses principales de l'étude peuvent être énoncées de la façon suivante :

Avec les problèmes de trafic identifiés actuellement et les évolutions pressenties concernant les déplacements et l'attractivité du Nord Ouest d'Île de France, il apparaît que la création de la liaison C13-F13 doit permettre de décongestionner la voirie locale ainsi que certaines parties d'autoroutes.

Malgré les investissements élevés requis pour ce type d'infrastructure, le projet doit être rentable pour la collectivité.

Il est possible d'exploiter financièrement C13-F13 par l'instauration d'un péage, qui permettra à l'infrastructure d'être rentable pour un concessionnaire tout en soulageant l'Etat et la collectivité des coûts générés par une telle liaison autoroutière.

Pour analyser ces hypothèses d'études, nous allons devoir utiliser une méthodologie d'étude divisée en trois grandes étapes, chacune reposant sur d'autres hypothèses méthodologiques.

Dans un premier temps, une étude de trafic devra permettre d'évaluer l'évolution de la congestion du réseau sur les différentes infrastructures (autoroutes, RN et RD, traversées de Seine) à l'étude et suivant différentes échelles (locales ou périurbaines).

Ensuite une étude de rentabilité socio-économique, se reposant en partie sur les résultats obtenus lors de l'étude de trafic, permettra de connaître le degré de rentabilité de C13-F13 suivant le contexte.

Finalement, pour étudier le péage, une modélisation du trafic sera à nouveau mise en œuvre pour déterminer le niveau de péage à mettre en œuvre, et une évaluation socio-économique la complètera pour connaître sa rentabilité potentielle.

5. ENJEUX DE L'ETUDE

Pour chacune des hypothèses énoncées précédemment, il est possible de dégager plusieurs enjeux liés aux objectifs de l'étude.

5.1 IMPACTS DE LA LIAISON C13-F13

Pour correctement évaluer l'utilité et l'impact de la liaison autoroutière il faut envisager plusieurs aspects pour l'étude.

Tout d'abord, il est intéressant de prendre en considération tous les scénarios possibles d'évaluation du réseau de manière à envisager le maximum de situations probables. En effet, d'autres projets d'infrastructures routières structurantes sont à l'étude dans cette zone, ainsi il faut essayer de couvrir toutes les évolutions possibles du réseau pour évaluer l'impact de la liaison C13-F13 dans sa globalité. Le choix de ces scénarios d'étude va donc conditionner les résultats que l'on pourra obtenir sur l'infrastructure envisagée.

De plus, pour chacun de ces scénarios, l'axe d'observation va révéler différents enjeux pour les acteurs intéressés par ce projet. En effet, il faudra considérer autant les impacts de trafic sur la voirie locale, que sur les autoroutes et les déplacements périurbains. Ces résultats doivent ainsi permettre d'identifier à quel acteur ce projet va profiter le plus, si c'est à l'Etat, au Conseil Régional, Général.

Enfin, l'étude du phasage de réalisation du projet doit permettre de fournir des éléments explicatifs pour la réalisation temporelle même de l'infrastructure, et également pour connaître la capacité réellement utile de C13-F13 aux vues des trafics évalués par l'étude.

5.2 ETUDE DE RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE

L'étude d'évaluation socio-économique doit quant à elle permettre d'obtenir des indicateurs de rentabilité du projet, et ceci dans les différents scénarios d'évolution du réseau possible et pour les phases de réalisation de C13-F13 à l'étude.

Ces indicateurs doivent par la suite servir à comparer ces scénarios d'étude entre eux pour identifier quelles sont les configurations les moins et les plus rentables au projet.

Cette analyse doit également révéler quels sont les acteurs qui y gagnent ou y perdent le plus dans la réalisation de cette infrastructure routière.

5.3 ETUDE DE CONCEDABILITE DE C13-F13

Cette dernière partie de l'étude intègre l'instauration d'un péage sur C13-F13.

Il faut donc déterminer quel est le niveau de péage optimal financièrement pour le concessionnaire potentiel de C13-F13.

D'autre part il est nécessaire de connaître les nouveaux niveaux de trafic sur le réseau une fois le péage mis en route.

Enfin, des indicateurs de rentabilité similaires à ceux produits pour la phase précédente de l'étude seront produits pour évaluer la nouvelle rentabilité de l'infrastructure pour les différents acteurs et notamment pour le concessionnaire envisagé.

6. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DE TRAFIC ET DES IMPACTS DE C13-F13

Pour évaluer les impacts de trafic dus à la réalisation de la liaison C13-F13, une modélisation statique du trafic a été réalisée en utilisant le logiciel **DAVISUM**.

Il est possible de diviser la méthodologie de cet aspect en deux parties : l'élaboration du modèle à partir des données d'entrées prédéfinies ainsi que son calage en situation actuelle, et le calage de la situation projet permettant ensuite d'obtenir le projet modélisé dans le réseau pour les différents scénarios possibles et en intégrant des hypothèses admises d'évolution du réseau.

Mon intervention sur l'étude a débuté une fois le calage de la situation actuelle terminée, mais je vais tout de même m'attacher à expliquer rapidement la méthodologie employée dans un souci de cohérence et de continuité de la logique. De même, je vais également présenter succinctement les grands principes de fonctionnement du logiciel DAVISUM utilisé.

6.1 L'ELABORATION DU MODELE

6.1.1 PERIMETRE DE MODELISATION □ BASE DE TRAVAIL

Si l'essentiel des analyses a porté sur le périmètre de l'étude, le périmètre de modélisation a été nettement élargi de façon à s'assurer que l'ensemble du secteur sur lequel l'insertion des nouveaux aménagements a un impact. En effet, les valeurs de trafic injectées aux points limites du cordon sont figées une fois que celui-ci est extrait du modèle régional. Un cordon trop restreint risquerait donc de masquer certaines conséquences des opérations évaluées.

Le cordon est délimité par :

- Les limites de région au Nord et à l'Ouest,
- RN10 au Sud,
- Les Hauts de Seine à l'Est.

Les bases de données utilisées sont le modèle régional développé et entretenu par la DREIF. La période de simulation est l'heure de pointe du soir (HPS).

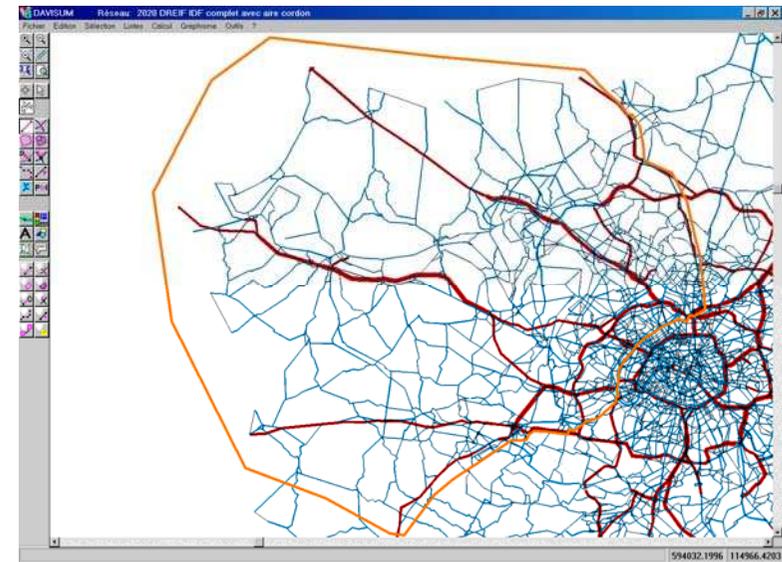


Figure 6-1 Périmètre de modélisation DAVISUM

6.1.2 LA DEMANDE

La matrice de déplacements représente les trafics entre des zones définies préalablement.

Le zonage est bâti à partir du modèle régional Ile de France réalisé par la Direction Régionale de l'Équipement d'Ile de France (DREIF), où chaque zone correspond à des communes ou à des regroupements de communes. Le secteur d'étude a été extrait de ce modèle régional. L'opération a consisté à définir un cordon le long de la limite du secteur d'étude et à adapter le zonage aux besoins spécifiques de l'étude. Par rapport au cordon, on distingue :

- 398 zones internes, correspondant au zonage interne défini par la DREIF,
- 65 zones externes, correspondant aux limites du cordon.

a Principe

La matrice de déplacements représente les trafics entre les 463 zones définies pour cette étude. La matrice concerne les déplacements durant l'heure de pointe du soir de 18h à 19h.

La matrice de base, fournie par la DREIF, représente l'ensemble des déplacements entre les différentes zones définies suivant leur découpage.

Dans la matrice totale, on distingue :

- La matrice interne qui correspond aux trafics entre les zones internes,
- La matrice externe qui correspond aux trafics d'échange et de transit par rapport au secteur d'étude.

b Mode de calcul

La méthode de calcul décrite ici correspond à celle utilisée par la DREIF pour élaborer les matrices qui ont été fournies pour cette étude.

Zonage : l'ensemble de l'Île de France est divisé en 1300 zones environ. L'extrait du modèle utilisé pour la présente étude comporte 450 zones environ.

Emissions - Attractions : elles sont calculées en fonction des occupations du sol (population, emploi, étudiants...) et suivant les motifs de déplacements.

Distribution des déplacements : elle se fait en fonction d'un temps généralisé (temps pur, pénalités pour tenir compte du stationnement, de la pénibilité du déplacement...) et de la distance entre deux zones. Plus deux zones sont éloignées et plus le temps généralisé de déplacement est important, moins les déplacements entre ces deux zones seront importants.

Répartition modale : la répartition VP / TC se fait suivant le caractère captif ou non de l'usager et suivant la répartition des temps de parcours en voiture et en transport en commun, ainsi qu'en fonction du motif de déplacement.

6.1.3 L'OFFRE

Elle représente le réseau routier modélisé à l'intérieur du secteur d'étude et qui comprend l'ensemble des voies rapides, des routes nationales et des principales routes départementales et voies communales.

L'offre routière 2003 est donc représentée à l'identique en termes de vitesses autorisées, capacité et nombre de voie, mouvements tournants autorisés par exemple.

Ainsi plus précisément, voici quelles sont les caractéristiques associées à chaque objet modélisé dans DAVISUM :

Nœuds :



Ils représentent un carrefour du réseau routier, et modélisent des échangeurs potentiels entre différents tronçons.

Tronçons :



Il s'agit de l'infrastructure reliant deux nœuds. Ils sont décrits d'après leurs caractéristiques :

- **longueur**,
- **capacité théorique** : il s'agit du débit horaire maximum que peut écouler une voie. Elles sont calculées en fonction des caractéristiques des voies (nombre de voies, typologie du terrain) et du régime de fonctionnement des différents carrefours.
- **vitesse à vide** : ces vitesses sont utilisées pour hiérarchiser le réseau. Les vitesses à vide correspondent aux vitesses que l'on peut pratiquer sur une voie lorsque la circulation est fluide : vitesse réglementaire ou correspondant à la nature du site,
- **classe de route** : ce paramètre permet d'identifier la courbe débit/vitesse (courbe qui permet de calculer la vitesse pratiquée en fonction du trafic reçu) utilisée dans le modèle d'affectation. Cette courbe sert au calcul de la vitesse en charge à chaque itération (plus le réseau devient chargé, plus la vitesse prise en compte dans le modèle diminue). Les courbes utilisées sont celles préconisées par l'INRETS,

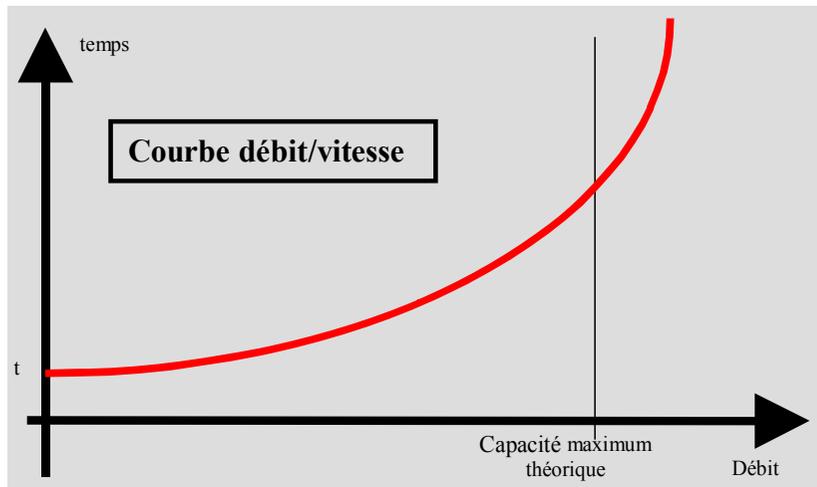
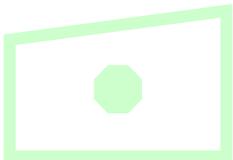


Figure 6-2 Allure des courbes débit/vitesse utilisées

Zones :



Elles représentent la délimitation dans l'espace à partir de laquelle les trafics sont émis ou attirés. Elles sont représentées par leur centroïde.

Connecteurs :

Les centroïdes, qui représentent les différentes zones, sont des nœuds fictifs intraversables (les voiries à l'intérieur des quartiers ne peuvent être utilisées comme itinéraires d'évitement), créés pour injecter et capter le trafic de chaque zone.

Mouvements aux nœuds :



Au niveau de chaque carrefour, chaque mouvement (tout droit, tourne à droite, tourne à gauche) est décrit : autorisé, interdit, ou pénalisé. Ces mouvements peuvent être interdits à certains modes de transport et l'on peut régler leur capacité si l'on veut simuler des facilités ou des pénalités d'utilisation de ce mouvement.

6.1.4 LE MODELE D'AFFECTATION



Nous avons utilisé, pour la phase de modélisation, l'outil DAVISUM.

Cet outil, développé sur la base de DAVIS, est très largement répandu en France et dans le monde (sous le nom de VISUM), et est notamment utilisé par la Direction Régionale de l'Équipement d'Ile de France pour tous les travaux de prévision

de trafic.

L'interface graphique du logiciel permet d'intégrer directement pour tous les rendus tous les fonds de plans souhaités : plan, photo aérienne...etc.

Le modèle permet de visualiser :

- Toute O/D sur l'itinéraire ;
- Tout mouvement tournant aux carrefours.

La matrice de déplacements origine - destination est affectée sur le graphe (réseau de voiries modélisé) à l'aide du logiciel.

Le logiciel DAVISUM utilise le principe de Wardrop : pour une origine et une destination donnée, tous les itinéraires empruntés à l'équilibre ont un coût généralisé équivalent. Les coûts généralisés sur chaque itinéraire utilisés sont inférieurs ou égaux aux itinéraires non empruntés. Le coût généralisé d'un itinéraire correspond au temps de parcours.

C'est un modèle à contrainte de capacité et de péage qui simule le choix d'un itinéraire par l'utilisateur, en fonction de sa charge et non en fonction du chemin le plus court en distance : plus une voie est chargée, moins elle est attractive. L'utilisateur choisit son itinéraire en fonction du temps qu'il mettra et de la distance à parcourir.

6.1.5 LE CALAGE

Le calage a été effectué sur les débits et les temps de parcours.

Le calibrage en débits a porté sur deux éléments :

- **Ajustement du réseau** au niveau de sa finesse de description et de ses caractéristiques. Ce mode de calage est dans les cas suivants :
 - Réseau à affiner pour mieux prendre en compte la réalité du terrain et / ou faciliter les analyses des tests d'aménagements (cela concernera aussi bien les arcs eux-mêmes que les points d'injection du trafic),
 - Caractéristiques à recalculer en fonction des derniers aménagements routiers,
 - Mauvais équilibrage des trafics entre des itinéraires concurrents ou écarts ponctuels,
- **Ajustement de la matrice.** Ce mode de calage est utilisé dans les cas suivants :
 - Ecart affectant un ensemble d'arcs ou un faisceau d'itinéraires entre une (ou un ensemble de) zone origine et une (ou un ensemble de) zone destination. Dans ce cas, les origines et destinations de l'itinéraire concerné seront analysées et la matrice sera corrigée de façon proportionnelle sur origine destination concernée,
 - Prise en compte d'un générateur spécifique (tel qu'un centre commercial). Dans ce cas des ratios entre les caractéristiques du générateur concerné (surface commerciale, population, emploi, nombre de visiteurs..) seront utilisées pour estimer la génération de trafic. La répartition se fera par analogie avec les zones voisines,
 - Ajustement "à la marge" selon la méthode Fratar pour le calage final.
 - De manière générale, le calage manuel est préféré au calage automatique. En effet, la méthode manuelle permet de garder une plus maîtrise des modifications apportées : on ne modifie que les éléments de la matrice que l'on considère sous ou sur évalués
 - Le calage automatique est utilisé en toute fin de calage. En effet, le principe du calage automatique est de déformer la matrice O/D pour obtenir la meilleure correspondance entre trafics et comptages. Par expérience, on s'aperçoit que la déformation de la matrice O/D peut être très importante et qu'elle devient inutilisable pour faire de la prévision.

a Les données disponibles

Les données disponibles sont de plusieurs types et proviennent de différentes enquêtes :

- Comptages en section courante fournis par les DDE des Yvelines et du Val d'Oise,
- Comptages en section courante fournis par la DREIF simultanément à la fourniture des bases de données de modélisation,
- Comptages en section courante fournis par le Conseil Général des Yvelines,
- Mesures de temps de parcours recueillies dans le cadre de la présente étude.

Au total, nous disposons ainsi de :

- 128 comptages répartis sur l'ensemble du secteur modélisé,
- 3 itinéraires entre Cergy et Mantes la Jolie avec des relevés de temps de parcours (avec plusieurs points intermédiaires).

b Les résultats du calage

La matrice de situation actuelle a été affectée sur le réseau correspondant. L'ensemble des points ayant fait l'objet d'une mesure a été analysé. Cela a permis d'identifier les points singuliers s'écartant sensiblement de la base de données comptages. Chacun de ces points, ou ensemble de points, a été traité de façon à se rapprocher le plus possible de la situation existante.

Calage en débits

Au total, environ 150 points de comptages ont été utilisés pour le calage du modèle en situation actuelle. Ces points couvrent l'ensemble du secteur d'étude.

Le tableau ci-dessous présente les écarts entre charge simulée et comptages mesurés. Les comptages sont divisés en 3 catégories selon l'importance des trafics mesurés.

	Trafic affecté moyen	comptage moyen	Ecart abolu moyen	Ecart absolu relatif	Nombre de comptages
0 - 1000	531	653	215	33%	67
1000 - 3000	2067	2019	310	15%	33
> 3000	4623	4167	596	14%	28
Total	1742	1707	314	18%	128

L'analyse par classe de comptage met en évidence les différences entre trafics comptés et trafics estimés. Ce tableau montre des écarts relatifs décroissants avec le niveau de trafic mesuré. Les écarts en valeurs absolues restent ainsi limités par rapport à chacun des niveaux de trafic.

Une analyse par régression linéaire donne un coefficient de corrélation de 0.97 (un calage parfait aurait donné 1.00). Le graphique qui suit présente les résultats de cette analyse.

Il faut par ailleurs noter que:

- D'une manière générale les comptages ne sont pas précis à 100 %,
- Un certain nombre de comptages est issu d'enquêtes sur une journée alors que la simulation représente un jour moyen de semaine.

Calage en temps de parcours

Ce calage est lui aussi important dans la mesure où les reports de trafic se font en fonction des temps de parcours des différents itinéraires concurrents. Dans le cadre de la création d'une voirie nouvelle, il est donc important de bien simuler les temps de déplacement actuels sur les différents itinéraires.

		Mesuré	Modèle
Cergy - Mantes via autoroutes	Aller	01:04:10	00:55:53
	Retour	01:00:15	01:08:25
Cergy - Mantes via RD	Aller	00:48:48	00:40:30
	Retour	00:37:20	00:42:10
Cergy - Epone	Aller	00:51:40	00:43:48
	Retour	00:38:19	00:50:08

Dans tous les cas, les valeurs estimées par le modèle sont proches des mesures effectuées sur le terrain.

6.2 ELABORATION DES SCENARIOS

Une fois le modèle calé à l'horizon actuel 2003 (suivant les comptages 2003 fourni par la DREIF), il est désormais nécessaire d'obtenir deux types de modèles :

- Une modélisation de la situation « référence » 2020 (sans aucun projet),

- Une modélisation de la situation projet « future » 2020 afin de pouvoir faire les prévisions de trafic requises.

L'étude des résultats permettra par la suite de procéder à la comparaison de la situation projet 2020 à la situation référence, pour être capable d'identifier les impacts du projet en question.

Or, si la situation de référence 2020 est unique dans la composition du réseau en 2020, la situation projet peut varier suivant l'angle d'observation envisagé. En effet, nous étudions l'impact de la liaison C13-F13, l'étude la plus simple serait donc de comparer simplement la situation 2020 avec C13-F13 à la situation 2020 de référence (sans C13-F13). Cependant, dans le périmètre d'étude, deux grands projets routiers sont également à l'étude et la réalisation de chacun de ces deux projets pourra "impacter" la liaison C13-F13. Ces deux projets sont d'une part l'A104 (Francilienne) passant au sud-est de Cergy et allant se connecter plus au sud sur l'A13, et la Voie Nouvelle de la Vallée de la Mauldre (VNVM) se connectant à l'A13 au même niveau que F13 et continuant son tracé vers le sud. Une carte représentant leur tracé sera présentée par la suite.

Pour une plus grande pertinence des résultats, il va donc être nécessaire d'envisager tous les scénarios « possibles » avec la réalisation de C13-F13. Seront donc étudiés à l'horizon 2020 les scénarios suivants :

- Scénarios avec et sans C13-F13 et avec A104,
- Scénarios avec et sans C13-F13 et avec VNVM,
- Scénarios avec et sans C13-F13 et avec A104 et VNVM.

Pour l'étude du phasage de réalisation de l'infrastructure, et pour ne pas démultiplier le nombre de scénarios étudiés, ni A104 ni VNVM seront intégrés dans les scénarios d'études. Les scénarios suivants permettront d'identifier directement les impacts propres de C13-F13 pour ses différentes phases de réalisation :

- Scénarios avec et sans Phase 1 (C13 « est » et F13 à 2x1 voie) C13-F13,
- Scénarios avec et sans Phase 2 (C13 « est » 2x2 voies et F13 à 2x1 voie) C13-F13,
- Scénarios avec et sans Phase 3 (C13 « est » et F13 à 2x2 voies) C13-F13,
- Scénarios avec et sans Phase 4 (C13 « est » et F13 à 2x2 voies et C13 « ouest » à 2x1 voie) C13-F13,
- Scénarios avec et sans Phase 5 (tout à 2x2 voies) C13-F13.

En général, pour chaque horizon d'étude souhaité, nous regarderons l'impact de l'infrastructure C13-F13 en comparant le scénario avec C13-F13 à celui sans C13-F13.

Un scénario sera également testé sans aucune réalisation d'infrastructure, mais avec une amélioration de l'offre TC impliquant des reports des usagers VP vers les TC et modifiant ainsi la matrice OD de demande sur le réseau routier.

La première étape est donc de procéder au calage du réseau futur, pour obtenir le point de départ qui permettra la création de tous les scénarios évoqués précédemment.

6.2.1 LE CALAGE DU RESEAU A L'HORIZON PROJET 2020 : PRINCIPE DU REPORT DE CALAGE

En effet, le modèle DAVISUM fourni par la DREIF dans le cadre de l'étude diffère entre 2003 et 2020, de part certains projets déjà réalisés, en cours de réalisation ou intégrés de façon sûre dans le développement à venir. Or ce réseau 2020 n'est pas « calé » comme l'a été le réseau 2003.

Certaines des caractéristiques de l'offre du réseau (capacités de certains tronçons, type de voie, vitesse autorisée...), ou de la demande de déplacement (Origines Destinations de la matrice de déplacement connues dans la situation actuelle 2003) ont été modifiées pour que le réseau modélisé se rapproche le plus du fonctionnement actuel du réseau dans sa grande globalité. Nous considérons donc, que malgré les différents aménagements rajoutés ou modifiés à l'horizon projet 2020, nous devons appliquer ces mêmes modifications pour le modèle 2020 considérant que les comportements de déplacements restent globalement les mêmes sur l'ensemble de la zone étudiée.

Le principe du report de calage est donc de lister toutes ces modifications faites et de les reporter à l'identique sur le réseau 2020. Tous les reports sont effectués en valeurs absolues et non en valeurs relatives pour éviter des erreurs grossières que l'on ne pourrait pas forcément contrôler.

Par exemple, si l'on modifie la capacité du tronçon n°612 de 1000 uvp/h à 1100 uvp/h dans le calage de l'actuel, on augmentera également de 100 uvp/h (la variation entre 1000 et 1100) la capacité 2020 du tronçon n°612 dans le modèle 2020. L'augmentation de 100 uvp/h constitue une valeur absolue à rajouter, on aurait pu vouloir travailler en valeur relative et reporter une augmentation de 10% de la capacité (l'augmentation relative entre 1000 et 1100) pour traduire que le calage nécessite par exemple une augmentation de 10% de la capacité de ce tronçon.

Cependant, cette variation relative des attributs peut pousser à faire d'importantes erreurs ponctuellement si des aménagements modifient de façon conséquente les paramètres du

réseau. Ainsi, si l'horizon projet veut intégrer l'élargissement à 2x2 voies du tronçon n°612 et envisage une capacité de 4200 uvp/h, le report de calage en valeur absolue nous donnera une valeur de capacité « calée » de 4300 uvp/h (+100 uvp/h), alors que le report de calage en valeur relative nous donnera une capacité de 4620 uvp/h (+10%), ce qui semble erroné et surévalué.

Le report de calage en valeur absolue nous offre donc un meilleur contrôle sur les modifications à reporter et permet d'éviter des erreurs trop grossières.

Voici une représentation schématique de l'opération du report de calage entre la situation actuelle 2003 et la situation projet 2020 :

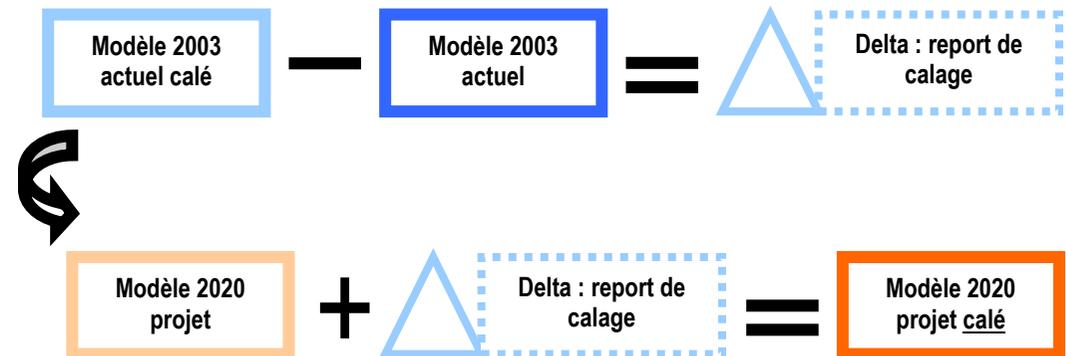


Figure 6-3 Représentation schématique du principe du report de calage

a Le report de calage du réseau :

Dans un premier temps, il a été nécessaire de relever toutes les modifications apportées sur le réseau pour obtenir le réseau 2003 calé.

2 types d'objet ont été particulièrement examinés : les tronçons et les connecteurs. DAVISUM permet d'obtenir facilement la liste des objets du réseau avec les attributs que l'on souhaite.

Les listes des tronçons « 2003 » et « 2003 calé » avec les numéros de tronçons, les nœuds d'origine et de destination, les longueurs, les capacités et les vitesses autorisées ont été exportées sous Excel.

De même, les listes des connecteurs « 2003 » et « 2003 calé » avec les numéros des connecteurs, le nœud/zone origine, le nœud/zone destination et le temps de pénalité d'accès aux zones (correspondant aux temps de transition entre la zone générant/absorbant le trafic et la voirie modélisée) ont été exportées sous format Excel.

Voici un exemple d'une liste de tronçon exportée sous Excel :

\$VISION

\$VERSION:VersNr;FileType;Language

1.0;Att;F

\$+TRONCON	NoeudOrig	NoeudDest	TYPE	Long	Capa-TI	v0-TI
1	1308	6074	21	46	1500	43
2	1309	7087	21	266	1500	46
3	1309	7523	13	45	4000	75
4	1310	7117	13	61	3900	70
26	2294	16422	5	150	900	50
26	16422	2294	5	150	900	50
27	2294	16424	5	567	900	50
27	16424	2294	5	567	900	50
28	2296	18118	3	478	900	50
28	18118	2296	3	478	900	50
29	2296	19665	3	499	900	50
29	19665	2296	3	499	900	50
30	2298	2299	7	142	4200	125
30	2299	2298	7	142	4200	125
31	2298	19523	7	3049	4200	119
31	19523	2298	7	3049	4200	119
32	2299	18116	7	744	4200	122
32	18116	2299	7	744	4200	122
33	2302	19508	3	204	900	44
34	2997	2998	5	170	900	51
34	2998	2997	5	170	900	51
35	2997	19308	5	175	900	49

Tableau 6-1 Exemple de liste de tronçons sous DAVISUM

Par un rapide traitement des différences, les modifications ont été isolées. A ce stade, nous disposons donc de toutes les différences effectuées pour le calage de l'actuel.

Les tronçons et connecteurs du réseau 2020 ont été exportés sous Excel par la même procédure que pour ceux de 2003, et les différences de longueurs, capacité et vitesse essentiellement ont été directement reportées sur cette liste d'objet 2020, pour obtenir une liste de tronçons et connecteurs 2020 calés (suivant le même principe que celui exposé dans le schéma précédent expliquant le principe du rapport de calage).

Par un principe de copier/coller, la liste 2020 calée a ensuite été réintroduite sous DAVISUM avec les nouvelles valeurs des attributs tronçons et connecteurs.

Nous obtenons ainsi le réseau 2020 calé.

b Le report de calage de la demande :

Un des problèmes est le fait que le réseau DREIF modélisé a marginalement évolué dans sa numérotation, ainsi la zone numérotée auparavant 6012 dans le modèle 2003 peut correspondre désormais à la zone 6013 dans le modèle 2020. La création de certaines infrastructures implique la création de nouvelles zones au cordon de l'étude qui peuvent décaler toute la numérotation du réseau.

J'ai donc du, par un système de liste similaire à celui des tronçons, créer une table de correspondance des zones 2003-2020 de façon à appliquer le report de calage sur les bons tronçons.

La table obtenue sous format Excel expose donc le numéro « avant » de la situation 2003 et « après » pour la situation 2020 :

Table de correspondance C13-F13

Zones du cordon	
Avant C13-F13	Après
1202	1000050
30000	1000001
30001	1000002
30002	1000003
30003	1000004
30004	1000005
30005	1000006
30006	1000007
30007	1000008
30008	1000009
30009	1000010
30010	1000011
30011	1000012

Tableau 6-2 Table de correspondance des zones DAVISUM

Par la suite, pour caler la demande, une procédure similaire au calage du réseau a été employée.

En utilisant VISSEM, l'utilitaire de traitement des matrices fonctionnant avec DAVISUM, la différence entre la matrice 2003 calée et la matrice 2003 référence a été effectuée, ce qui permet d'obtenir une matrice « delta numérotation 2003 » de report de calage. La numérotation des zones ayant légèrement évolué, comme mentionné précédemment, la table de correspondance présentée précédemment a été utilisée sous VISSEM pour faire correspondre tous les numéros des zones de O/D 2003 avec les O/D 2020, nous

permettant ainsi d'obtenir une matrice « delta numérotation 2020 » de report de calage. Cette matrice a par la suite été additionnée avec la matrice référence 2020 pour obtenir la matrice de demande 2020 calée.

Cette matrice étant donnée en uvp, les matrices de véhicules particuliers (VP) et de poids lourd (PL) ont été extraites avec les part modales globales fournies par la DDE 78. Une proportion de 90% de VP et de 10% de PL globale a été ainsi utilisée, nous permettant donc de disposer d'une matrice 2020 VP calée et d'une matrice 2020 PL calée.

Le processus explicité auparavant se schématise de la façon suivante :

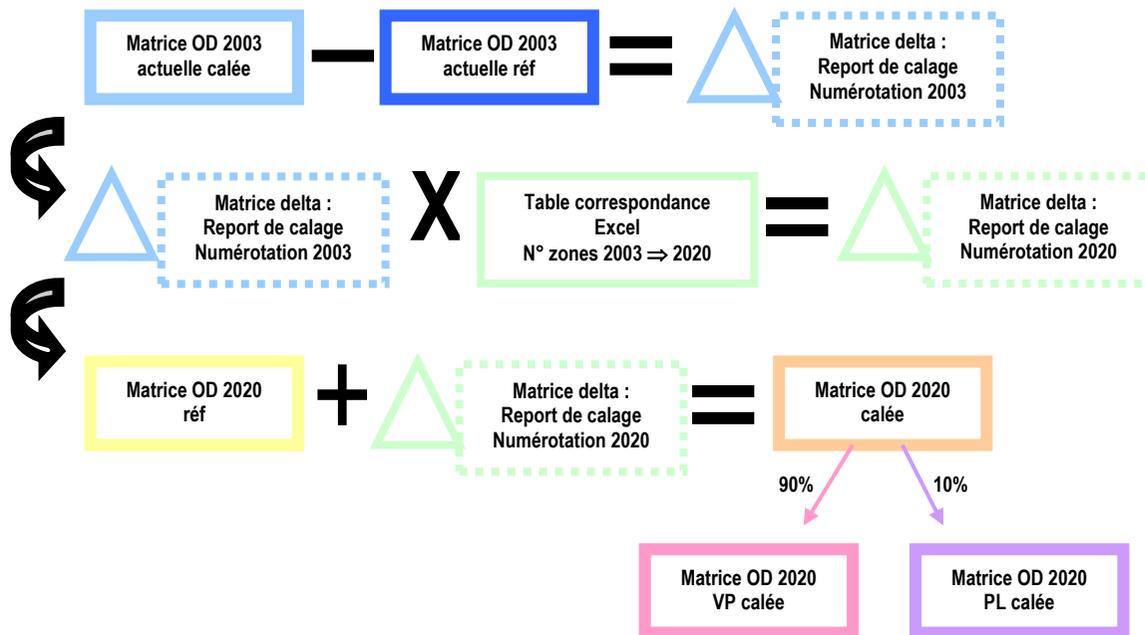


Figure 6-4 Schématisation du report de calage de la demande

Cette opération nous permet d'obtenir la matrice O/D 2020 calée, et donc de caler notre demande en transport.

c Ajout des hypothèses d'évolution « normale » des infrastructures du réseau :

Finalement, pour obtenir et caler la situation de référence 2020 allant servir de point de comparaison pour la suite de l'étude, des hypothèses d'évolution « prévues » vont être intégrées au réseau 2020 calé.

Ces hypothèses concernent certains projets de transports validés avec la DDE 78 notamment, et attendus en 2020 de manière sûre.

Ainsi, nous avons pris en compte les projets suivants :

- Elargissement de l'A13 entre Mantes et Orgeval,
- Doublement du Pont des Mureaux,
- RD30 à 2x2 voies entre RN12 et Plaisir et RN13 à 2x2 voies entre Orgeval et ST Germain en Laye,
- Déviation de Cergy.

Une fois cette opération terminée, nous avons maintenant terminé l'élaboration de la situation 2020 calée, allant servir de point de référence par la suite pour la création des scénarios d'étude.

6.2.2 CREATION DES SCENARIOS ETUDIÉS

Il est désormais nécessaire de créer les scénarios à l'étude, comme définis précédemment, en intégrant les tracés de C13-F13, A104 et VNVM à partir du scénario 2020 de référence calé créé précédemment.

a Codification des différents projets sous DAVISUM :

Le tracé de C13-F13 a été ajouté suivant les longueurs de tronçons fournis par ERA, de même les échangeurs avec la voirie existante du réseau ont été modélisés.

Le type de voie 7 a été utilisé (correspondant à la courbe débit/vitesse des autoroutes classiques), avec une vitesse maximale autorisée de 110km/h et une capacité de 8400uvp/h pour le profil à 2x2 voies (4 voies avec chacune une capacité de 2100 uvp/h par voie par sens). Voici le tracé de l'infrastructure étudiée avec les longueurs des tronçons modélisés (en vert) :

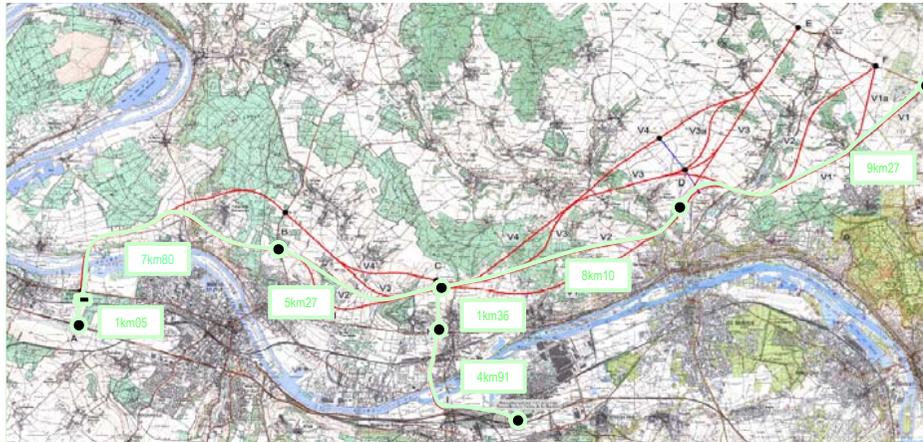


Figure 6-5 Détails du tracé de C13-F13

Sur la carte DAVISUM ci-dessous apparaissent les projets C13-F13 (en bleu), VNVM (en rouge) et A104 (en vert) tels qu'ils ont été codés sous DAVISUM.

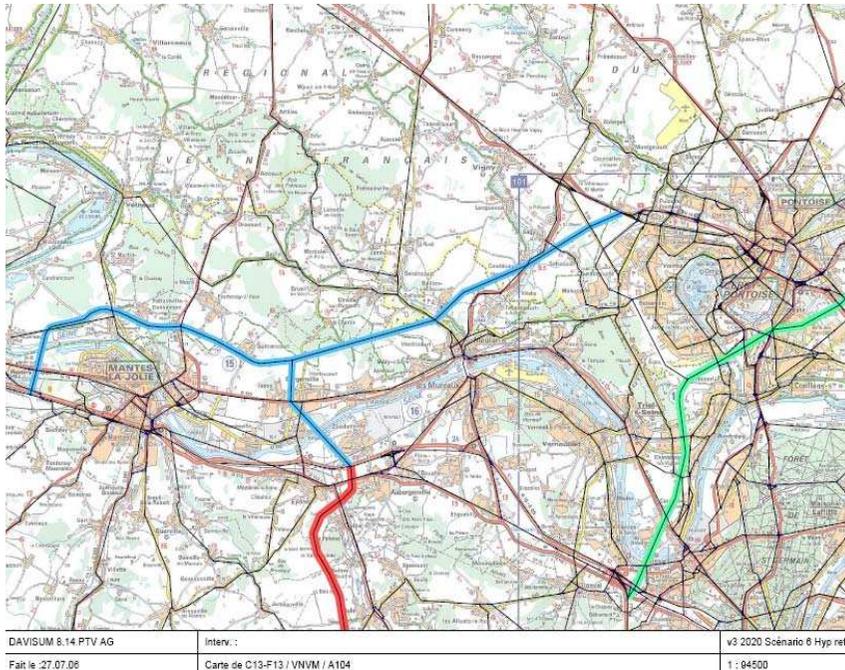


Figure 6-6 Codification DAVISUM de C13-F13, A104 et VNVM

Une fois cette codification terminée, nous obtenons un scénario 2020 « tous projets », c'est-à-dire avec C13-F13 dans sa totalité, avec A104 et avec VNVM.

Ainsi pour créer les différents scénarios de phasage de réalisation il suffit de désactiver A104 et VNVM puis :

Pour la phase 1 : désactiver C13 « ouest » (c'est-à-dire le tronçon entre l'intersection avec F13 et l'A13 à Mantes la Jolie) et utiliser une capacité de 2100 uvp/h par sens pour C13 « est » et F13 (2x1 voie),

Pour la phase 2 : idem mais une capacité de 4200 uvp/h par sens sur C13 « est » et 2100 uvp/h par sens sur F13 (2x2 voies sur C13 « est » et 2x1 voie sur F13),

Pour la phase 3 : idem mais une capacité de 4200 uvp/h par sens pour C13 « est » et F13,

Pour la phase 4 : activer C13 « ouest » avec une capacité de 2100 uvp/h par sens (2x1 voie sur C13 « ouest ») et 4200 uvp/h par sens sur C13 « est » et F13,

Pour la phase 5 : capacité de 4200 uvp/h par sens sur tout C13-F13 (réalisation totale et finale de l'infrastructure).

Ces 5 scénarios vont donc permettre d'étudier les 5 phases envisageables de l'infrastructure C13-F13 à l'horizon 2020.

Par la suite pour étudier les impacts de C13-F13 avec le reste de la voirie et notamment les projets A104 et VNVM pouvant être également réalisés à l'horizon 2020, deux démarches sont possibles.

Il est possible de créer ces scénarios manuellement, comme lors de la création des 5 phases de réalisations exposées précédemment, en activant ou désactivant chaque infrastructure selon le scénario à obtenir.

Il est également possible de travailler avec une macro en Visual Basic (VBA) sous Excel qui peut communiquer avec le logiciel DAVISUM et créer automatiquement tous les scénarios d'étude désirés. Ce principe est particulièrement utile si nous nous rendons compte qu'il est nécessaire d'étudier d'autres scénarios avec d'autres combinaisons d'infrastructures, ou s'il est nécessaire d'effectuer des changements dans la codification DAVISUM de C13-F13 par exemple, il suffira d'effectuer les modifications sur un seul scénario et la macro générera automatiquement toutes les autres déclinaisons des scénarios en conservant ces modifications. Manuellement il faudrait ré effectuer les modifications sur chaque scénario un par un. Nous choisissons donc de procéder avec une macro Excel, considérant que cela peut éviter des erreurs manuelles de répétition et cela peut gagner du temps si d'autres scénarios d'étude se révèlent nécessaires.

b Principe de fonctionnement de la macro Excel génératrice de scénarios DAVISUM

Le principe de fonctionnement de cette macro est simple. De façon à pouvoir générer toutes les déclinaisons possibles des scénarios étudiés, nous partons d'un scénario « mère », c'est-à-dire le scénario « tous projets » où C13-F13, A104 et VNVM sont déjà codifiés. Nous attribuons une valeur de référence dans DAVISUM à chaque projet de manière à pouvoir les identifier numériquement. Ainsi les tronçons de C13-F13 seront identifiés par le n°7, ceux de l'A104 par le n°8 et ceux de la VNVM par le n°9. Ces numéros sont stockés dans l'attribut « Valadd1 » de chaque tronçon, c'est un attribut permettant de stocker des valeurs personnalisées.

A partir de cette numérotation, les tronçons projets C13-F13, A104 et VNVM sont exportés sous forme de liste sous Excel :

```

$VISION
$VERSION:VersNr;FileType;Language
1.0;Att;F
$+TRONCONValAdd1    TYPE    Capa-TI    v0-TI
25926                7        7          4200     110
25926                7        7          4200     110
25927                7        7          4200     110
25927                7        7          4200     110
25929                7        7          4200     110
25953                7        7          4200     110
25953                7        7          4200     110
25921                8        7          4200     110
25921                8        7          4200     110
25922                8        7          4200     110
25922                8        7          4200     110
25923                8        7          4200     110
25951                8        5          2000     80
25952                8        7          4200     110
25952                8        7          4200     110
25931                9        7          3000     90
25931                9        7          3000     90
25936                9        7          4200     110
25936                9        7          4200     110
25937                9        7          4200     110
25937                9        7          4200     110

```

Tableau 6-3 Tronçons définissant C13-F13, A104 et VNVM sous DAVISUM

La feuille Excel servant de fonctionnement et d'hypothèses de définition pour la macro est définie comme telle :

Identifiant projet	Scénarios de demande / Scénarios d'offre / Forme du rendu demandée au BE pour une question donnée	Horizon 2020 sans C13F13 avec TC renforcé	Horizon 2020 avec C13F13 avec A104	Horizon 2020 sans C13F13 avec A104	Horizon 2020 avec C13F13 avec VNVM	Horizon 2020 sans C13F13 avec VNVM	Horizon 2020 avec C13F13 avec A104+VNVM	Horizon 2020 sans C13F13 avec A104+VNVM
	Matrice de référence		X	X	X	X	X	X
	Matrice renforcée TC	X						
7	C13F13		X		X		X	
8	A104		X	X			X	X
9	VNVM				X	X	X	X
	Projets à activer		7,8	8	7,9	9	7,8,9	8,9
	Projets à désactiver	7		9	7	8	7	
		8					8	
		9						

Tableau 6-4 Page de définition des scénarios à codifier sous la macro Excel

Ainsi pour chaque fichier de scénario à créer, la macro Excel va activer ou désactiver les infrastructures à l'étude à partir du fichier de scénario « tous projets » créé précédemment. La macro va fonctionner selon les cases cochées dans le tableau et à partir de la liste des tronçons exportées servant de référence.

La macro va utiliser le fichier de scénario « tous projets » et sauvegardera automatiquement les scénarios demandés avec le nom correspondant.

Voici la page de sélection des scénarios à enregistrer présentée par la macro Excel :

The dialog box 'Choix scénario' displays a list of scenarios for selection. Scenarios 2 and 6 are selected. The 'Tous' button is highlighted, indicating that all scenarios are selected. The 'Ok' and 'Annuler' buttons are at the bottom right.

Tableau 6-5 Page de sélection des scénarios à générer

Cette macro est donc très pratique si l'on souhaite effectuer des modifications. Il suffit de faire les modifications sur le scénario tout projet servant de fichier de référence à la macro, puis de faire tourner le programme pour qu'il crée et sauvegarde automatiquement les fichiers de scénarios demandés.

Nous obtenons ainsi 7 fichiers supplémentaires correspondant aux 7 scénarios à étudier :

Le scénario avec l'offre en TC renforcée mais sans aucune autre infrastructure projet,

Les scénarios avec et sans C13-F13 et avec A104,

Les scénarios avec et sans C13-F13 et avec VNVM,

Les scénarios avec et sans C13-F13 et avec A104 et VNVM.

Avec les 5 scénarios de phasage de C13-F13 et le scénario 2020 de référence calé, nous avons tous les scénarios nécessaires.

c Affectation de la demande sur tous les scénarios créés

Tous les scénarios étant désormais générés, il suffit d'affecter la demande sur le scénario.

Comme décrit auparavant dans les principes du calage et dans les affectations utilisées pour le calage du trafic en 2003, nous utilisons une affectation DAVISUM de type « tribut » fonctionnant par une répartition des origines destinations sur les différents itinéraires possibles par une comparaison des coûts généralisés. La valeur du temps des usagers est donc une hypothèse centrale pour ce type d'affectation.

Nous considérons que les usagers des VP s'affectent avec une valeur du temps de 94 Francs de l'heure et que les usages de PL ont une valeur du temps deux fois plus élevée, de 188 Francs de l'heure.

5 itérations sont utilisées pour effectuer la répartition des segments de demande VP et PL dans le cadre de la recherche d'itinéraires.

6.2.3 SORTIE DES RESULTATS

Une fois la demande affectée sur tous les scénarios, il nous est possible d'afficher de nombreux résultats, tels que la charge, les vitesses une fois le réseau chargé, la saturation des infrastructures, et cela pour tous les tronçons du réseau.

De plus par la fonction « réseau différence », nous pouvons comparer deux réseaux entre eux en faisant la différence de ces réseaux. Cela permet d'obtenir par exemple l'évolution du trafic pour chaque tronçon lorsque l'on crée C13-F13, en faisant la différence entre un réseau avec C13-F13 et un réseau sans.

Il sera donc nécessaire d'observer les évolutions de trafic dues à la création de C13-F13 dans chacun des scénarios possibles, de manière à comprendre l'impact et le fonctionnement de C13-F13 dans chaque cas et d'évaluer les différents reports d'itinéraires.

Nous mettrons également ces données d'évolution du trafic en relation avec des données de saturation du réseau (charge d'un tronçon mis en relation avec sa capacité).

L'évolution des temps de parcours, sur certains itinéraires « types » seront aussi analysés pour comprendre comment vont se répartir les gains de temps dans chaque scénarios grâce aux nouvelles infrastructures.

7. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE DE TRAFIC DE LA MISE EN SERVICE DE C13-F13

7.1 SCENARIO DE REFERENCE

Dans un premier temps, il est intéressant d'analyser l'évolution du réseau d'étude dans une situation d'évolution "au fil de l'eau", c'est-à-dire en considérant un réseau dépourvu de C13-F13, VNVM et A104. Cette comparaison porte donc entre le réseau 2003 de référence et le réseau 2020 de référence.

Cela nous permet d'apprécier l'évolution "normale" du trafic sur le réseau et de mettre cette information en corrélation avec les niveaux de saturation observés dans la situation actuelle, et pressentis pour la situation future si aucun des projets envisagés n'est réalisé.

Les cartes de résultats seront insérées en format réduit dans le rapport pour mettre en évidence les grands résultats observables, mais seront également intégrées dans l'**annexe 1 « Cartes détaillées de l'étude de trafic C13-F13 »** page 65 dans un format plus lisible pour une lecture des informations plus précise.

De façon générale, les traits rouges correspondent à des augmentations de trafic et les traits verts à des diminutions.

Plus la valeur affichée est élevée et plus le trait correspondant sera épais (jusqu'à une limite de 4 millimètres pour ne pas empêcher la lecture des cartes)

7.1.1 EVOLUTION DES TRAFICS ENTRE 2003 ET 2020

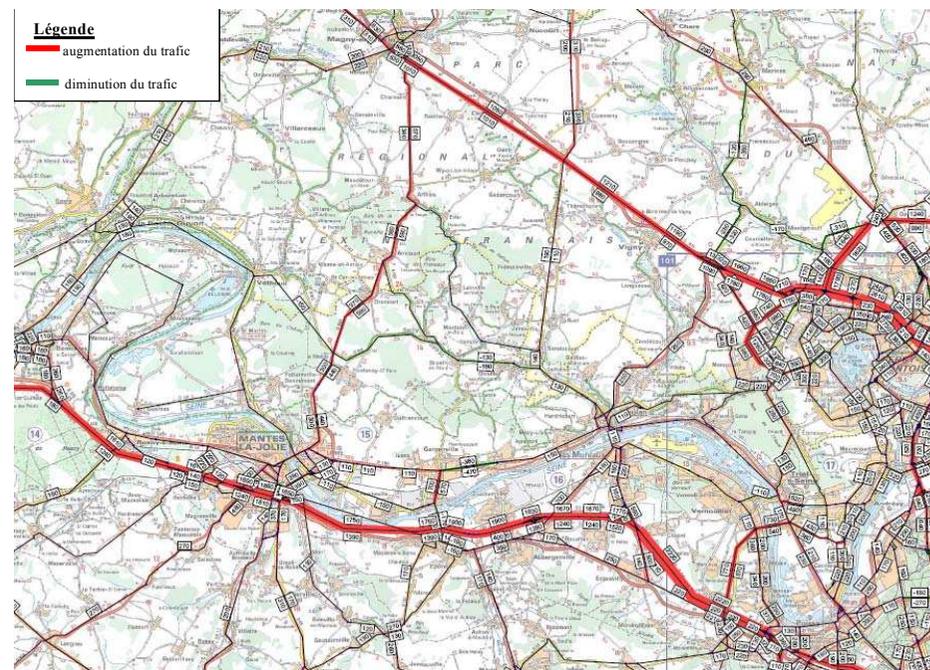


Figure 7-1 Variation de trafic entre la situation 2003 et 2020 de référence (cf. annexe 1,p65)

Les grandes tendances observées sont les suivantes :

- Pas de diminutions nettes de trafic,
- En terme de volume, les augmentations deux sens confondus les plus remarquables se trouvent sur les grandes infrastructures de transit du périmètre d'étude et notamment :
 - sur la RN14 et l'A15 avec +2000 à 3000 véhicules,
 - sur l'A13 +2500 à 3500 véhicules deux sens confondus,
 - sur la RN184 avec +1000 véhicules deux sens confondus.
- Egalement des augmentations sensibles sur la voirie locale et certaines traversées de Seine avec par exemple :
 - +650 véhicules sur la RD983 au niveau de la traversée de Seine de Mantes la Jolie et +1000 véhicules sur sa section au Nord,

- +1500 véhicules sur la RD154 pour la traversée de Seine au niveau de Triel sur Seine.

Ces observations vont devoir être mises en corrélation avec les niveaux de saturations du réseau.

Les saturations obtenues sous Davisum mettent en relation la charge horaire observée sur le tronçon par rapport à sa capacité. Le taux de saturation calculé est ainsi le rapport entre la charge et la capacité.

On considère usuellement qu'une voie devient saturée lorsque ce taux de saturation atteint et dépasse les 80% (moins de 20% de réserve de capacité).

7.1.2 NIVEAUX DE SATURATION DU RESEAU EN 2003 ET 2020

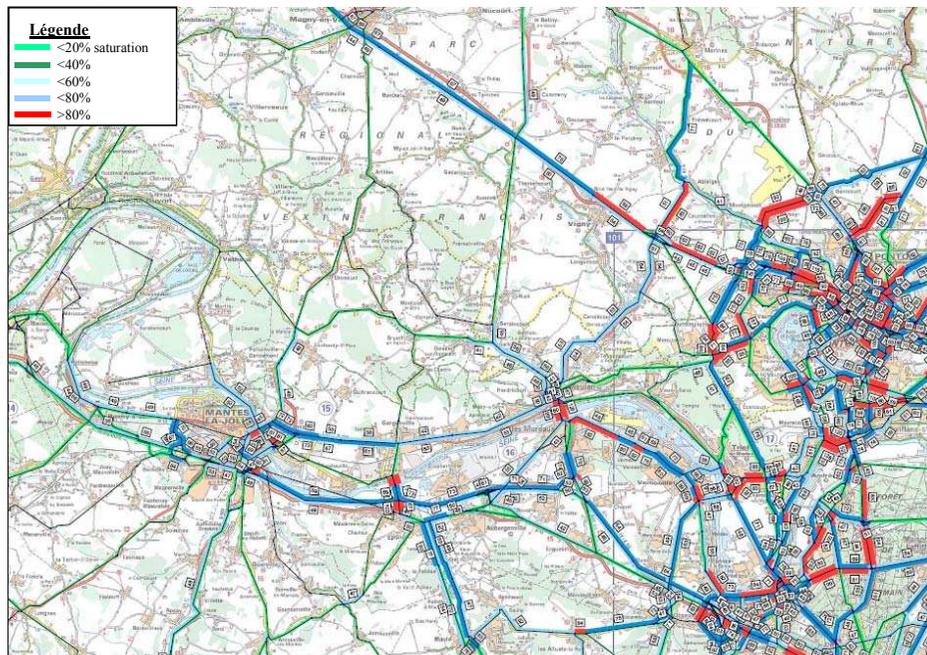


Figure 7-2 Saturation du réseau en 2003 (cf. annexe 1,p65)

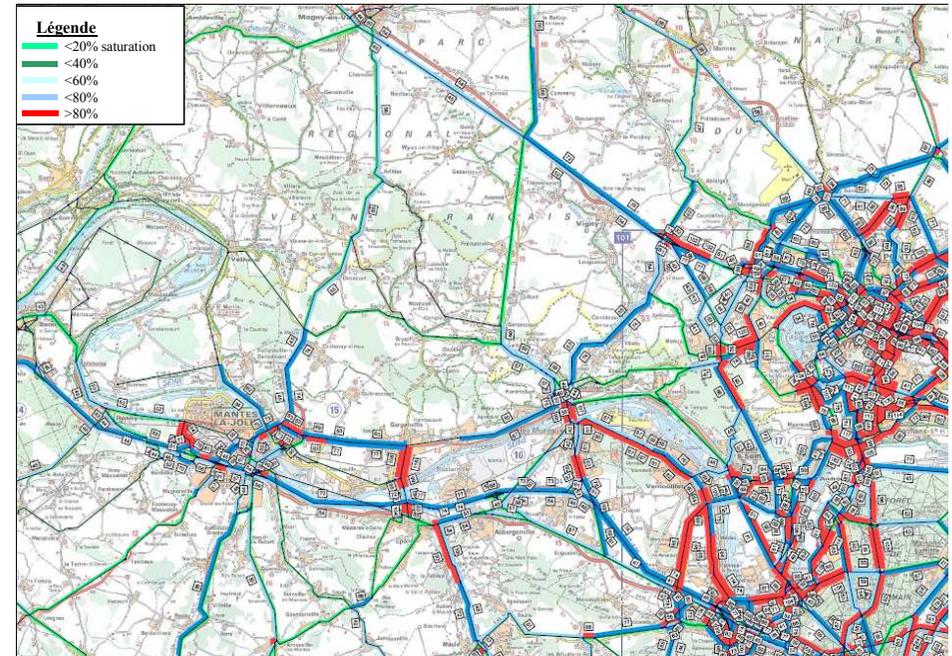


Figure 7-3 Saturation du réseau en 2020 référence (cf. annexe 1,p65)

Il apparaît que, si aucun projet n'est envisagé d'ici 2020, la situation concernant la saturation du réseau va nettement se dégrader essentiellement aux points suivants :

- Les traversées de Seine qui étaient déjà fortement chargées (avec pour la plupart moins de 20% de réserve de capacité, correspondant à une situation très proche de la saturation) atteignent ou dépassent leur pleine capacité et saturent, aux Mureaux par exemple,
- La RD154 va également atteindre sa limite de capacité,
- Le réseau de voirie aux alentours de Cergy Pontoise va également voir son fonctionnement se dégrader, essentiellement pour les voies en liaison avec le sud,
- L'A13 et la RN14 vont perdre 10 à 15% de réserve de capacité et se rapprocher d'un fonctionnement très chargé.

Ainsi, si aucun projet n'est envisagé, les conditions de circulations vont se dégrader de façon sensible. Les voiries locales et les traversées de Seine vont être pénalisées les

premières, mais même les infrastructures de transit comme l'A13 vont souffrir de l'augmentation du trafic. Les temps de parcours et les niveaux de sécurité vont être fortement pénalisés dans leur globalité.

7.2 SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE C13 / F13

7.2.1 PHASE 1 DE C13-F13

En phase 1, l'infrastructure C13-F13 est à 2x1 voie sur la partie C13 est et également à 2x1 voie sur le tronçon F13 (2100 uvp/h de capacité par sens).

Voici la comparaison des trafics avec et sans la phase 1 de C13-F13 à l'horizon 2020.

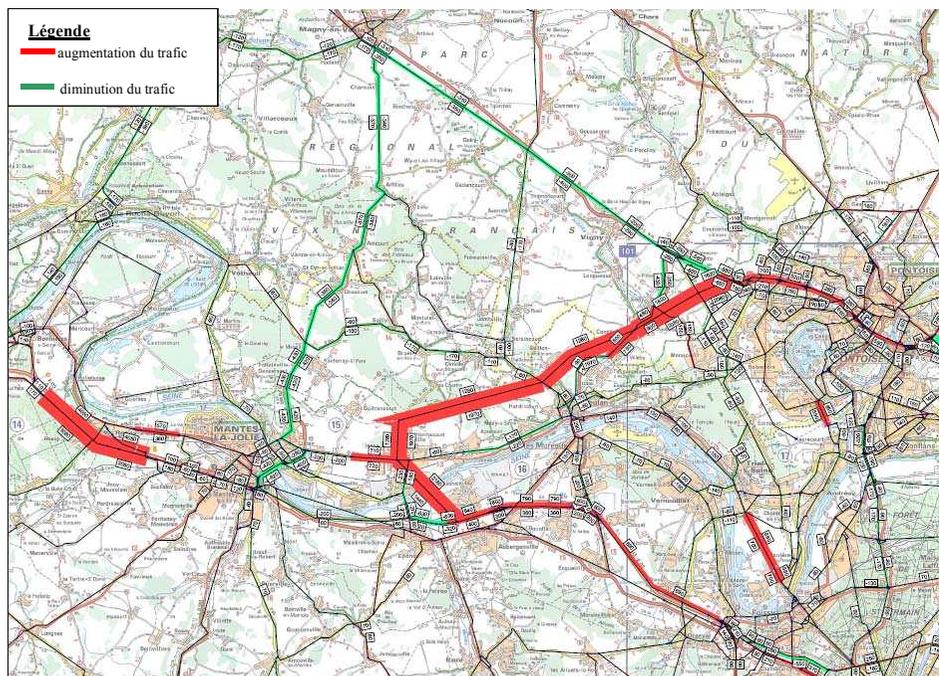


Figure 7-4 Variation de trafic avec et sans la phase 1 de C13-F13 en 2020 (cf. annexe 1,p65)

Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 avec la Phase 1 projet C13-F13 à comparer avec la référence présentée précédemment (cf 3.1.2) :

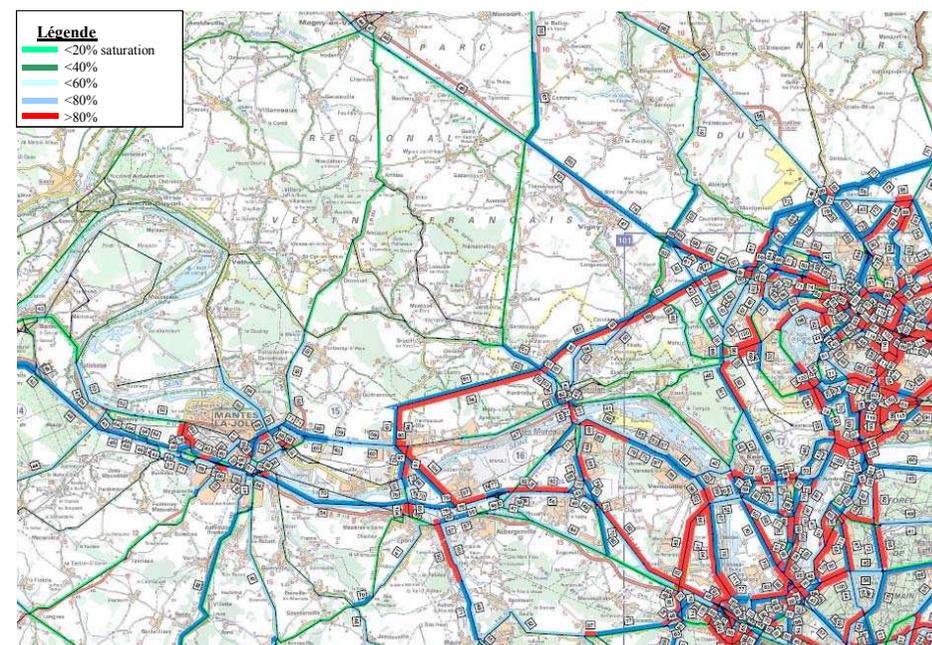


Figure 7-5 Saturation du réseau en 2020 avec la phase 1 C13-F13 (cf. annexe 1,p65)

Concernant le profil du projet, 3000 à 3600 véhicules 2 sens confondus sont présents sur C13-F13 et génèrent une saturation importante sur l'infrastructure. Plus particulièrement dans le sens ouest-est où le tronçon est presque saturé à 100%.

La capacité est sous évaluée par rapport à la demande, le profil à 2x1 voie est sous dimensionné sur ce linéaire de projet.

Les impacts sur le réseau dans la phase 1 sont les suivants :

- décharge de la RN14/RD983/RD37 au nord reporté sur C13-F13,
- décharge des traversées de Seine conséquentes notamment au niveau des Mureaux avec 40% de saturation en moins, ainsi que la RD130 au sud de Gargenville,

- décharge de la RD190 avec 20% de saturation en moins,
- charge de l'A13 avec 10% de saturation en plus dans le sens est-ouest pour pouvoir accéder à F13 puis remonter vers le nord. C'est un itinéraire chargeant l'A13 légèrement dans ce sens, mais permettant de décharger la RN184 vers le nord pour accéder à Cergy (10% de saturation en moins),
- légère charge de l'A15 de 1600 véhicules 2 sens confondus justifiée par son accès direct avec le début du tronçon C13.

La phase 1 de C13-F13 permet donc d'offrir une alternative importante aux traversées de Seine, plus particulièrement aux alentours de l'échangeur F13/A13.

Le tracé permet également de décharger des itinéraires de transit comme la RN14 au nord et la RN184 ainsi que la voirie locale au sud de Cergy.

7.2.2 PHASES SUIVANTES DE C13-F13

L'étude de trafic pour les phases suivantes de C13-F13 sera présentée dans l'**annexe 2** intitulée « **Résultats complémentaires de l'étude de trafic C13-F13** » page 90.

En effet la présentation et l'explication des résultats phase par phase reprend de très près le modèle de la phase 1.

7.2.3 COMPARAISON DES DIFFERENTES PHASES

Après avoir effectué cette analyse de trafic, il apparaît que les phase 1 et 2 sont sous dimensionnées par rapport à la demande, puisque c'est à l'ouverture de la phase 3 (avec l'élargissement du tronçon F13 à 2x2 voies) que la partie C13 « est » + F13 est la plus utilisée.

Concernant le tronçon C13 « ouest », on remarque que son ouverture en phase 4 reprend une légère partie du trafic utilisant F13 en phase 3, mais que le dimensionnement à 2x2 voies est sur dimensionné par rapport à la demande.

Un dimensionnement à 2x2 voies pour C13 « est » et F13 et 2x1 voie pour C13 « ouest » conviendrait le mieux pour répondre au mieux à la demande pour C13-F13.

7.3 SCENARIOS AVEC / SANS C13

7.3.1 SCENARIO AVEC / SANS C13-F13 ET AVEC A104

Le scénario étudié permet d'évaluer l'impact de l'infrastructure C13-F13 lorsque le projet de l'A104 est également réalisé à l'horizon 2020.

Voici la comparaison des trafics avec et sans C13-F13 à l'horizon 2020 avec A104 réalisée.

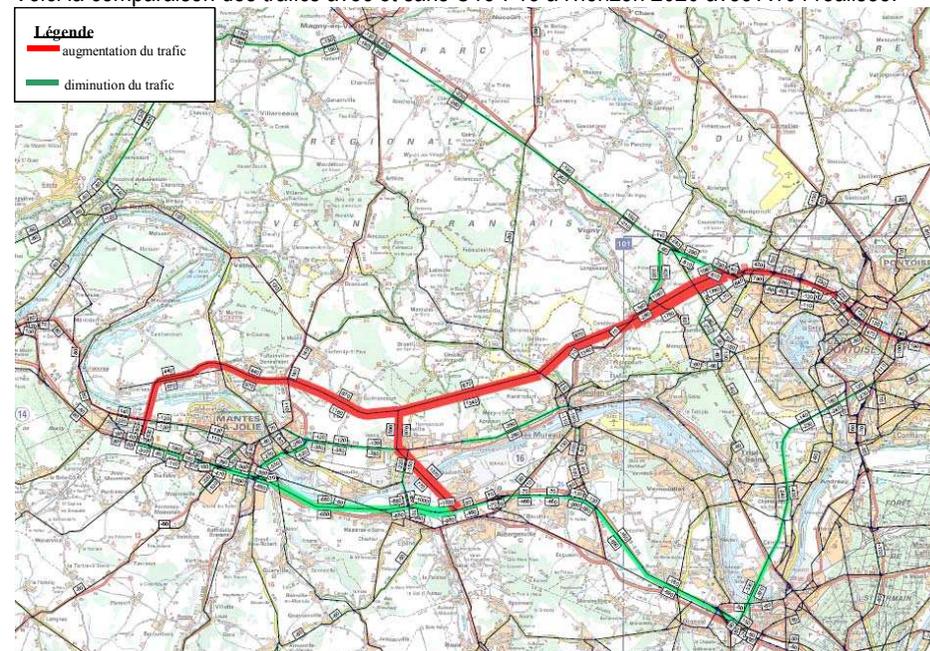


Figure 7-6 Variation de trafic avec et sans C13-F13 en 2020 avec A104 (cf. annexe 1,p65)

Les niveaux de trafics observés sur C13-F13 sont les suivants :

- Entre 2000 à 2500 véhicules deux sens confondus sur C13 "est" et F13,
- 1500 véhicules deux sens confondus sur C13 "ouest".

L'infrastructure permet de décharger les voiries suivantes :

- Jusqu'à 800 véhicules sur l'A104,

- Environ 1000 véhicules en moins sur l'A13 entre l'échangeur avec l'A104 à l'est et celui avec C13 "ouest" à l'ouest,
- 400 véhicules sur la RN14 au nord,
- 500 véhicules sur la RD190,
- 800 véhicules en moins sur la traversée de Seine au niveau de Mantes, environ 400 pour celle au sud de Gargenville et 300 sur le pont des Mureaux.

Le profil à 2x2 voies semblent donc surdimensionné dans le cadre de ce scénario, lorsque l'A104 est réalisée (cf. Figure 6-6, page 18, tracé A104 en vert). D'ailleurs les reports de trafics confirment cette observation et font apparaître que C13-F13 et l'A104 constituent réellement des projets "concurrents" entre eux. Ceci explique en partie les niveaux de trafic plutôt faibles relevés sur les tronçons de C13-F13.

Voici les niveaux de saturation en 2020 sans le projet C13-F13, lorsque A104 est également réalisée.

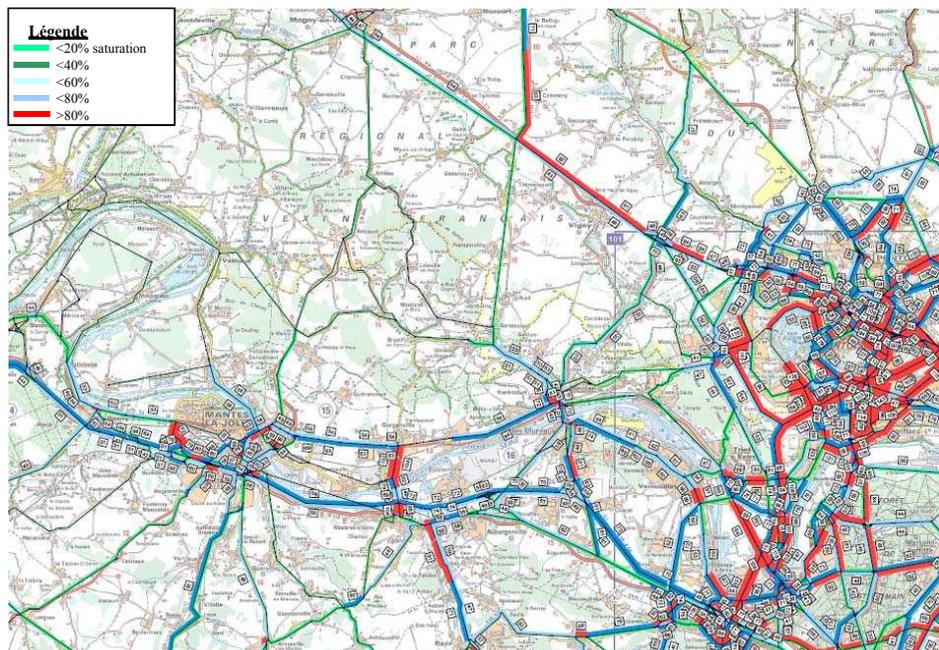


Figure 7-7 Saturation du réseau en 2020 avec A104 sans C13-F13 (cf. annexe 1,p65)

Voici les niveaux de saturation en 2020 avec le projet C13-F13, lorsque A104 est également réalisée.

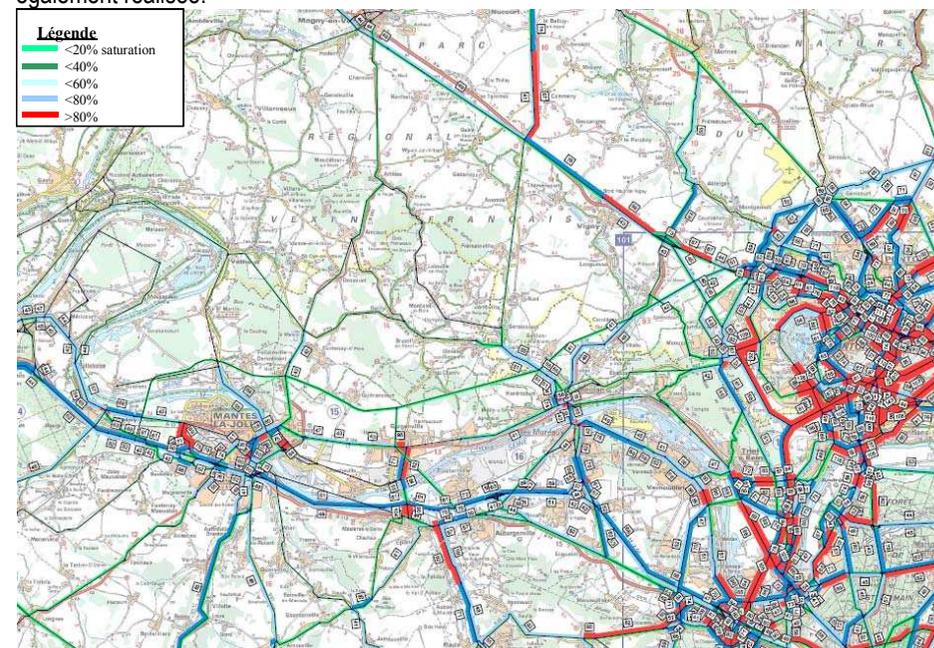


Figure 7-8 Saturation du réseau en 2020 avec A104 avec C13-F13 (cf. annexe 1,p65)

Il est possible de remarquer que la saturation sur C13-F13 est assez faible, généralement inférieure à 50% pour chaque sens de circulation.

Concernant la voirie du réseau :

- Diminution de 4% de saturation sur l'A104,
- Environ 10% de saturation en moins sur la partie déchargée de l'A13,
- 5% de saturation sur la RN14 au nord,
- 10% à 15% de capacité gagnée sur la RD190,
- 10% de saturation en moins sur le Pont des Mureaux, 15% en moins au sud de Gargenville et 10% en moins pour la traversée située dans Mantes.

L'impact de C13-F13 est donc fortement limité par l'infrastructure d'A104 qui concurrence directement le projet. Le dimensionnement à 2x2 voies dans le cadre de ce scénario semble donc trop important aux vues des trafics escomptés.

L'évolution de la part modale des poids lourd (PL) à l'horizon de ce scénario avec et sans C13-F13 permet de voir si C13-F13 est un itinéraire attractif pour les PL et s'il y a des reports PL sur les autres infrastructures du réseau.

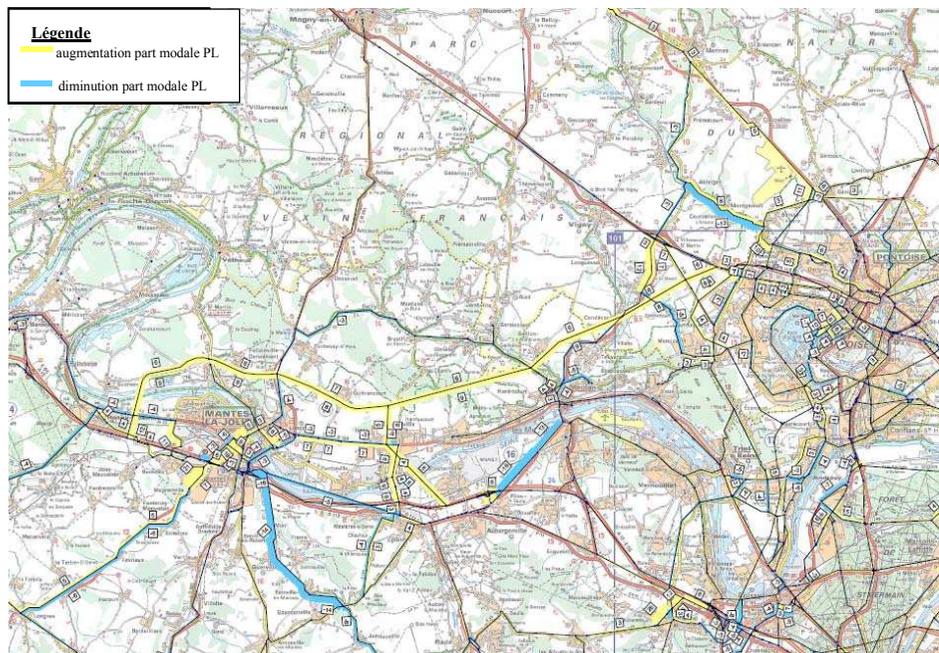


Figure 7-9 Evolution part modale PL en 2020 avec A104 et avec/sans C13-F13 (cf. annexe 1,p65)

Sur C13-F13 la part de PL évolue entre 5 et 10% suivant le tronçon étudié, ce qui est proche voir légèrement supérieur à la part modale sur l'A13 et l'A15 (entre 4 et 8%).

D'autre part, les reports des PL entre les différentes voiries du réseau s'effectuent de la façon suivante :

- Environ -15% sur la RD14 vers le Pont des Mureaux et sur la RD158 vers le sud,
- -5% de PL sur la traversée au niveau de Mantes et +5 à 10% sur la RD130 au sud de Gargenville,

- De petites variations de part modale PL suivant le sens sur la RD928.

7.3.2 AUTRES SCENARIO AVEC / SANS C13-F13

Les autres scénarios pour l'étude de l'impact de C13-F13 sont présentés dans l'**annexe 2** intitulée « **Résultats complémentaires de l'étude de trafic C13-F13** » page 90, puisque le modèle de présentation des résultats est similaire au scénario présenté juste précédemment.

7.3.3 COMPARAISON DES DIFFERENTS SCENARIOS ENVISAGES

Après l'analyse des trafics il apparaît que C13-F13 et A104 sont des infrastructure concurrentes, ainsi les niveaux de trafic sur C13-F13 sont les plus faibles lorsque A104 est réalisée et absorbe une partie du trafic pouvant utiliser C13-F13.

Ainsi, l'utilité de C13-F13 n'est pas maximale, et il est possible de considérer que le dimensionnement à 2x2 voies est sur dimensionné aux vues des trafics observés grâce au modèle.

Au contraire, il est possible de remarquer que l'impact de VNVM est très faible, puisque les résultats de trafic diffèrent que très peu entre le scénario avec VNVM et la phase 5 de C13-F13 où aucune infrastructure supplémentaire n'est réalisée.

Le dimensionnement à 2x2 voies est donc plus justifié dans ce cas précis.

Ainsi, c'est la réalisation de A104 qui va "impacter" fortement le dimensionnement et l'utilité relative de la liaison autoroutière C13-F13.

7.4 TEMPS DE PARCOURS

Les temps de parcours sont évalués sur l'infrastructure de C13-F13 (exemple itinéraire 3 ci-dessous) et sont donnés à titre indicatif sur d'autres itinéraires du secteur d'étude comparables dans leur origine et destination.

Les valeurs « actuel » sont les valeurs mesurées à partir des comptages.

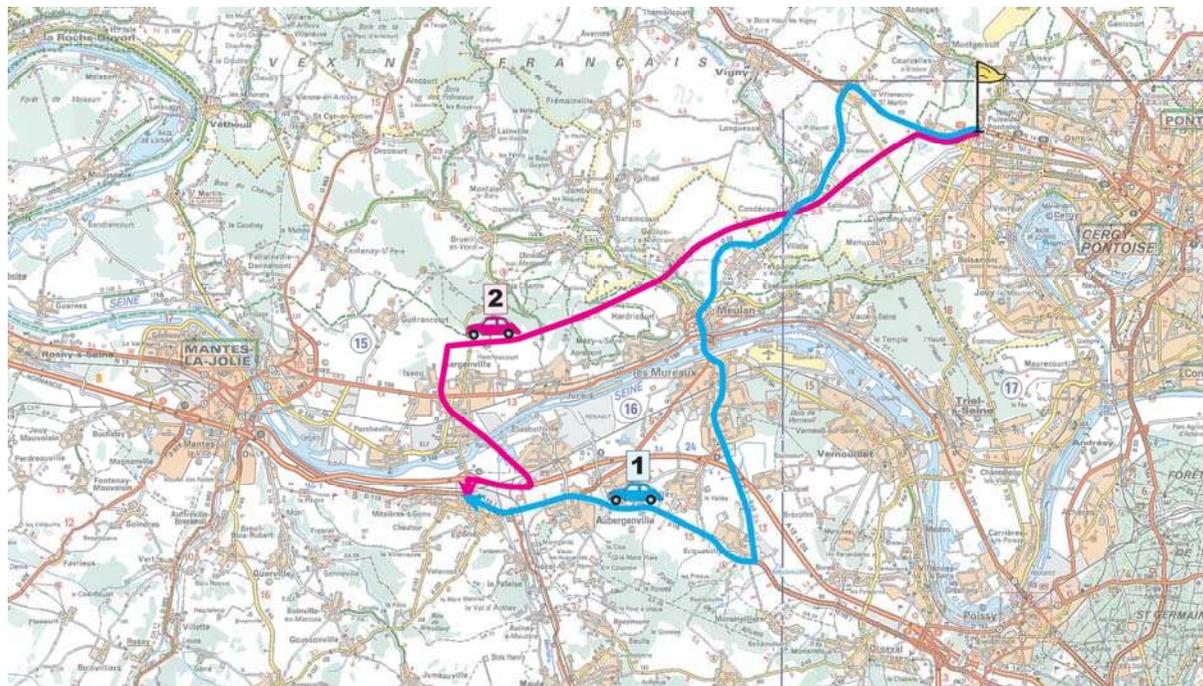
Les valeurs « modèle » sont les temps de parcours issus de la modélisation DAVISUM.

Les valeurs « réelle » sont les valeurs supposées réelles à l'horizon 2020, elles sont obtenues à partir des valeurs « modèle » 2020 redressées suivant les écarts relevés actuellement entre la réalité et le modèle actuel.



		Actuel	Modèle actuel	Modèle Ref 2020		Sc C13 seul		Sc C13+A104+VNVM	
				valeur "modèle"	valeur "réelle"	valeur "modèle"	valeur "réelle"	valeur "modèle"	valeur "réelle"
Itinéraire 1	Aller	01:04:10	00:55:53	01:08:09	01:16:26	01:08:29	01:16:46	00:48:57	00:57:14
	Retour	01:00:15	01:08:25	01:32:15	01:24:05	01:32:28	01:24:18	01:00:12	00:52:02
Itinéraire 2	Aller	00:48:48	00:40:30	00:40:22	00:48:40	00:36:08	00:44:26	00:35:48	00:44:06
	Retour	00:37:20	00:42:10	00:49:56	00:45:06	00:40:35	00:35:45	00:36:34	00:31:44
Itinéraire 3	Aller					00:18:19		00:17:59	
	Retour					00:19:59		00:18:20	

Tableau 7-1 Temps de parcours de type Cergy □ Mantes la Jolie



		Actuel	Modèle actuel	Modèle Ref 2020		Sc C13 seul		Sc C13+A104+VNVM	
				valeur "modèle"	valeur "réelle"	valeur "modèle"	valeur "réelle"	valeur "modèle"	valeur "réelle"
Itinéraire 1	Aller	00:51:40	00:43:48	00:47:24	00:55:16	00:39:53	00:47:45	00:36:22	00:44:14
	Retour	00:38:19	00:50:08	01:04:49	00:53:00	00:48:04	00:36:15	00:39:57	00:28:08
Itinéraire 2	Aller					00:14:49		00:14:28	
	Retour					00:16:57		00:14:44	

Tableau 7-2 Temps de parcours type Cergy □ Orgenville

Des temps de parcours entre 15 et 17 minutes sont relevés sur un trajet de type C13 "est" puis F13, et de 18 à 20 minutes pour parcourir C13 dans sa totalité (C13 "est" puis C13 "ouest"). Ces temps de parcours assez courts s'expliquent par l'absence de phénomènes de saturation sur l'infrastructure C13-F13 et également par des courbes débit/vitesse favorable pour des vitesses élevées sur une liaison de type autoroutière.

Les gains de temps vont donc être très importants en comparaison des autres itinéraires mesurés du secteur.

8. METHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DE C13-F13

Pour chacun des scénarios de phasage de C13-F13, et pour chaque scénario avec et sans C13-F13, une évaluation socio-économique est nécessaire pour connaître le niveau de rentabilité de l'infrastructure. De plus, l'étude de ces différents scénarios va permettre de comparer les différents indicateurs de rentabilité entre ceux-ci, de façon à être capable de déterminer quelles sont les conditions qui peuvent rendre rentable C13-F13.

Il est donc nécessaire de développer une analyse socio-économique utilisable pour chacun des scénarios, permettant d'obtenir des indicateurs de rentabilité socio-économique (VAN, TRI, BBA/...) et de comprendre quels sont les différents paramètres liés à chaque scénario qui "impactent" ces indicateurs.

L'analyse des services rendus aux usagers et des avantages pour la Collectivité s'apprécie à partir d'un certain nombre de critères traduisant l'efficacité économique et sociale de l'opération projetée.

La méthodologie d'évaluation s'appuie à la fois sur une démarche micro-économique, qui s'intéresse aux coûts-avantages des usagers, et sur une démarche macro-économique, intégrant des éléments tels que la sécurité ou les effets environnementaux. Cette évaluation sommaire est réalisée conformément aux recommandations de la circulaire n° 98-99 du 20 octobre 1998 relative à « la méthode d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne »; celle-ci tient compte des dispositions de la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) et du décret d'application de l'article 14.

Cette circulaire de 1998 est complétée par l'instruction cadre du 25 mars 2004, intégrant les valeurs tutélaires issues des travaux du CGPC (sous la direction de M. Boiteux).

Cette instruction a été actualisée le 27 mai 2005 : le taux d'actualisation des projets est passé de 8 à 4% et la méthodologie de calcul de rentabilité exposée tient compte de la rareté des fonds publics.

Lors de l'évaluation, Les thèmes successivement abordés concernent :

- La sécurité routière,
- Les avantages pour les usagers,
- Les effets environnementaux,

- Le bilan des recettes pour la Puissance Publique,
- Le bilan global pour la Collectivité.

Les analyses sont établies en 2020, année pour laquelle les simulations de trafics ont été effectuées pour la DDE 78 à l'heure de pointe du soir, avec et sans projet.

Par rapport au réseau actuel (année 2003), les hypothèses générales de réseau **en 2020 en situation de référence** considèrent les mêmes hypothèses de mise en service que pour les simulations de trafic.

Pour les évaluations socio-économiques concernant les scénarios avec / sans C13-F13 :

La situation de référence en 2020 prend en compte les différents aménagements possibles en l'absence du projet C13-F13 :

- scénario sans C13-F13 et avec A104,
- scénario sans C13-F13 et avec VNVM,
- scénario sans C13-F13 et avec A104 et VNVM.

La situation de projet en 2020 prend en compte les différents aménagements possibles en plus du projet de C13-F13 :

- scénario avec C13-F13 et A104,
- scénario avec C13-F13 et VNVM,
- scénario avec C13-F13 et A104 et VNVM.

Pour les évaluations socio-économiques concernant les scénarios de développement de C13-F13 :

La situation de référence en 2020 prend en compte les hypothèses générales du réseau mais aucun autre projet (ni A104, ni VNVM)

La situation de projet en 2020 prend en compte les différentes phases du projet successivement:

- phase 1 de C13-F13 (C13 "est" et F13 à 2x1 voie),

- phase 2 de C13-F13 (C13 "est" à 2x2 voies et F13 à 2x1 voie),
- phase 3 de C13-F13 (C13 "est" et F13 à 2x2 voies),
- phase 4 de C13-F13 (C13 "est" et F13 à 2x2 voies et C13 "ouest" à 2x1 voie),
- phase 5 de C13-F13 (C13-F13 à 2x2 voies).

L'analyse sera ensuite menée selon les principaux bénéficiaires et pour chaque scénario concernera : les usagers, le gestionnaire d'infrastructure, l'Etat puis pour la collectivité dans son ensemble.

L'année de référence monétaire de l'évaluation est l'année 2000.

8.1 MONETARISATION DES EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES

8.1.1 DONNEES ISSUES DES SIMULATIONS DE TRAFIC

Pour chacune des situations énoncées précédemment, des données de véhicules x km et véhicules x heures sont exportées de DAVISUM pour chacun des tronçons. Ces données par tronçon sont exprimées par type de voie DAVISUM.

La différenciation VL / PL est faite pour toutes ces données.

Pour l'étude socio-économique, une classification par voie de type RD ordinaire, RD express, RN et autoroutes/voies rapides est nécessaire pour connaître l'évolution des véhicules x km et véhicules x heures par type de voie réelle.

Type	
0	RDo
2	RDo
3	RDo
4	RDe
5	RDe
6	RDe
7	Autoroutier
8	RDe
9	RDo
10	RDe
11	RN
12	RDo
13	RN
15	Autoroutier
16	RN
17	RN
18	RDo
21	RDo
22	RDo

Tableau 8-1 Correspondance type de voie Davisum et voirie réelle

Les données de véhicules x km vont permettre de caractériser le nombre de véhicules et les distances parcourues sur le réseau, alors que les véhicules x heures traduiront l'occupation du réseau en termes de temps.

Ces données de trafic étant réalisées en 2020, et afin de disposer de ces données pour une autre année dans le futur, une croissance de 1,8% entre 2020 et 2025 et 1,4% après 2025 seront utilisées pour obtenir une approximation en véhicules x kilomètres et véhicules x heures du projet en 2030. Ces coefficients de croissances sont issus des indicateurs fournis par le département des Yvelines.

8.1.2 HYPOTHESES SOCIO-ECONOMIQUES

a Hypothèses générales

Année de référence monétaire : 2000, les données de la circulaire étant généralement exprimées en Euros 2000,

Année de mise en service : 2020 pour la création de C13-F13,

Taux d'actualisation : 4% suivant les directives de la circulaire mise à jour en 2004,

Taux de TVA : 19,6%,

Taux de TIPP : 72%,

Année de fin du bilan socio-économique : 2050 (30 ans de durée de vie pour cette infrastructure),

Evolution du PIB : 1,90%,

Evolution de la consommation des ménages (CFM) : 1,90%,

Coefficient de passage du trafic HPS à la journée : 12,5, d'après les études de trafic de la phase 1, le trafic de l'HPS représente environ 8% du trafic journalier,

Coefficient de passage du trafic journalier au trafic annuel : 320 obtenu par les études de trafic de la phase 1.

b Hypothèses concernant la construction et l'entretien de C13-F13

Coût de construction de C13-F13 : 655M€ pour la totalité (phase 1 : 332 M€, phase 2 : 416,3 M€, phase 3 : 452,8 M€, phase 4 : 663,4 M€, phase 5 : 786,5 M€), issus des calculs de coût d'ERA et de la DDE 78,

Coût d'opportunité des fonds publics : 1,30 d'après la circulaire de 2004 pour pénaliser la rareté des fonds publics,

Longueur du tracé : 37,60 km,

Coût d'entretien courant : 0,00229 M€1994 HT / km,

Coût d'entretien hivernal : 0,000838 M€1994 HT / km,

Coût des grosses réparations : 0,0216 M€1994 HT / km.

c Hypothèses concernant la valeur du temps (VOT)

Elasticité CFM / PIB (VL) : 1,

Elasticité VOT / CFM (VL) : 0,70,

Elasticité VOT / PIB (marchandises, PL) : 0,67,

Evolution annuelle VOT (VL) : 1,33%,

Evolution annuel VOT (PL) : 1,27%,

Valeur du temps VL : 8,94€ pour les déplacements inférieurs à 50km, $0,02 \times \text{Distance} + 8,10$ € pour les déplacements compris entre 50 et 400km et 14,50€ pour les déplacements au delà de 400 km, par heure,

Valeur du temps PL : 31,4€ en partie fixe et 0,45€ par tonne transportée, par heure.

Ces hypothèses sont les principales ayant été utilisées, d'autres concernant la sécurité (coût du mort, d'un blessé grave, nombre d'accident pour 10^8 véhicule x kilomètre parcourus par type de voie,...), les coûts de l'essence et de l'entretien des véhicules, les coûts de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre par véhicule x kilomètre supplémentaire parcouru, ainsi que les malus de confort ont été intégré dans le modèle socio-économique.

A noter que toutes ces valeurs sont tutélaires et proviennent de la circulaire de 1998 et de 2004.

Elles seront explicitées lorsqu'elles interviendront dans les calculs de monétarisation des différents effets socio-économiques.

8.1.3 VALORISATION MONETAIRE DES EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES

a Les gains de temps

De façon générale, pour évaluer les effets, une monétarisation de la situation avant projet, puis avec projet seront faite pour ensuite calculer la différence et identifier si cette différence est un gain ou une perte suivant chaque acteur.

Etant donné que l'infrastructure peut permettre aux usagers de passer moins de temps sur le réseau routier en leur permettant des déplacements plus rapides, il est possible de valoriser ces gains de temps en les reliant à la valeur du temps estimée.

Les données de véhicules x h sont dissociées pour les VL et les PL de la façon suivante :

Veh.h par an (en millions)		Sans projet			Avec projet			Différence		
2020		VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
en M veh.h par an										
Toutes routes		615	66	682	610	66	676	-5	-1	-6
Total										

Tableau 8-2 Véhicules x kilomètres par mode

Connaissant les millions de véhicules x h passés sur le réseau, il est possible de les multiplier par la valeur du temps VL et PL suivant le cas.

Conformément à la circulaire n° 98-99 relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne mise à jour en 2004, une différenciation sera faite entre les véhicules légers et les poids lourds.

Les valeurs suivantes ont été utilisées, suivant la longueur des déplacements pour les VL.

Valeur du temps route (en voyageurs et par heure en euros 2000)	
VOT inférieur à 50 km	8,94
VOT inférieur à 400 km et supérieur à 50 km (a x distance + b)	
a	0,02
b	8,10
VOT supérieur à 400 km	14,50

Valeur du temps marchandises par véhicule (euros 2000)	
Route (Autocar et PL, partie fixe)	31,4
Route (PL, variable) en tonne par heure hors vrac	0,45
Route (PL, variable) en tonne par heure vrac	0,01
Tonnage moyen par PL en tonnes	8

Tableau 8-3 Hypothèses de valeur du temps

Les valeurs du temps VL étant dépendantes de la distances des déplacements, des hypothèses liées au contexte départemental et régional sont prises de façon approximatives.

Veh.heure par classe de distance (VL uniquement)	En %	Dist moy
De 0 km à 50 km (en %)	85	
De 50 km à 400 km (en %)	10	100
Supérieur à 400 km (en %)	5	
Total	100	

Tableau 8-4 Répartition des déplacements suivant leur longueur

A noter que le taux d'occupation moyen de 1,22 personnes par véhicule est pris en compte pour les VL, étant donné que les gains de temps concernent chaque personne et non chaque véhicule. Ce taux est évalué à partir d'hypothèses de taux d'occupation des véhicules par motifs de déplacement et suivant la proportion de chaque motif de déplacement sur l'ensemble des déplacements.

Cela permet d'obtenir les gains de temps en millions d'euro en faisant la différence entre les valeurs de temps passés sur le réseau sans et avec projet.

Gains de Temps (en M d'euros 2000)		2020			Sans projet			Avec projet			Différence		
		VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Total		10523	2991	13514	10435	2965	13400	-88	-26	-114			

Tableau 8-5 Monétarisation des gains de temps

La différence étant négative dans cet exemple, cela traduit un gain de temps monétarisé pour les usagers dans l'ensemble, qui passent moins de temps sur le réseau.

b Les gains de confort

En rajoutant une infrastructure de type autoroutière, on améliore globalement le confort des usagers VL pour la circulation. Tout d'abord, il est nécessaire d'isoler les véhicules x km des VL sur chaque type d'infrastructure.

Veh.km par an (en millions)		2020		Sans projet			Avec projet			Différence			
		VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
en M veh.km par an													
7 m		6577	781	7358	6510	775	7285	-67	-6	-73			
7 mètres express		3723	454	4177	3680	454	4134	-43	0	-43			
Artère interurbaine		395	54	449	393	54	446	-3	0	-2			
Autoroute		9035	956	9991	9186	964	10150	151	8	159			
Total		19730	2245	21975	19768	2246	22015	38	2	40			

Tableau 8-6 Véhicules x kilomètres par type de voirie

On observe une augmentation des véhicules x kilomètres sur la voirie secondaire et une augmentation sur les autoroutes, ce qui explique logiquement les reports de voirie secondaire vers C13-F13.

Le gain de confort est défini par la réduction du malus d'inconfort dont les valeurs unitaires ont été déterminées pour les véhicules légers, tout comme la valeur du temps, par l'analyse du comportement des usagers.

Cette analyse a permis de déterminer un couple de valeurs (temps, malus d'inconfort).

Les données ci-après (circulaire de 2004) donnent en euros-2000 les valeurs des malus d'inconfort par type de voie :

Malus de désinconfort (en euros 2000 veh.km)	
7 m	0,05
7 mètres express	0,03
2x2 express	0,01
Autoroute	0,00

Tableau 8-7 Malus de désinconfort par type de voirie

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'usagers ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Cela permet d'obtenir une valorisation monétaire par type de voie.

Gains de confort (en M d'euros 2000)		2020		Sans Projet		Avec Projet		Différence	
		VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL
7 m				311		308		-3	
7 mètres express				102		101		-1	
Artère interurbaine				8		8		0	
Autoroute				0		0		0	
Total				421		416		-4	

Tableau 8-8 Monétarisation des gains de confort

Cette valeur négative est un gain pour l'utilisateur, c'est une perte de malus de désinconfort.

c Les frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Sur le même principe, les véhicules x km du réseau traduisent directement les frais que les usagers engagent pour le fonctionnement de leur véhicule, en termes d'essence et d'entretien du véhicule.

A partir du coût du carburant ramené à un véhicule x km, il est possible de monétariser les dépenses en carburant. La part allant pour la TVA représente 19,6% des dépenses en carburant, et la part allant pour la TIPP représente 72% du montant total hors TVA.

Faute de données fiables pouvant fournir des indicateurs concernant l'évolution du coût du carburant pour les années à venir, nous garderons une valeur moyenne « constante » au fil des années, fournie par la circulaire et prenant en compte les variations du prix du pétrole relevées par le passé.

Coût du carburant pour 1 veh.km TTC		
	Période 2000-2010	Période 2011-au delà
VL	0,07	0,07
PL	0,15	0,15

Tableau 8-9 Coût du carburant par véhicule x kilomètre

De même, les coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules sont ramenés à un véhicule x kilomètre.

Coût d'entretien et amortissement (en euros 2000)			
	VL hors taxe	VL TTC	PL hors taxe
Entretien courant / Pneumatique, Lubrifiant	0,05	0,07	0,13
Dépréciation	0,02	0,02	-
Total	0,07	0,09	0,13

Tableau 8-10 Coûts d'entretien et d'amortissement par véhicule x kilomètre

Ainsi, il suffit de multiplier l'ensemble des véhicules x km (toute voie confondue) VL et PL par ces différents coefficients pour obtenir une valeur en euros pour ces effets.

FFDV (M d'euros 2000)									
2020	Sans projet			Avec projet			Différence		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	1308,8	327,7	1636,5	1311,3	327,9	1639,2	2,5	0,2	2,8
<i>dont</i>									
TVA	214,5	53,7	268,2	214,9	53,7	268,6	0,4	0,0	0,5
TIPP	787,9	197,3	985,2	789,4	197,4	986,8	1,5	0,1	1,7
Entretien - dépréciation TTC	1714,5	290,9	2005,4	1717,8	291,1	2008,9	3,3	0,2	3,5
<i>dont</i>									
TVA	281,0		281,0	281,5		281,5	0,5	0,0	0,5
Total (TTC)	3023,2	618,6	3641,8	3029,1	619,0	3648,1	5,9	0,4	6,3

Tableau 8-11 Monétarisation des frais de fonctionnement des véhicules

Le nombre de véhicules x km augmentant, les frais de fonctionnement des véhicules augmentent également.

d Les gains de sécurité

L'augmentation des véhicules x kilomètres peut induire une augmentation de l'accidentologie, de même que le report des véhicules x km entre les différents types de

voies peut induire un changement des types d'accidents. En effet la fréquence et la gravité des accidents diffèrent entre une RD et une autoroute.

Parmi les différents avantages liés à l'amélioration d'une infrastructure routière figurent les gains de sécurité. La sécurité est comptée dans les avantages non-marchands car il n'existe pas de marché sur lequel est valorisée la sécurité.

La sécurité fait par conséquent l'objet d'une évaluation collective et tutélaire.

Conformément à la circulaire d'octobre 1998 mise à jour en 2004, les coûts d'insécurité sont évalués à partir des valeurs tutélares suivantes (en Euros 2000) :

Tués	1 500 000 €
Blessés graves	150 000 €
Blessés légers	22 000 €

Les statistiques globales de sécurité pour le département servent de référence.

L'observatoire national interministériel de sécurité routière a établi un indicateur d'accidentologie locale qui permet d'évaluer le risque relatif rencontré dans le département des Yvelines par rapport à la moyenne nationale.

Les principaux résultats, synthèse des résultats sur la période 2000-2004, sont résumés dans le tableau suivant :

		France	Yvelines
Indicateur d'Accidentologie Locale		1,00	0,74
Autoroutes	% tués	6,9	14,4
	Risque	1,00	0,94
Routes Nationales	% tués	21,9	19,2
	Risque	1,00	0,65
Routes départementales	% tués	47,5	35,1
	Risque	1,00	0,84
Agglomération	% tués	17,9	27,2
	Risque	1,00	0,62

Tableau 8-12 Indicateur d'accidentologie locale

Pour chaque réseau sont donnés la part des tués sur le réseau par rapport à l'ensemble des tués sur 5 ans du département ainsi que le taux de risque du réseau (nombre de tués pour 100 millions de véhicules x km parcourus en ce qui concerne les réseaux de rase campagne, et nombre de tués pour 10 000 habitants pour la zone urbaine). La catégorie « autres voies » n'est pas présentée dans le tableau.

L'accidentologie est légèrement plus faible pour le département des Yvelines que sur l'ensemble du territoire français.

La circulaire permet, à partir du nombre d'accidents pour 10⁸ véhicules x km, du nombre de tués, blessés grave et légers pour 100 de ces accidents et des coûts des tués, blessés graves et légers, de calculer une valeur moyenne de coût d'insécurité par véhicule x km par type de voie.

L'IAL permet de pondérer cette valeur moyenne calculée à partir de la circulaire 2004

	Nombre d'accidents pour 10 ⁸ veh.km	Tués pour 100 d'accidents	Blessé grave pour 100 d'accidents	Blessé léger pour 100 d'accidents	Coûts d'insécurité en euros 2000/veh.km	Pondération locale (IAL, DSCR)	Coûts d'insécurité en euros 2000/veh.km pondéré
7 m	16,5	19	61	110	0,050	0,840	0,042
7 mètres express	12	20	60	110	0,038	0,840	0,032
Artère interurbaine	8	18	67	102	0,024	0,650	0,016
Autoroute	7	11	30	120	0,013	0,940	0,012

Tableau 8-13 Données d'accidentologie pour le scénario étudié

Il suffit de multiplier ces valeurs de coût d'insécurité par le nombre de véhicules x km pour obtenir une monétarisation de la sécurité routière.

Gains de sécurité (en M d'euros 2000)			
2020	Sans Projet	Avec Projet	Différence
	VL	VL	VL
7 m	406	402	-4
7 mètres express	172	170	-2
Artère interurbaine	9	9	0
Autoroute	157	160	3
Total	744	740	-4

Tableau 8-14 Monétarisation des gains de sécurité

La valeur négative représente un gain, l'accidentologie étant proportionnelle moins « coûteuse » sur les autoroutes, la collectivité gagne en terme monétaire en diminuant les coûts d'insécurité.

e La pollution atmosphérique et l'effet de serre

La pollution de l'air est prise en compte à partir de la pollution due aux oxydes de carbone, de soufre et d'azote.

Les coûts associés à la pollution sont conformes aux valeurs de la mie à jour de 2004, en prenant en compte, pour la pollution de l'air, une valeur concernant une zone de type "urbain diffus".

Les valeurs retenues sont alors de 0,01 euros-2000 par véhicule x km pour la pollution de l'air due aux véhicules légers et de 0,099 francs-94 par véhicule x km pour la pollution de l'air due aux poids lourds.

En ce qui concerne l'effet de serre, les coûts appliqués sont de 0,006 euros-2000 par véhicule x km pour les véhicules légers contre 0,02 euros-2000 par véhicule x km pour les poids lourds.

La base de calcul réside dans les trafics à l'HPS exprimés en véhicules x km obtenus à partir de l'étude de trafic.

Pollution atmosphérique									
2020	Sans projet			Avec projet			Différence		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	9,27	8,44	17,72	9,29	8,45	17,74	0,02	0,01	0,02

Tableau 8-15 Monétarisation de la pollution atmosphérique

Effet de serre									
2020	Sans projet			Avec projet			Différence		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	155,91	61,67	217,58	156,21	61,71	217,92	0,30	0,04	0,34

Tableau 8-16 Monétarisation de l'effet de serre

Il y a dans cet exemple, une augmentation des coûts de pollution due à l'augmentation des véhicules x km du réseau.

f Le bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,
- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due

au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Au voisinage du projet, le projet est établi de telle sorte que les niveaux sonores en façade des bâtiments soient inférieurs aux seuils fixés par la réglementation. Les nuisances sont donc internalisées dans le coût du projet dans la mesure où l'on ne monétarise pas les gênes résiduelles éventuelles pour les niveaux sonores inférieurs aux seuils réglementaires.

Sur les autres routes, une analyse particulière doit être menée. La circulaire 98-99 propose une méthode de dégrossissage pour estimer si les niveaux de bruit sont sensiblement diminués, c'est-à-dire réduits d'au moins 2 dB(A). Cette méthode consiste à comparer pour chaque période, le "trafic équivalent acoustique" correspondant aux situations avec et sans projet. On appelle "trafic équivalent acoustique" la valeur ($Q_{VL} + e \cdot Q_{PL}$), e étant le coefficient d'équivalence acoustique entre PL et VL (un PL "équivalent

acoustiquement" à e VL). Si le rapport $\frac{Q_{VL-Pr\ ojet} + e \cdot Q_{PL-Pr\ ojet}}{Q_{VL-Référence} + e \cdot Q_{PL-Référence}}$ est compris entre

0,63 et 1,6 pour chaque période, on est assuré que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A)

Le rapport $\frac{Q_{VL-Pr\ ojet} + e \cdot Q_{PL-Pr\ ojet}}{Q_{VL-Référence} + e \cdot Q_{PL-Référence}}$ est donc calculé en 2020 référence et en 2020

projet pour l'HPS.

$Q_{VL-Projet}$ et $Q_{PL-Projet}$ représentent les débits moyens horaires de VL et de PL pour la situation de projet. $Q_{VL-Référence}$ et $Q_{PL-Référence}$ représentent les débits moyens horaires de VL et de PL pour la situation de référence.

e correspond au coefficient d'équivalence acoustique PL/VL en traversée d'agglomération, pris ici égal à 20 en HP, conformément aux recommandations de la circulaire.

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,77 et 1,02.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A). Il ne sera donc pas nécessaire d'intégrer la nuisance sonore dans la monétarisation des effets socio-économiques.

8.2 ECHEANCIER ECONOMIQUE DES DIFFERENTS ACTEURS

De façon à calculer les indicateurs de rentabilité économique tel que la VAN (Valeur nette actualisée) ou le TRI, il faut prévoir un « échéancier » des dépenses et recettes pour chacun des acteurs de la collectivité concerné par le projet routier C13-F13.

Ainsi seront considérés :

- Les usagers de la route,
- L'environnement et la sécurité,
- Le gestionnaire d'infrastructure,
- La puissance publique,
- La collectivité dans son ensemble.

Dans le cas où C13-F13 n'est pas concédée avec la mise en place d'un péage, c'est la puissance publique qui prend la responsabilité d'être le gestionnaire de l'infrastructure et qui finance donc sa construction.

Les bilans qui vont suivre permettent d'une part d'actualiser année par année les différentes dépenses et recettes, mais également de pouvoir faire un bilan acteur par acteur pour savoir à qui profite le projet.

8.2.1 LES USAGERS DE LA ROUTE

Pour établir le bilan des usagers de la route, vont être considérés :

- Les gains de temps,
- Les frais de fonctionnement des véhicules,
- Les gains de confort,
- Les péages.

Pour établir l'échéancier, nous disposons des données monétarisées issues de la modélisation pour l'année 2020 et de ces données extrapolées en 2030 avec des coefficients de croissance.

Pour connaître les valeurs entre 2020 et 2030, nous effectuons une interpolation linéaire en considérant que ces valeurs monétaires évoluent linéairement de la valeur de 2020 pour atteindre la valeur de 2030 10 ans après.

Les gains de temps sont considérés comme une recette s'ils permettent aux usagers de passer moins de temps sur le réseau et sont donc comptés positivement.

Les frais de fonctionnement des véhicules sont comptés comme une dépense supplémentaire si le nombre de véhicules x km augmente et nécessite plus d'entretien et de dépense en termes d'essence. Dans ce cas ils seront comptés négativement.

L'amélioration du confort induite par la nouvelle infrastructure sera considérée comme un gain pour les usagers et sera comptée positivement dans le bilan.

Les frais supplémentaires de péages générés par la nouvelle infrastructure seront comptés négativement comme une dépense supplémentaire.

Année	Coefficient d'actualisation	Frais de fonctionnement des véhicules TTC M.-2005	Gains de temps M.-2005	Confort (M.-2005)	Péages (M.-2005)	Bilan usagers (M.-2005)
2010	1,423					0,000
2011	1,369					0,000
2012	1,316					0,000
2013	1,265					0,000
2014	1,217					0,000
2015	1,170					0,000
2016	1,125					0,000
2017	1,082					0,000
2018	1,040					0,000
2019	1,000				0,000	0,000
2020	0,962	-6,271	113,987	4,411	0,000	112,127
2021	0,925	-6,379	117,814	4,487	0,000	115,922
2022	0,889	-6,487	121,640	4,562	0,000	119,716
2023	0,855	-6,594	125,466	4,638	0,000	123,510
2024	0,822	-6,702	129,292	4,714	0,000	127,304
2025	0,790	-6,810	133,118	4,790	0,000	131,098
2026	0,760	-6,918	136,944	4,866	0,000	134,892
2027	0,731	-7,026	140,770	4,942	0,000	138,686
2028	0,703	-7,134	144,597	5,018	0,000	142,481
2029	0,676	-7,242	148,423	5,094	0,000	146,275
2030	0,650	-7,349	152,249	5,169	0,000	150,069
2031	0,625	-7,403	154,162	5,207	0,000	151,966
2032	0,601	-7,457	156,075	5,245	0,000	153,863
2033	0,577	-7,511	157,988	5,283	0,000	155,760
2034	0,555	-7,565	159,901	5,321	0,000	157,657
2035	0,534	-7,619	161,814	5,359	0,000	159,554
2036	0,513	-7,673	163,727	5,397	0,000	161,451
2037	0,494	-7,727	165,640	5,435	0,000	163,348
2038	0,475	-7,781	167,553	5,473	0,000	165,246
2039	0,456	-7,835	169,467	5,511	0,000	167,143
2040	0,439	-7,889	171,380	5,549	0,000	169,040
2041	0,422	-7,943	173,293	5,587	0,000	170,937
2042	0,406	-7,997	175,206	5,625	0,000	172,834
2043	0,390	-8,050	177,119	5,663	0,000	174,731
2044	0,375	-8,104	179,032	5,700	0,000	176,628
2045	0,361	-8,158	180,945	5,738	0,000	178,525
2046	0,347	-8,212	182,858	5,776	0,000	180,422
2047	0,333	-8,266	184,771	5,814	0,000	182,319
2048	0,321	-8,320	186,684	5,852	0,000	184,216
2049	0,308	-8,374	188,597	5,890	0,000	186,113
2050	0,296	-8,428	190,510	5,928	0,000	188,010

-128,555 2652,659 90,423 0,000 2614,526

Tableau 8-17 Bilan monétarisé pour les usagers

8.2.2 L'ENVIRONNEMENT ET LA SECURITE

Les effets "impactant" le bilan de l'environnement sont les suivants :

- Les gains de sécurité,
- Les nuisances sonores,
- La pollution atmosphérique,
- L'effet de serre.

De même, les gains de sécurité seront considérés comme une recette positive pour l'environnement si l'infrastructure permet d'éviter des accidents ou de diminuer leur gravité (c'est-à-dire de les rendre moins coûteux).

Les nuisances sonores seront considérées comme une recette si l'infrastructure permet des reports suffisants des anciennes infrastructures vers la nouvelle liaison où des protections contre le bruit sont prévues.

La pollution atmosphérique est considérée comme une dépense négative si le projet génère plus de véhicules x km que dans la situation de référence, et donc plus d'émission de polluants.

De même pour l'effet de serre.

Voici une partie de l'échéancier des dépenses et recettes pour l'environnement.

Année	Coefficient d'actualisation	Sécurité	Nuisances sonores	Pollution de l'air	Effet de serre	Bilan environnement
2018	1,040					0,000
2019	1,000					0,000
2020	0,962	3,569	0,000	-0,024	-0,343	-0,367
2021	0,925	3,717	0,000	-0,023	-0,363	-0,386
2022	0,889	3,865	0,000	-0,023	-0,383	-0,405
2023	0,855	4,013	0,000	-0,022	-0,403	-0,425
2024	0,822	4,161	0,000	-0,022	-0,422	-0,444
2025	0,790	4,309	0,000	-0,021	-0,442	-0,463
2026	0,760	4,458	0,000	-0,021	-0,462	-0,482
2027	0,731	4,606	0,000	-0,020	-0,481	-0,502
2028	0,703	4,754	0,000	-0,020	-0,501	-0,521
2029	0,676	4,902	0,000	-0,019	-0,521	-0,540
2030	0,650	5,050	0,000	-0,019	-0,541	-0,559
2031	0,625	5,124	0,000	-0,018	-0,551	-0,569
2032	0,601	5,198	0,000	-0,018	-0,560	-0,578
2033	0,577	5,272	0,000	-0,018	-0,570	-0,588
2034	0,555	5,346	0,000	-0,017	-0,580	-0,598
2035	0,534	5,420	0,000	-0,017	-0,590	-0,607
2036	0,513	5,494	0,000	-0,017	-0,600	-0,617

Tableau 8-18 Bilan monétarisé pour l'environnement et la sécurité

8.2.3 LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE

Dans ce cas si sans péage, c'est l'Etat, donc la puissance publique qui assume le rôle de gestionnaire d'infrastructure en s'occupant de l'investissement.

Le gestionnaire d'infrastructure doit prendre en compte :

- Les dépenses d'investissement de l'infrastructure (HT / TVA),
- Les coûts d'entretien (pour l'exploitation),
- Les grosses réparations (IMMOS – ICAS, HT / TVA),

- Les recettes (TTC / TVA).

Tous les effets, sauf les recettes, sont à comptabiliser négativement pour le gestionnaire d'infrastructure. La TVA va être comptée négativement pour le concessionnaire et positivement pour la puissance publique.

L'investissement peut se faire en plusieurs parties, par exemple en trois parts égales les trois années avant la mise en service de l'infrastructure.

Dans le cas où l'investisseur est la puissance publique, les coûts d'investissements et d'exploitation sont pondérés d'un coefficient d'opportunité des fonds publics de 1,3, de sorte à « pénaliser » les dépenses publiques étant donné que les ressources financières de l'Etat sont de plus en plus rares et précieuses.

Année	Coefficient d'actualisation	Construction HT (M -2005)	TVA Construction (M -2005)	Entretien (exploitation) (M -2005)	IMMOS - ICAS - Grosses réparations (M -2005, HTVA)	Variation TVA (M -2005)	Bilan concessionnaire (M -2005)
2016	1,125						0,000
2017	1,082	-207,619	0,000				-207,619
2018	1,040	-207,619	0,000				-207,619
2019	1,000	-207,619	0,000				-207,619
2020	0,962			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2021	0,925			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2022	0,889			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2023	0,855			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2024	0,822			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2025	0,790			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2026	0,760			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2027	0,731			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2028	0,703			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2029	0,676			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2030	0,650			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2031	0,625			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2032	0,601			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2033	0,577			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2034	0,555			-1,361	-1,243	0,000	-2,604
2035	0,534			-1,361	-1,243	0,000	-2,604

Tableau 8-19 Bilan monétarisé pour le gestionnaire d'infrastructure

L'Etat ne paye donc pas de TVA ni sur les frais de construction de l'infrastructure, ni pour les réparations.

8.2.4 LA PUISSANCE PUBLIQUE

Sont comptabilisés pour le bilan de la puissance publique :

- La TVA des usagers,
- La TIPP des usagers,

- La TVA du concessionnaire d'infrastructure,
- La taxe d'aménagement du territoire et la redevance domaniale lorsque l'infrastructure est concédée à un gestionnaire d'infrastructure.

La TVA et la TIPP des usagers sont considérés comme des gains positivement si le nombre de véhicules x km sur le réseau augment globalement grâce à l'infrastructure, sinon c'est un manque à gagner donc une perte.

Année	Coefficient d'actualisation	TVA usagers (M -2005)	TIPP (M -2005)	TVA concessionnaire (M -2005)	Bilan Puissance Publique (M -2005)
2010	1,423			0,000	0,000
2011	1,369			0,000	0,000
2012	1,316			0,000	0,000
2013	1,265			0,000	0,000
2014	1,217			0,000	0,000
2015	1,170			0,000	0,000
2016	1,125			0,000	0,000
2017	1,082			0,000	0,000
2018	1,040			0,000	0,000
2019	1,000			0,000	0,000
2020	0,962	0,996	1,658	0,000	2,654
2021	0,925	1,013	1,687	0,000	2,700
2022	0,889	1,030	1,715	0,000	2,745
2023	0,855	1,047	1,744	0,000	2,791
2024	0,822	1,064	1,772	0,000	2,837
2025	0,790	1,081	1,801	0,000	2,882
2026	0,760	1,099	1,829	0,000	2,928
2027	0,731	1,116	1,858	0,000	2,974
2028	0,703	1,133	1,887	0,000	3,019
2029	0,676	1,150	1,915	0,000	3,065
2030	0,650	1,167	1,944	0,000	3,111
2031	0,625	1,176	1,958	0,000	3,133
2032	0,601	1,184	1,972	0,000	3,156
2033	0,577	1,193	1,986	0,000	3,179
2034	0,555	1,201	2,001	0,000	3,202

Tableau 8-20 Bilan monétarisé pour la puissance publique

8.2.5 LA COLLECTIVITE

Faire le bilan pour la collectivité dans son ensemble consiste à regrouper tous ces bilans en les sommant année par année afin de voir l'utilité globale du projet.

Grâce à cet échéancier, il sera possible d'actualiser le total pour obtenir des indicateurs de rentabilité actualisés.

Voici le bilan final pour la collectivité.

Année	Coefficient d'actualisation	Sécurité M -2000	Bilan Environnement (M -2000)	Bilan Usagers (M -2000)	Bilan Etat (M -2000)	Bilan Concessionnaire (M -2000)	Bilan total annuel (M -2000)	VAN (M -2000)
2015	1,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2016	1,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2017	1,082	0,000	0,000	0,000	0,000	-207,619	-207,619	-224,561
2018	1,040	0,000	0,000	0,000	0,000	-207,619	-207,619	-440,485
2019	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-207,619	-207,619	-648,104
2020	0,962	3,569	-0,367	112,127	2,654	-2,604	115,380	-537,162
2021	0,925	3,717	-0,386	115,922	2,700	-2,604	119,348	-426,818
2022	0,889	3,865	-0,405	119,716	2,745	-2,604	123,317	-317,190
2023	0,855	4,013	-0,425	123,510	2,791	-2,604	127,285	-208,386
2024	0,822	4,161	-0,444	127,304	2,837	-2,604	131,254	-100,504
2025	0,790	4,309	-0,463	131,098	2,882	-2,604	135,223	6,364
2026	0,760	4,458	-0,482	134,892	2,928	-2,604	139,191	112,138
2027	0,731	4,606	-0,502	138,686	2,974	-2,604	143,160	216,744
2028	0,703	4,754	-0,521	142,481	3,019	-2,604	147,128	320,114
2029	0,676	4,902	-0,540	146,275	3,065	-2,604	151,097	422,190
2030	0,650	5,050	-0,559	150,069	3,111	-2,604	155,066	522,917
2031	0,625	5,124	-0,569	151,966	3,133	-2,604	157,050	621,010
2032	0,601	5,198	-0,578	153,863	3,156	-2,604	159,034	716,522
2033	0,577	5,272	-0,588	155,760	3,179	-2,604	161,019	809,506
2034	0,555	5,346	-0,598	157,657	3,202	-2,604	163,003	900,016
2035	0,534	5,420	-0,607	159,554	3,225	-2,604	164,987	988,104
2036	0,513	5,494	-0,617	161,451	3,248	-2,604	166,971	1073,823
2037	0,494	5,568	-0,627	163,348	3,270	-2,604	168,956	1157,224
2038	0,475	5,642	-0,636	165,246	3,293	-2,604	170,940	1238,359
2039	0,456	5,716	-0,646	167,143	3,316	-2,604	172,924	1317,280
2040	0,439	5,790	-0,655	169,040	3,339	-2,604	174,909	1394,036
2041	0,422	5,864	-0,665	170,937	3,362	-2,604	176,893	1468,677
2042	0,406	5,938	-0,675	172,834	3,385	-2,604	178,877	1541,252
2043	0,390	6,012	-0,684	174,731	3,407	-2,604	180,862	1611,810
2044	0,375	6,086	-0,694	176,628	3,430	-2,604	182,846	1680,398
2045	0,361	6,160	-0,703	178,525	3,453	-2,604	184,830	1747,065
2046	0,347	6,234	-0,713	180,422	3,476	-2,604	186,814	1811,855
2047	0,333	6,308	-0,723	182,319	3,499	-2,604	188,799	1874,815
2048	0,321	6,382	-0,732	184,216	3,522	-2,604	190,783	1935,990
2049	0,308	6,456	-0,742	186,113	3,544	-2,604	192,767	1995,424
2050	0,296	6,530	-0,752	188,010	3,567	-2,604	194,752	2053,160

87,841 -9,7094 2 614,526 54,411 -693,910 **2 053,160**
Tableau 8-21 Bilan final monétarisé pour la collectivité

Ce bilan permet ainsi de sommer tous les différents effets socio-économiques pour envisager la rentabilité potentielle du projet dans sa plus grande globalité.

La VAN représente ici la Valeur Actualisée Nette, c'est-à-dire la somme actualisée et cumulée de tous les bilans annuels, et traduit donc une sorte de bénéfice pour le projet. Ce bilan permet ainsi d'avoir accès à d'autres indicateurs de rentabilité socio-économique que nous allons présenter.

8.3 LES INDICATEURS DE RENTABILITE

Pour exploiter les résultats de l'étude d'évaluation socio-économique menée jusqu'à présent, il est nécessaire d'utiliser des indicateurs communs traduisant les différents aspects ayant attrait à la rentabilité d'un projet d'infrastructure comme celui de C13-F13.

Les différents indicateurs utilisés sont les suivants :

- Taux de rentabilité immédiate,
- Bénéfice net actualisé,
- Taux de rentabilité économique,
- Bénéfice brut actualisé par euro investi,
- Des bilans ventilés pour les effets socio-économiques.

8.3.1 LE TAUX DE RENTABILITE IMMEDIATE

Le taux de rentabilité immédiate est un indicateur traduisant la rentabilité de notre projet dès l'année de mise en service de l'infrastructure.

C'est le rapport de l'excédent brut d'exploitation de la première année d'exploitation à l'investissement actualisé à l'année de mise en service.

Dans notre cas, ce sera le bilan total annuel de 2020 divisé par la somme actualisée des coûts d'investissements de 2017, 2018 et 2019.

La formule de calcul est la suivante :

$$TRI = \frac{\Delta R_1 - \Delta C_1}{\sum_{j=-p}^{j=+n} \frac{\Delta I_j}{(1 + \alpha)^j}}$$

Où « 1 » est l'année de mise en service, « -p » l'année de début des investissements et « +n » l'année de fin des investissements. R représente les recettes et C les coûts.

Cet indicateur doit essentiellement servir à choisir l'année de mise en service qui maximise l'excédent brut, ou à voir si l'année de mise en service choisie n'est pas pénalisante pour le projet.

8.3.2 LE BÉNÉFICE NET ACTUALISÉ

Egalement appelé la BNA cet indicateur traduit le bilan des flux monétaires et les avantages/inconvénients monétarisés du projet. C'est la somme actualisée et cumulée de tous les bilans annuels de l'échéancier du projet.

Cet indicateur est calculé suivant la formule suivante :

$$BNA = \sum_{j=-p}^{j=+n} \frac{(-\Delta I_j + \Delta R_j - \Delta C_j + \Delta A_j)}{(1 + \alpha)^j} + \frac{K_n}{(1 + \alpha)^n}$$

I représente les dépenses d'investissements, R les recettes du projet, C les coûts d'exploitation et A les avantages/inconvénients monétarisés du projet.

La valeur résiduelle du capital à l'année n du bilan est définie par K. Dans notre cas, vu la durée de vie des infrastructures routières, nous considérons que cette valeur est négligeable.

C'est un indicateur traduisant la rentabilité socio-économique d'un projet, donc l'utilité du projet pour la collectivité.

8.3.3 LE TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE

C'est la valeur de α qui annule le BNA.

Si la valeur du TRE est supérieure au taux d'actualisation de 4% fixé par le rapport Boiteux, alors on peut considérer que le projet est rentable pour la collectivité, c'est-à-dire que le bénéfice net actualisé sera positive donc bénéficiaire pour la collectivité à l'année de fin du bilan socio-économique.

On calcule aisément le TRE en utilisant la fonction TRI (Taux de Rendement Interne) sous Excel, qui fonctionne de la même façon.

8.3.4 LE BENEFICE BRUT ACTUALISE PAR EURO INVESTI

Le BBA/I permet de comparer les recettes, les coûts et les avantages/inconvénients monétarisés d'un projet avec les coûts d'investissements générés par le projet.

Ainsi, si le BBA/I est supérieur à 1, cela veut dire globalement que le projet est rentable et dégage plus d'un euro de bénéfice pour un euro investi dans le projet.

Au contraire, s'il est inférieur à 1, cela traduit le fait qu'un euro investi rapporte moins d'un euro en termes de bénéfice.

Le BBA/I se calcule de la façon suivante :

$$BBA / I = \frac{\sum_{j=-p}^{j=+n} (\Delta R_j - \Delta C_j + \Delta A_j)}{\sum_{j=-p}^{j=+n} \frac{\Delta I_j}{(1 + \alpha)^j}}$$

8.3.5 DIFFERENTS BILANS

Pour comprendre comment se répartissent les gains et les coûts, différents bilans sont également produits.

Ils doivent permettre de comprendre les répartitions et les transferts entre les différents acteurs et la collectivité.

On peut ainsi choisir de voir comment se répartissent les avantages et inconvénients socio-économiques à des années choisies, comme ici par exemple pour les années 2020 et 2030 où nous disposons des données de véhicules x km et véhicules x h.

en M€-2000	2020	2030
<i>Gain en Sécurité</i>	3,569	5,050
<i>Gains de Temps</i>	113,987	152,249
<i>Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾</i>	-6,271	-7,349
<i>Gains en Confort</i>	4,411	5,169
<i>Sous-total usagers</i>	112,127	150,069
<i>Gain en Pollution</i>	0,367	0,559
<i>Entretien, exploitation</i>	-1,361	-1,361
<i>IMMOS, ICAS, Grosses réparations</i>	-1,243	-1,243
<i>Gains en recettes</i>	0,000	0,000
<i>Sous-total Gestionnaire</i>	-2,604	-2,604
<i>Gain Total Collectivité</i>	113,459	153,073

Tableau 8-22 Bilan des gains et des coûts aux années de référence

D'autre part il nous est également possible d'effectuer une ventilation du bénéfice net actualisé afin de comprendre quelle est la part de chaque effet socio-économique pour chaque classe d'acteur impliquée dans le projet.

Cela nous donne accès au total actualisé des différents avantages et inconvénients du projet.

Grâce à ces résultats, il est plus facile d'identifier quels sont les effets qui jouent un rôle prépondérant sur la rentabilité totale du projet.

De plus ce type de tableau permet de voir l'impact total actualisé d'un effet sur la durée totale de l'évaluation.

On voit également des flux monétarisés apparaître, notamment pour les flux de taxes entre les usagers et la puissance publique dans cet exemple.

	Usagers	Puissance Publique	Gestionnaire d'infrastructure
Temps	2652,66		
Confort	90,42		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-74,14		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		87,84	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-9,71	
Coût de construction			-648,10
Entretien et exploitation			-45,81
Taxes	-54,41	54,41	
<i>Sous-total</i>	2 614,53	132,54	-693,91
<i>Gain Total Collectivité</i>	2 053,16		

Tableau 8-23 Ventilation du bénéfice net actualisé

9. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE D'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13

La phase 1 de C13-F13 n'étant pas réalisable, les résultats de l'évaluation socio-économique de ce scénario ne seront pas présentés.

En effet, après avoir considéré les pentes utilisées sur la partie C13 « est », et en considérant la part importante de poids lourds allant utiliser l'infrastructure d'après l'étude de trafic précédente, il est apparu qu'il fallait directement considérer un aménagement à 2x2 voies pour le tronçon C13 « est » et commencer l'analyse à la phase 2 directement.

9.1 PHASE 2 DE C13-F13 : C13 "EST" A 2X2 VOIES ET F13 A 2X1 VOIE

a Gains de sécurité

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€2000
7 m	-84	16,5	-13,9	-2,6	-8,5	-15,3	-4,24
7 mètres express	-135	12,0	-16,3	-3,3	-9,8	-17,9	-5,94
Artère interurbaine	-6	8,0	-0,5	-0,1	-0,3	-0,5	-0,17
Autoroute	440	7,0	30,8	3,4	9,2	36,9	6,98
Ensemble du réseau	214		0,17	-2,59	-9,31	3,30	-3,36

Tableau 9-1 Bilan de sécurité phase 2 en 2020

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€2000
7 m	-99	16,5	-16,3	0,0	0,0	0,0	-6,00
7 mètres express	-159	12,0	-19,1	-1,5	0,1	0,0	-8,40
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,6	0,0	-0,2	0,0	-0,23
Autoroute	516	7,0	36,1	0,0	0,1	-0,9	9,88
Ensemble du réseau	251		0,19	-1,56	-0,02	-0,94	-4,75

Tableau 9-2 Bilan de sécurité phase 2 en 2030

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à 3,36 M€-2000 en 2020 et 4,75 M€-2000 en 2030, La réalisation de C13-F13 ne permet pas

de réduire le nombre d'accidents par rapport à une situation de référence, mais elle permet d'éviter presque 3 morts, 10 blessés graves mais 4 blessés légers supplémentaires.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau en termes d'accidents. Cependant la gravité des accidents diminue de façon significative.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour l'année 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M€2000	
	M Véhicules Heures VL	M Véhicules Heures PL	VL	PL
Ensemble du réseau	-10,4	-1,3	-154	-57

Tableau 9-3 Bilan des gains de temps phase 2 en 2020

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M€2000	
	M Véhicules Heures VL	M Véhicules Heures PL	VL	PL
Ensemble du réseau	-12,2	-1,5	-206	-76

Tableau 9-4 Bilan des gains de temps phase 2 en 2030

On note que les gains de temps sont plus importants en véhicules x h pour les VL que pour les PL. Ces gains sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Les gains de temps vont ainsi être évalués à 211 M€2000 en 2020 et 282 M€2000 en 2030.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort.

Catégories	Différentiel 2020		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-69	-3,25
7 mètres express	0,027	-129	-3,53
Artère interurbaine	0,020	-7	-0,14
Autoroute	0,000	402	0,00
Ensemble du réseau		197	-7

Tableau 9-5 Bilan des gains de confort phase 2 en 2020

Catégories	Différentiel 2030		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-80	-3,80
7 mètres express	0,027	-151	-4,14
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,17
Autoroute	0,000	471	0,00
Ensemble du réseau		231	-8

Tableau 9-6 Bilan des gains de confort phase 2 en 2030

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est meilleur que sur les voiries nationales ou départementales.

Les gains de confort s'élèvent donc à **7 M 2000 en 2020** et **8 M 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Ces frais de fonctionnement sont comptés TTC pour les VL, et hors TVA pour les PL, puisque celle-ci est récupérable pour les professionnels.

	Différentiel FFDV (M 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	13,07	2,50	15,57
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	2,14	0,41	2,55
<i>TIPP</i>	7,87	1,51	9,38
Entretien - dépréciation TTC	17,12	2,22	19,35
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	2,81	0,00	2,81
Total (TTC)	30,20	4,72	34,92

Tableau 9-7 Bilan FFDV phase 2 en 2020

	Différentiel FFDV (M 2000) 2030		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	15,32	2,93	18,25
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	2,51	0,48	2,99
<i>TIPP</i>	9,22	1,77	10,99
Entretien - dépréciation TTC	20,07	2,60	22,67
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	3,29	0,00	3,29
Total (TTC)	35,39	5,53	40,93

Tableau 9-8 Bilan FFDV phase 2 en 2030

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, à **34,92 M 2000 en 2020** et à **40,93 M 2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

c Bilan environnemental

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater que les coûts environnementaux annuels augmentent suite à la réalisation de C13-F13 car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,09	0,06	0,16	1,56	0,47	2,03

Tableau 9-9 Bilan de la pollution phase 2 en 2020

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,07	0,05	0,12	2,45	0,74	3,19

Tableau 9-10 Bilan de la pollution phase 2 en 2030

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,16 M€ -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **2,03 M€ -2000** en 2020 pour l'effet de serre.

En 2030 le coût de la pollution atmosphérique diminue pour atteindre **0,12 M€ -2000** grâce au renouvellement du parc de véhicules qui polluent moins.

Par contre le coût pour la collectivité lié à l'effet de serre augmente jusqu'à **3,19 M€ -2000**, considérant que cette ressource est limitée et périssable.

d Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique		
	2020	2030
TVA usagers	5,359	6,280
TIPP	9,376	10,988
TVA concessionnaire	0,000	0,000
TAT	0,000	0,000
Redevance domaniale	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	14,734	17,269

Tableau 9-11 Bilan puissance publique phase 2

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, les gains fiscaux pour la puissance publique sont significatifs. Ces gains annuels s'établissent à **5,36 M€ -2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **9,37 M€ -2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **14,73 M€ -2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **17,27 M€ -2000** en 2030.

e Bilan pour la collectivité

Le bilan des gains et des pertes pour la collectivité s'évalue à partir des gains et pertes pour chacun des agents économiques en veillant à ne pas considérer les transferts entre agents économiques.

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **182 M€ -2000 en 2020** et **249 M€ -2000 en 2030**. Ce sont les gains des usages, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
<i>Gain en Sécurité</i>	3,356	4,748
<i>Gains de Temps</i>	211,201	282,015
<i>Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾</i>	-34,919	-40,926
<i>Gains en Confort</i>	6,918	8,107
<i>Sous-total usagers</i>	183,200	249,197
<i>Gain en Pollution</i>	-2,185	-3,315
<i>Entretien, exploitation</i>	-0,852	-0,852
<i>IMMOS, ICAS, Grosses réparations</i>	-0,778	-0,778
<i>Gains en recettes</i>	0,000	0,000
<i>Sous-total Gestionnaire</i>	-1,630	-1,630
Gain Total Collectivité	182,740	248,999

Tableau 9-12 Bilan collectivité phase 2

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de la **phase 2** de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**38%**) dépasse largement le taux d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	4226,08 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	38,0%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	10,68
Taux de rentabilité immédiate :	47,9%

Tableau 9-13 Indicateurs de rentabilité phase 2

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	4913,63		
Confort	141,82		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-413,80		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		82,60	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-57,57	
Coût de construction			-411,92
Entretien et exploitation			-28,68
Taxes	-302,06	302,06	
Sous-total	4 339,58	327,10	-440,59
Gain Total Collectivité	4 226,08		

Tableau 9-14 Ventilation du bénéfice net actualisé phase 2

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.

9.2 EVALUATIONS SOCIO-ECONOMIQUES POUR LES AUTRES PHASES ET LES SCENARIOS AVEC/SANS C13-F13

Les résultats se présentant de façon similaire, ils seront détaillés dans l'**annexe 3** intitulée « **Résultats complémentaires de l'évaluation socio-économique de C13-F13** » page 100.

9.3 ANALYSE COMPARATIVE DES DIFFERENTS SCENARIOS

9.3.1 SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE C13 / F13

L'analyse comparative permet d'observer les gains pour la collectivité, pour la puissance publique et les indicateurs de rentabilité pour les phases 2, 3, 4 et 5 de l'étude du phasage de C13-F13.

Le détail des gains pour l'ensemble de la collectivité est le suivant.

en M€-2000	Comparaison des gains de la Collectivité pour les différentes phases de C13-F13							
	2020				2030			
	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Gain en Sécurité	3,36	4,07	4,84	4,80	4,75	5,75	6,85	6,79
Gains de Temps	211,20	268,41	298,88	284,84	282,01	358,41	399,12	380,35
Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules	-34,92	-44,86	-39,12	-39,96	-40,93	-52,57	-45,85	-46,84
Gains en Confort	6,92	8,60	8,79	8,80	8,11	10,08	10,30	10,31
Sous-total usagers	183,20	232,16	268,55	253,67	249,20	315,91	363,57	343,82
Gain en Pollution	-2,19	-2,82	-2,49	-2,56	-3,32	-4,28	-3,77	-3,88
Entretien, exploitation	-0,85	-0,85	-1,36	-1,36	-0,85	-0,85	-1,36	-1,36
IMMOS, ICAS, Grosses réparations	-0,78	-0,78	-1,24	-1,24	-0,78	-0,78	-1,24	-1,24
Gains en recettes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sous-total Gestionnaire	-1,63	-1,63	-2,60	-2,60	-1,63	-1,63	-2,60	-2,60
Gain Total Collectivité	182,74	231,77	268,30	253,31	249,00	315,76	364,05	344,13

Tableau 9-15Détail des gains pour les scénarios de développement de C13-F13

Les gains en matière de sécurité sont maximums pour la phase 4, car bien qu'il y ait légèrement plus de véhicules x km sur C13-F13 dans la phase 5, il y a également plus de véhicules x km sur les RD que dans la phase 4 où l'accidentologie est plus coûteuse.

Ce même phénomène explique le fait que la phase 5 de C13-F13 gagne moins de véhicules x h que la phase 4, où les reports de trafic se font proportionnellement plus vers de la voirie rapide. Ainsi les gains de temps sont également maximum pour la phase 4.

Le fait qu'il y ait plus de véhicules sur C13-F13 permet cependant d'obtenir des gains de confort légèrement plus importants pour la phase 5 que pour la phase 4 de C13-F13.

Les pertes concernant la pollution et l'environnement sont quant à elles les plus faibles pour la phase 2 de C13-F13 qui permet d'obtenir le nombre le plus faible de véhicules x km sur l'ensemble du réseau, et les plus importantes pour la phase 3 où les véhicules x km sont les plus élevés.

Les coûts d'entretien de l'infrastructure C13-F13 augmentent logiquement entre la phase 3 et 4 à cause de l'ajout de C13 "ouest".

Le bilan le plus favorable pour la collectivité est donc celui de la phase 4 de C13-F13.

Voici le bilan du point de vue de la puissance publique.

Voici le bilan du point de vue de la puissance publique.

en M€-2000	Gains de la Puissance Publique pour les différentes phases de C13-F13							
	2020				2030			
	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
TVA usagers	5,36	6,86	5,95	6,05	6,28	8,04	6,97	7,09
TIPP	9,38	12,06	10,54	10,79	10,99	14,13	12,36	12,65
TVA concessionnaire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Redevance domaniale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gain total Puissance Publique	14,73	18,92	16,49	16,84	17,27	22,18	19,33	19,74

Tableau 9-16 Détail des gains pour la puissance publique pour les scénarios de développement de C13-F13

Le bilan pour la puissance publique le plus élevé est celui de la phase 3, qui génère le plus de véhicules x km sur le réseau, et donc procure le plus de taxe à la puissance publique.

Le comparatif des différents indicateurs de rentabilité pour les phases du projet est présenté ci-dessous.

	Comparaison des indicateurs de rentabilité			
	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Bénéfice Net Actualisé (M€-2000)	4226	5438	6022	5560
Taux de Rentabilité Interne	38,05%	42,41%	35,42%	30,13%
Bénéfice actualisé par Euro investi	10,68	12,63	9,55	7,43
Taux de rentabilité immédiate	47,94%	55,95%	43,39%	34,71%

Tableau 9-17 Indicateurs de rentabilité pour les scénarios de développement de C13-F13

Il est possible de remarquer que la phase dégageant le meilleur "bénéfice net actualisé", c'est-à-dire celui produisant le plus d'utilité pour la collectivité, est la phase 4. Ceci se justifie par des gains de temps plus importants que pour les autres phases.

Ceci dit, lorsque ce bénéfice est mis en relation avec les coûts de construction, le projet le plus rentable, es alors celui de la phase 3. Le TRI dépasse **40%** et on obtient les meilleurs BBA/I ainsi que le taux de rentabilité immédiate proche de 56%.

Toutes les phases, grâce aux importants gains de temps générés par l'infrastructure, sont rentables d'un point de vue socio-économique.

9.3.2 SCENARIOS AVEC / SANS C13-F13

L'analyse comparative permettra d'observer les gains pour la collectivité, pour la puissance publique et les indicateurs de rentabilité pour les scénarios possibles d'un horizon 2020 avec A104, ou avec VNVM, ou bien encore avec A104 et VNVM.

Cette comparaison doit nous permettre d'identifier comment les autres projets possibles "impactent" la rentabilité de C13-F13.

en M€-2000	Comparaison des gains de la Collectivité pour C13-F13					
	2020			2030		
	avec A104	avec VNVM	avec A104+VNVM	avec A104	avec VNVM	avec A104+VNVM
Gain en Sécurité	3,13	6,25	3,36	4,43	8,84	4,76
Gains de Temps	89,40	397,71	108,18	119,38	531,10	144,47
Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules	-5,50	-31,27	-5,75	-6,44	-36,65	-6,74
Gains en Confort	3,87	9,84	4,26	4,53	11,54	4,99
Sous-total usagers	87,76	376,28	106,69	117,47	505,98	142,72
Gain en Pollution	-0,32	-1,93	-0,27	-0,49	-2,94	-0,42
Entretien, exploitation	-1,36	-1,36	-1,36	-1,36	-1,36	-1,36
IMMOS, ICAS, Grosses réparations	-1,24	-1,24	-1,24	-1,24	-1,24	-1,24
Gains en recettes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sous-total Gestionnaire	-2,60	-2,60	-2,60	-2,60	-2,60	-2,60
Gain Total Collectivité	87,97	377,99	107,17	118,80	509,28	144,45

Tableau 9-18 Détail des gains pour les scénarios avec/sans C13-F13

Les gains en matière de sécurité sont maximums pour la situation avec VNVM uniquement. En effet, c'est dans cette situation que les reports de trafic des voiries secondaires vers les voies rapides et l'autoroute sont les plus importants. Les gains de sécurité sont donc directement "impactés" par ce type de report.

Ce même phénomène explique le fait que la situation avec VNVM gagne plus de véhicules x h que les autres scénarios. Ainsi les gains de temps monétarisés sont également au maximum dans le cas de la situation avec VNVM. C'est en effet dans cette situation où le trafic est le plus important sur C13-F13 qui n'est pas en concurrence avec A104.

De même, le fait qu'il y ait plus de véhicules sur C13-F13 permet d'obtenir des gains de confort nettement plus importants pour la situation avec VNVM.

Les pertes concernant la pollution et l'environnement sont quant à elles les plus faibles pour la situation avec A104 et VNVM qui génère le moins de véhicules x km sur l'ensemble du réseau. Les pertes les plus importantes sont observées dans le cas de la situation avec VNVM où les véhicules x km générés sont les plus élevés.

Les coûts d'entretien de l'infrastructure C13-F13 restent constants suivant les différents horizons étant donné que le tracé et l'exploitation de C13-F13 ne change pas.

Le bilan pour la collectivité dans son ensemble est donc nettement plus favorable pour la situation avec VNVM seule que dans les deux autres scénarios.

Le bilan du point de vue de la puissance publique est détaillé dans le tableau suivant.

en M€-2000	Gains de la Puissance Publique pour C13-F13					
	2020			2030		
	avec A104	avec VNVM	avec A104+VNVM	avec A104	avec VNVM	avec A104+VNVM
TVA usagers	0,87	4,83	1,00	1,02	5,66	1,17
TIPP	1,45	8,37	1,46	1,70	9,81	1,71
TVA concessionnaire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Redevance domaniale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gain total Puissance Publique	2,33	13,20	2,45	2,73	15,48	2,88

Tableau 9-19 Détail des gains pour la puissance publique pour les scénarios avec/sans C13-F13

Le bilan pour la puissance publique est le plus élevé pour la situation avec VNVM, où les usagers font le plus de véhicules x km et ainsi donnent le plus de taxe à la puissance publique.

Le tableau suivant compare les différents indicateurs de rentabilité pour les phases du projet.

	Comparaison des indicateurs de rentabilité		
	avec A104	avec VNVM	avec A104+VNVM
Bénéfice Net Actualisé (M€-2000)	1469	8494	1918
Taux de Rentabilité Interne	14,80%	44,65%	17,34%
Bénéfice actualisé par Euro investi	2,36	13,64	3,08
Taux de rentabilité immédiate	13,93%	60,36%	16,92%

Tableau 9-20 Indicateurs de rentabilité pour les scénarios avec/sans C13-F13

La situation la plus rentable pour le projet C13-F13 est le scénario avec VNVM seule qui permet de dégager un bénéfice net actualisé de 8 494 M€-2000 et également le TRI le plus élevé en dépassant les 40%.

Cependant, les autres situations avec un TRI également largement supérieur au taux d'actualisation de 4% restent rentables au plan économique, d'après les préconisations de la circulaire de 2004 relative à l'évaluation socio-économique des grands projets d'infrastructure de transport.

10. ELEMENTS METHODOLOGIQUES ET PRINCIPAUX RESULTATS POUR L'ETUDE DE CONCEDABILITE DE C13-F13

L'étude de la concédabilité de C13-F13 consiste à étudier la possibilité d'un péage sur l'infrastructure. Cependant se pose la question du péage à adopter, quelle structure et quelle valeur choisir pour obtenir le meilleur niveau de péage pour le gestionnaire d'infrastructure.

Une fois le péage mis en place, les trafics sur C13-F13 et sur le réseau ayant changés dans leur globalité, il est nécessaire de procéder à nouveau à une analyse socio-économique avec ces nouvelles données de trafic (véhicules x km, véhicules x h) pour déterminer si le péage est rentable pour le concessionnaire et pour la collectivité.

Afin d'envisager le scénario le plus défavorable pour l'infrastructure et pour limiter le nombre de scénario étudié, seul l'horizon avec A104 et VNVM sera pris en compte et C13-F13 réalisée dans son ensemble (phase 5).

10.1 CHOIX DU PEAGE OPTIMUM POUR LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE

Le péage optimum, par définition, est celui qui va permettre de rapporter la recette la plus élevée pour le concessionnaire de C13-F13.

Cependant, le niveau du péage et l'attractivité de C13-F13 avec péage sont donc directement et fortement liés, au sens où des niveaux de trafics totalement différents peuvent être obtenus avec des niveaux de péage différents. Or il n'existe pas de relation simple et directe entre le nombre d'utilisateurs de l'infrastructure concédée et le niveau de péage, c'est pourquoi il est nécessaire de passer par une modélisation de la demande en intégrant ce nouveau paramètre qu'est le péage.

Le type d'affectation utilisée pour le moment sous DAVISUM se basant sur une fonction de répartition des valeurs du temps, les usagers se répartissent suivant les différents coûts généralisés des itinéraires en fonction de leur propre valeur du temps. Installer un péage a donc tendance à augmenter le coût généralisé d'un itinéraire et le rendre moins attractif que dans une situation sans péage. Le péage va donc logiquement faire diminuer la demande sur l'infrastructure concédée.

Ne pouvant donc prédire simplement la relation entre le péage et le nombre d'usagers, nous allons procéder à des affectations successives de la demande sur notre réseau avec

différents niveaux de péage, de façon à comprendre « empiriquement » cette relation et la quantifier.

Afin de simplifier ce travail, nous avons choisi de considérer un péage linéaire kilométrique, c'est-à-dire où l'utilisateur paye un montant proportionnel à la distance qu'il parcourt sur C13-F13.

Nous testerons donc successivement des niveaux de péages de 0,5F/km, 1F/km, 2F/km et 4F/km. DAVISUM a été paramétré en Franc pour l'étude donc nous gardons des valeurs monétaires identiques. A noter que sous le logiciel, le péage est un paramètre du tronçon, et donc installer un péage revient à augmenter le coût généralisé des itinéraires passant par ce tronçon (ou à augmenter la distance, donc les temps de parcours, du tronçon, en termes de coûts généralisés).

Ainsi, en faisant quatre affectations de trafic successives nous obtenons le nombre d'usager empruntant l'infrastructure. Il suffit de multiplier ces données de trafic par le prix du péage pour obtenir la recette totale.

Voici un exemple d'une carte DAVISUM de résultat, avec en vert (le chiffre le plus près des tronçons) le nombre de véhicules empruntant chaque tronçon, et en rouge (le chiffre le plus éloigné de chaque tronçon) la recette totale par tronçon (égale au nombre d'utilisateurs multiplié par le niveau du péage du tronçon)

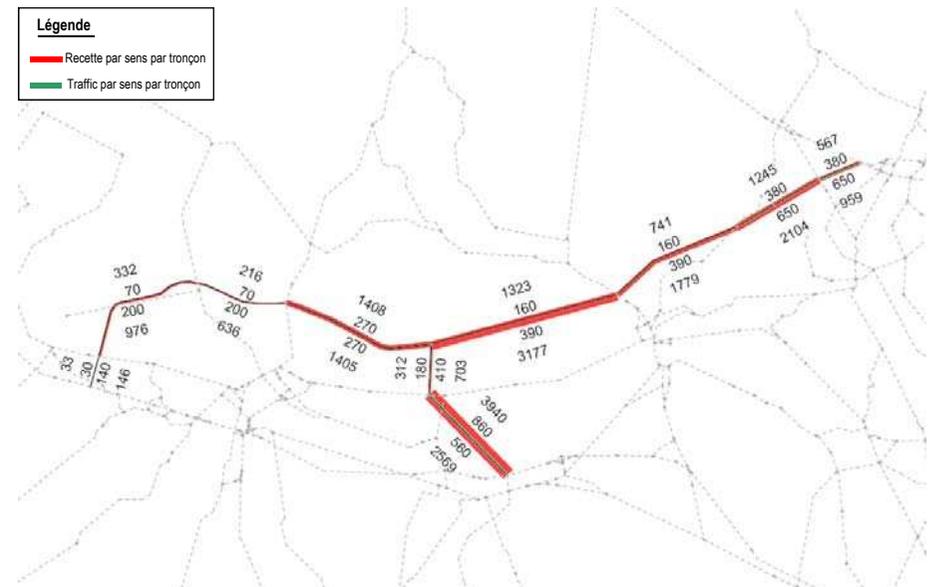


Figure 10-1 Niveaux de trafic et recettes par tronçon avec un péage à 1F/km

Pour obtenir la recette totale de C13-F13, il suffit de sommer les recettes générées par chaque tronçon.

Les résultats des quatre niveaux de péage donnent les recettes suivantes :

Prix kilométrique du péage (F/km)	Recette obtenue (F)
0,5	19372
1	24571
2	22669
4	19711

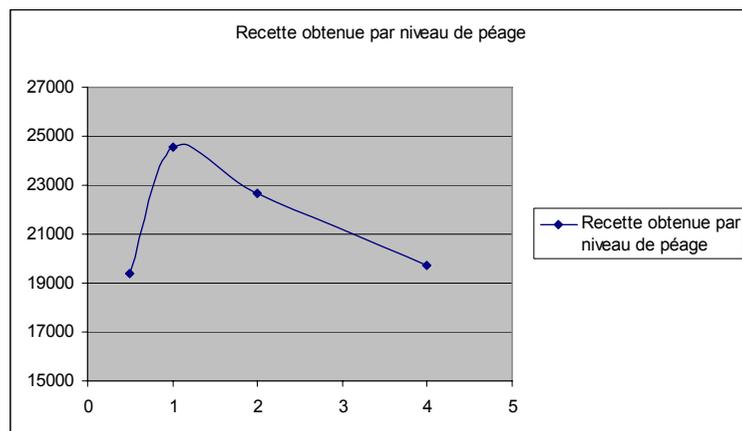


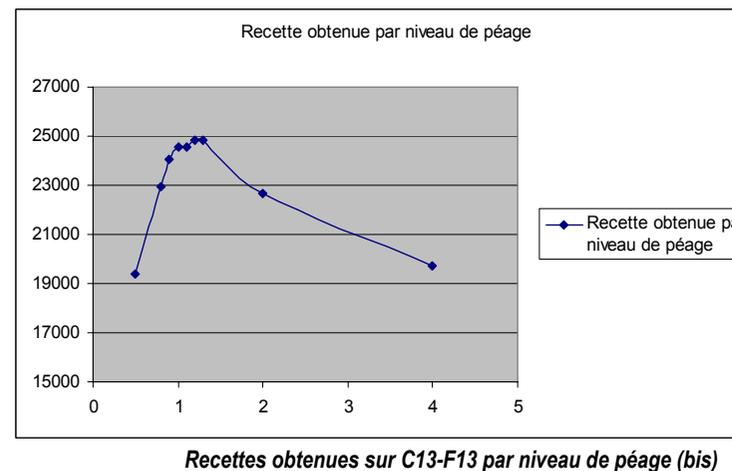
Figure 10-2 Recettes obtenues sur C13-F13 par niveau de péage

On remarque que le niveau de péage optimal doit se trouver entre 0,9F/km et 1,5F/km par une rapide observation du graphique.

En travaillant par dichotomie, et en s'arrêtant à une précision à la dizaine de centime de franc, nous testons successivement d'autres niveaux de péages :

Prix kilométrique du péage (F/km)	Recette obtenue (F)
0,5	19372
0,8	22934
0,9	24069
1	24571
1,1	24571
1,2	24829
1,3	24807
2	22669
4	19711

Dans cette situation, il apparaît que le niveau de péage générant le plus de recette est de 1,2F/km, que l'on peut observer sur le graphique suivant :



Un péage de **1,2F/km** est donc retenu pour l'étude de la concession de C13-F13.

Une fois le niveau de péage sélectionné, il est intéressant de ré étudier la rentabilité de C13-F13 dans le cas où l'infrastructure serait concédée à un gestionnaire d'infrastructure.

10.2 ETUDE DE RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13 CONCEDEE

Le principe de l'étude de rentabilité socio-économique ne change pas dans sa méthodologie globale, cependant quelques éléments sont désormais à prendre en compte ou à comptabiliser différemment.

Le gestionnaire n'est plus l'Etat dans ce cas ci, mais un concessionnaire privé.

10.2.1 BILAN POUR LES USAGERS

Les usagers doivent désormais payer un péage, ils dépensent donc de l'argent pour bénéficier de l'infrastructure.

Le montant annuel qu'ils doivent dépenser correspond au péage généré à l'HPS calculé précédemment, multiplié par le coefficient de passage de l'HPS à la journée, puis par le coefficient de passage de la journée à l'année, pour obtenir le montant annuel du péage.

Le bilan pour les usagers se présente donc désormais de la façon suivante :

Année	Coefficient d'actualisation	Frais de fonctionnement des véhicules TTC M.-2000	Gains de temps M.-2000	Confort (M.-2000)	Péages (M.-2000)	Bilan usagers (M.-2000)
2019	1,000					0,000
2020	0,962	0,526	39,966	2,162	-15,141	27,513
2021	0,925	0,535	41,305	2,199	-15,401	28,638
2022	0,889	0,544	42,644	2,236	-15,661	29,763
2023	0,855	0,553	43,983	2,274	-15,922	30,888
2024	0,822	0,562	45,322	2,311	-16,182	32,013
2025	0,790	0,571	46,662	2,348	-16,443	33,138
2026	0,760	0,580	48,001	2,385	-16,703	34,262
2027	0,731	0,589	49,340	2,422	-16,964	35,387
2028	0,703	0,598	50,679	2,459	-17,224	36,512
2029	0,676	0,607	52,018	2,497	-17,484	37,637
2030	0,650	0,616	53,357	2,534	-17,745	38,762
2031	0,625	0,621	54,026	2,552	-17,875	39,324
2032	0,601	0,625	54,696	2,571	-18,005	39,886
2033	0,577	0,630	55,365	2,590	-18,135	40,449
2034	0,555	0,634	56,035	2,608	-18,266	41,011
2035	0,534	0,639	56,704	2,627	-18,396	41,574
2036	0,513	0,643	57,374	2,645	-18,526	42,136
2037	0,494	0,648	58,043	2,664	-18,656	42,699
2038	0,475	0,652	58,713	2,683	-18,787	43,261
2039	0,456	0,657	59,382	2,701	-18,917	43,823
2040	0,439	0,661	60,052	2,720	-19,047	44,386
2041	0,422	0,666	60,721	2,738	-19,177	44,948
2042	0,406	0,670	61,391	2,757	-19,307	45,511
2043	0,390	0,675	62,060	2,776	-19,438	46,073
2044	0,375	0,679	62,730	2,794	-19,568	46,635
2045	0,361	0,684	63,399	2,813	-19,698	47,198
2046	0,347	0,688	64,069	2,831	-19,828	47,760
2047	0,333	0,693	64,738	2,850	-19,958	48,323
2048	0,321	0,697	65,408	2,869	-20,089	48,885
2049	0,308	0,702	66,077	2,887	-20,219	49,447
2050	0,296	0,707	66,747	2,906	-20,349	50,010

10,777 929,653 44,322 -310,392 674,360

Figure 10-3 Bilan monétarisé pour les usagers avec péage sur C13-F13

Le péage va donc réduire le bénéfice généré par les gains de temps pour les usagers. Cependant, les usagers restent bénéficiaires d'un point de vue socio-économique.

10.2.2 BILAN POUR LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE

Le concessionnaire étant un investisseur privé, les coûts d'investissements et d'exploitation ne sont plus « pénalisés » par le coefficient d'opportunité des fonds publics.

La structure d'investissement en trois ans en parts égales est conservé, pour permettre une meilleure comparaison avec la situation où l'Etat est le gestionnaire d'infrastructure.

Désormais, le concessionnaire étant privé, il paye la TVA sur les coûts d'investissements, qui est donc considérée comme une perte dans le bilan. De même, il paye à l'Etat la TVA sur les coûts d'exploitation et les grosses réparations.

Le concessionnaire récupère les recettes des usagers, mais paye également la TVA sur ces recettes.

De plus, étant responsable d'une concession, le gestionnaire d'infrastructure doit s'acquitter de deux taxes supplémentaires : la taxe d'aménagement du territoire (TAT) et la redevance domaniale.

Le concessionnaire paye 0,0061 €-2000 pour chaque véhicule x km empruntant son infrastructure. La redevance domaniale est quant à elle fonction des recettes du péage, elle s'élève à hauteur de $(280 + (0,015 * R_{\text{péage}})) * 0,3 * 10^{(3)}$ Francs.

Année	Construction HT (M.-2000)	TVA Construction (M.-2000)	Entretien (exploitation) (M.-2000)	IMMOS - ICAS - Grosses réparations (M.-2000, HTVA)	TVA-ICAS (M.-2000)	Recettes TTC (M.-2000)	TVA Recettes (M.-2000)	TAT (M.-2000)	Redevance domaniale	Bilan concessionnaire (M.-2005)
2016										0,000
2017	-159,707	-31,303								-191,010
2018	-159,707	-31,303								-191,010
2019	-159,707	-31,303								-191,010
2020			-1,047	-0,956	-0,187	15,141	-1,060	-0,007	-0,082	11,801
2021			-1,047	-0,956	-0,187	15,401	-1,078	-0,008	-0,083	12,042
2022			-1,047	-0,956	-0,187	15,661	-1,096	-0,008	-0,084	12,283
2023			-1,047	-0,956	-0,187	15,922	-1,115	-0,008	-0,085	12,524
2024			-1,047	-0,956	-0,187	16,182	-1,133	-0,008	-0,086	12,764
2025			-1,047	-0,956	-0,187	16,443	-1,151	-0,008	-0,088	13,005
2026			-1,047	-0,956	-0,187	16,703	-1,169	-0,008	-0,089	13,246
2027			-1,047	-0,956	-0,187	16,964	-1,187	-0,008	-0,090	13,487
2028			-1,047	-0,956	-0,187	17,224	-1,206	-0,008	-0,091	13,728
2029			-1,047	-0,956	-0,187	17,484	-1,224	-0,009	-0,092	13,969
2030			-1,047	-0,956	-0,187	17,745	-1,242	-0,009	-0,093	14,210
2031			-1,047	-0,956	-0,187	17,875	-1,251	-0,009	-0,094	14,330
2032			-1,047	-0,956	-0,187	18,005	-1,260	-0,009	-0,095	14,451
2033			-1,047	-0,956	-0,187	18,135	-1,269	-0,009	-0,095	14,571
2034			-1,047	-0,956	-0,187	18,266	-1,279	-0,009	-0,096	14,692
2035			-1,047	-0,956	-0,187	18,396	-1,288	-0,009	-0,096	14,812
2036			-1,047	-0,956	-0,187	18,526	-1,297	-0,009	-0,097	14,933
2037			-1,047	-0,956	-0,187	18,656	-1,306	-0,009	-0,098	15,053
2038			-1,047	-0,956	-0,187	18,787	-1,315	-0,009	-0,098	15,173
2039			-1,047	-0,956	-0,187	18,917	-1,324	-0,009	-0,099	15,294
2040			-1,047	-0,956	-0,187	19,047	-1,333	-0,009	-0,099	15,414
2041			-1,047	-0,956	-0,187	19,177	-1,342	-0,009	-0,100	15,535
2042			-1,047	-0,956	-0,187	19,307	-1,352	-0,009	-0,100	15,655
2043			-1,047	-0,956	-0,187	19,438	-1,361	-0,010	-0,101	15,776
2044			-1,047	-0,956	-0,187	19,568	-1,370	-0,010	-0,102	15,896
2045			-1,047	-0,956	-0,187	19,698	-1,379	-0,010	-0,102	16,017
2046			-1,047	-0,956	-0,187	19,828	-1,388	-0,010	-0,103	16,137
2047			-1,047	-0,956	-0,187	19,958	-1,397	-0,010	-0,103	16,257
2048			-1,047	-0,956	-0,187	20,089	-1,406	-0,010	-0,104	16,378
2049			-1,047	-0,956	-0,187	20,219	-1,415	-0,010	-0,105	16,498
2050			-1,047	-0,956	-0,187	20,349	-1,424	-0,010	-0,105	16,619

-498,54 -97,71 -18,41 -16,82 -3,297 310,392 -21,72745 -0,1518 -1,63585425 -347,91

Tableau 10-1 Bilan monétarisé pour le gestionnaire d'infrastructure avec péage sur C13-F13

Il est possible de remarquer que malgré les recettes du péage, le bilan est négatif pour une concession à 30 ans pour le gestionnaire d'infrastructure.

Le projet n'est donc pas financièrement rentable dans ce cas.

10.2.3 BILAN POUR LA PUISSANCE PUBLIQUE

Le bilan pour la puissance publique intègre donc toutes les taxes payées par le gestionnaire d'infrastructure, et reste donc positif.

Année	TVA usagers (M€-2000)	TIPP (M€-2000)	TVA cessionnaire (M€-2000)	TAT (M€-2000)	Redevance domaniale (M€-2000)	Bilan Puissance Publique (M€- 2000)
2019			0,000			0,000
2020	-0,025	-0,183	1,247	0,007	0,082	1,128
2021	-0,026	-0,186	1,266	0,008	0,083	1,144
2022	-0,026	-0,189	1,284	0,008	0,084	1,160
2023	-0,027	-0,192	1,302	0,008	0,085	1,176
2024	-0,027	-0,196	1,320	0,008	0,086	1,192
2025	-0,028	-0,199	1,338	0,008	0,088	1,208
2026	-0,028	-0,202	1,357	0,008	0,089	1,224
2027	-0,028	-0,205	1,375	0,008	0,090	1,240
2028	-0,029	-0,208	1,393	0,008	0,091	1,256
2029	-0,029	-0,211	1,411	0,009	0,092	1,272
2030	-0,030	-0,214	1,430	0,009	0,093	1,288
2031	-0,030	-0,216	1,439	0,009	0,094	1,296
2032	-0,030	-0,218	1,448	0,009	0,095	1,303
2033	-0,030	-0,219	1,457	0,009	0,095	1,311
2034	-0,031	-0,221	1,466	0,009	0,096	1,319
2035	-0,031	-0,222	1,475	0,009	0,096	1,327
2036	-0,031	-0,224	1,484	0,009	0,097	1,335
2037	-0,031	-0,226	1,493	0,009	0,098	1,343
2038	-0,031	-0,227	1,503	0,009	0,098	1,351
2039	-0,032	-0,229	1,512	0,009	0,099	1,359
2040	-0,032	-0,230	1,521	0,009	0,099	1,367
2041	-0,032	-0,232	1,530	0,009	0,100	1,375
2042	-0,032	-0,233	1,539	0,009	0,100	1,383
2043	-0,033	-0,235	1,548	0,010	0,101	1,391
2044	-0,033	-0,237	1,557	0,010	0,102	1,399
2045	-0,033	-0,238	1,566	0,010	0,102	1,407
2046	-0,033	-0,240	1,575	0,010	0,103	1,415
2047	-0,033	-0,241	1,585	0,010	0,103	1,423
2048	-0,034	-0,243	1,594	0,010	0,104	1,431
2049	-0,034	-0,244	1,603	0,010	0,105	1,439
2050	-0,034	-0,246	1,612	0,010	0,105	1,447

-0,519 -3,752 25,024 0,152 1,636 22,541

Tableau 10-2 Bilan monétarisé pour la puissance publique avec péage sur C13-F13

Pour l'Etat, il est donc plus intéressant financièrement de faire concéder l'infrastructure, de façon à percevoir plus de taxes en pouvant se décharger de l'investissement.

Le bilan pour l'environnement et la sécurité ne change pas, et le bilan pour la collectivité intègre donc les différents changements que nous avons énumérés.

10.2.4 INDICATEURS DE RENTABILITE

en M€-2005	2020	2030
Gain en Sécurité	2,072	2,932
Gains de Temps	39,966	53,357
Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾	0,526	0,616
Gains en Confort	2,162	2,534
Sous-total usagers	42,654	56,507
Gain en Pollution	-0,075	-0,110
Entretien, exploitation	-1,047	-1,047
IMMOS, ICAS, Grosses réparations	-0,956	-0,956
Gains en recettes	14,081	16,503
Sous-total Gestionnaire	12,077	14,499
Gain Total Collectivité	56,729	73,828

Tableau 10-3 Gains de C13-F13 avec péage pour la collectivité

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	401,90 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	7,9%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	0,84
Taux de rentabilité immédiate :	8,5%

Tableau 10-4 Indicateurs de rentabilité pour C13-F13 avec péage

Le projet reste donc socio-économique rentable pour la collectivité dans cet horizon ci et avec le niveau de péage retenu. Cependant, le gestionnaire d'infrastructure exploiterait à perte s'il acceptait l'exploitation de C13-F13, ce qui semble peu probable. Il sera donc difficile de trouver un concessionnaire voulant exploiter cette infrastructure dans cet horizon d'étude.

Cependant, nous pouvons imaginer que la rentabilité du projet d'un point de vue financier pourrait être bonne dans un horizon d'étude sans A104, où l'utilité de C13-F13 serait plus mise en valeur.

Les trafics étant nettement plus élevés, il est imaginable d'obtenir des recettes permettant au concessionnaire d'obtenir un bilan actualisé positif à la fin de ses 20 années d'exploitation de l'infrastructure C13-F13 dans son ensemble.

D'un point de vue socio-économique, le projet est moins rentable pour la collectivité avec péage que sans, puisque moins d'usagers en profitent bénéficient des gains de temps importants, des gains de sécurité, des gains de confort...

11. LIMITES ET CRITIQUES DE L'ETUDE DE L'UTILITE DE C13-F13

11.1 POUR L'ETUDE DE TRAFIC

11.1.1 LIMITES DUES AUX HYPOTHESES D'ENTREE ET AU PERIMETRE DU MODELE

Dans le cadre des prévisions de trafic pour l'impact de C13-F13, les hypothèses d'entrée jouent un rôle primordial dans la précision des résultats que l'on compte obtenir.

Tout d'abord, la précision de la matrice origine destination utilisée pour 2020, représentant les trois premières étapes de génération, distribution et répartition pour la modélisation de la demande est directement fournie par la DREIF.

La précision et la qualité de cette matrice, représentant l'état de la demande en 2020, va ainsi directement "impacter" les résultats de trafic, puisque le travail d'étude sous Davisum réalisé par la suite représente l'étape d'affectation dans le modèle de prévision à quatre étapes. Ainsi, l'étape d'affectation, et la qualité de ses résultats, est totalement liée et dépendante des trois étapes précédentes : représentées par la matrice origine destination des déplacements utilisée sous Davisum.

D'autre part, cette matrice étant fournie en uvp, la séparation que nous avons faite en VL (véhicules légers) et PL (poids lourds) en utilisant des proportions de 90% pour les premiers et 10% pour les seconds est très grossière pour obtenir une matrice VL 2020 et une matrice PL 2020. Il aurait été intéressant d'avoir plus de précision comme d'avoir une matrice O/D de part modale VL/PL. En effet, nous avons attribué des valeurs du temps différentes pour les VL et les PL pour traduire le fait qu'ils ne se répartissent pas d'une façon identique lors du processus d'affectation. Cela nous aurait permis d'avoir des chiffres de trafic plus pertinents lorsque nous avons cherché à avoir des résultats sur la part modale des PL lorsque C13-F13 est réalisée.

Enfin le choix du périmètre d'étude est également très important et comporte aussi ses propres limites. Dans le cadre de l'étude d'une liaison périurbaine, le périmètre d'étude a été fixé de façon à être « assez large ». Cependant, nous pouvons nous demander si ce périmètre est assez étendu pour observer tous les impacts de C13-F13, notamment sur

l'ensemble du réseau autoroutier aux alentours de la région Île de France vu que cette liaison connecte deux autoroutes entre elles.

De même, la précision des prévisions de trafic est étendue sur l'ensemble de la zone d'étude. Ainsi, les observations que l'on peut faire sur certaines voiries locales très précises et de courtes distances peuvent être limitées. Tout d'abord puisque l'exercice du calage du réseau se fait en premier sur les voiries structurantes comme les autoroutes, puis les nationales, départementales et les voiries locales, selon les données de comptages dont nous disposons pour caler le modèle, la précision du calage est généralement moindre sur ces voiries locales. Ceci s'applique aux résultats que nous avons extraits du modèle pour les traversées de Seine, ou certaines voiries du réseau locale.

Il faut considérer que le modèle est adapté pour observer des reports de trafic à l'échelle du périmètre d'étude, mais qu'il faut garder à l'esprit que zoomer sur des voiries locales pour regarder avec exactitude les chiffres de trafic obtenus peut donner des indications mais de plus faible qualité que sur les voiries structurantes.

Cependant, l'objectif de cette modélisation n'est pas d'analyser des trafics de type locaux, ainsi ces limites sont plus des mises en garde d'utilisation et de lecture du modèle que des problèmes intrinsèques au modèle lui-même.

De même, ce problème de précision est également lié au découpage des zones utilisé. En effet, dans le cadre d'une modélisation agrégée, la précision des prévisions de trafic est d'une certaine façon liée à la précision du découpage choisi par la DREIF pour le modèle d'agglomération. Si l'on décide de regarder une voirie locale en particulier de très près, la précision des zones environnantes, le nombre et le positionnement des connecteurs (les points d'échanges entre le réseau et les zones émettrices/attractrices de trafic) détermine le positionnement des injections et sorties de trafic sur le réseau.

Ainsi étant donné qu'au niveau local, tous les points d'échanges ne sont pas modélisés (carrefour par carrefour) dans un souci de pertinence, on pourra observer certains « effets modèle » ou certains reports contre intuitifs qui rendront difficile voir impossible l'exploitation des résultats trafic sur certains tronçons des voiries locales. Tous les points d'injection ou d'attraction des trafics n'étant pas représentés au mètre près comme dans la réalité, la charge sur le tronçon n'est donc pas identiquement comparable à la charge observée dans la réalité, d'où certains reports de trafic sur des voiries environnantes pour avoir accès ou pour sortir des zones du secteur local observé. Ces trafics, bien que n'ayant pas toujours de signification précise locale, restent totalement pertinents et cohérents sur l'ensemble du périmètre global d'étude, au niveau inter urbain étudié.

Il est possible de considérer que si l'on souhaitait une forte précision des données à l'échelle locale, il faudra « redessiner » le modèle à une échelle plus locale, en effectuant un cordon (un découpage) du périmètre d'étude global, puis faire un redécoupage plus précis des zones et connecteurs pour mieux représenter les échanges avec le réseau local notamment, et procéder à un recalage sur cette zone d'étude plus restreinte. Cependant, ce que l'on gagnerait une précision à « zoomer » sur certaines parties du réseau de cette façon, on le perdrait en cohérence par rapport au réseau de base dans sa globalité.

11.1.2 DEFINITION DU RESEAU UTILISE

Sur le même principe que pour la matrice origine destination, la précision du réseau est également importante.

Le modèle est mis à jour par la DREIF, cependant toutes les routes d'Île de France ne sont pas modélisées, et cette « précision » recoupe le degré de précision recherché par la définition des zones et connecteurs correspondants avec ce réseau créé. Ainsi, le nombre de routes défini et la précision des caractéristiques a des limites.

Par exemple, les capacités des voies et les vitesses à vide sont définies approximativement, même si elles restent cohérentes à l'échelle de notre périmètre d'étude. Cependant, des erreurs ou des approximations grossières peuvent facilement modifier, parfois à la marge, les données de trafic obtenues.

De même, même si l'étude des différents scénarios essaye d'envisager toutes les évolutions possibles pour le périmètre d'étude à l'horizon 2020 (A104, VNVM), le modèle DREIF 2020 ne prend pas en compte la multitude d'aménagements de moindres envergures qui peuvent arriver d'ici cet horizon. Ainsi même s'il est possible d'envisager la croissance de la demande par un processus logique et mathématique, il n'est pas forcément évident d'envisager avec précision et pertinence l'évolution de l'offre, c'est-à-dire du réseau, si les projets d'évolution du réseau ne sont pas planifiés ni intégrés dans le modèle.

De plus, dans les caractéristiques du réseau, nous pouvons également remettre en cause la classification des types de voie. En effet pour chaque tronçon représentant une voirie routière, un type de voie est utilisé.

A ce type de voie sont affectés des courbes débit vitesse et des caractéristiques de capacité et vitesse moyenne pour ce type de comportement. Cependant, cette classification reste une hypothèse simplificatrice de la réalité et peut être considérée comme « grossière » étant donné que le débit d'une voie peut également être liée à l'urbanisation environnante, au comportement de conduite des usagers du réseau étudié par exemple.

Cette classification permet toutefois d'apprécier globalement l'écoulement du trafic sur la globalité du réseau, mais possède ses limites pour transcrire certains points de blocages par exemple pour l'écoulement des flux de véhicules. A ce sujet, il est possible de remarquer que pour reproduire ce type d'observation, nous nous situons à la frontière entre le modèle statique et la modélisation dynamique du trafic, plus microscopique.

11.1.3 LE MODELE D'AFFECTATION DE LA DEMANDE

Le modèle d'affectation Wardrop, dans le cadre d'un choix d'itinéraire déterministe fait sous réserve de capacité, basé sur une recherche d'équilibre des temps généralisés pour des itinéraires « concurrents » repose essentiellement sur les valeurs du temps définies pour les usagers.

Ainsi, la valeur du temps moyenne, et notamment les différences entre les valeurs du temps utilisées pour les différents segments de demande (VP et PL) conditionnent la façon dont les usagers choisissent leur chemin sur le réseau. Cependant, la procédure d'affectation Tribut utilisée sous Davisum ne prend en compte que des valeurs du temps « moyennes » pour les VL et les PL.

Il serait peut être intéressant d'utiliser une fonction valeur du temps dépendant de la catégorie socioprofessionnelle des usagers, notamment pour voir apparaître plus clairement leur consentement à payer pour utiliser un itinéraire plus rapide, plus particulièrement dans le cadre des différents péages étudiés.

Cependant, l'application pourrait être complexe, pour relier la matrice de la demande aux différentes catégories socioprofessionnelles de façon à identifier quels déplacements sont réalisés par quelle classe d'utilisateur. Cette opération nécessiterait un traitement lourd de données et risquerait de rajouter des erreurs dans les trois premières étapes de modélisation, pour obtenir les matrices origine destination par catégorie d'usagers.

D'autre part, nous pouvons également noter que ce principe d'affectation ne prend pas en compte l'habitude des usagers, qui aurait un impact important lors des scénarios de phasage de C13-F13, puisque dans la réalité la demande ne s'adapte pas directement et

automatiquement à une évolution de l'offre de transport. A terme, on peut considérer que la demande s'adapte à l'infrastructure de C13-F13 une fois qu'elle est réalisée dans sa totalité. Mais si les différentes phases de réalisation se déroulent sur une durée assez courte, on peut considérer que la demande ne va suivre que partiellement cette évolution, et les trafics réels pourront être nettement plus faibles que ceux modélisés.

11.1.4 TRACE DE C13-F13

Enfin, il faut également garder à l'esprit que notre modélisation se situe au niveau du stade d'étude préliminaire.

Ainsi, les résultats obtenus vont permettre de discuter avec les différents acteurs (Etat, Collectivités par exemple) de l'utilité potentielle du projet C13-F13 et vont éventuellement permettre d'aboutir à un avant projet sommaire, ou à une déclaration d'utilité publique qui nécessitera peut être à leur tour des nouvelles études de trafic.

Il est donc possible que lors de ces discussions, le tracé de C13-F13 change, étant donné que nous avons considéré l'étude d'une seule variante « moyenne » issue de quatre variantes existantes. La modélisation est ainsi totalement dépendante des hypothèses de l'objet d'étude en question : la liaison C13-F13 avec ses capacités, ses vitesses autorisées, ses points d'échanges avec le réseau existant...

Sur le même principe, l'étude de trafic ne prend pas en compte le projet d'urbanisme de grande envergure « OIN Seine Aval » qui est une Opération d'Intérêt National. Cette OIN en projet de développement autour de Mantes la Jolie prévoit la construction de logements pour accueillir plusieurs milliers de personnes, ce qui pourra changer radicalement l'état des déplacements dans ce secteur.

Nous ne pouvons donc considérer ce projet que d'un point de vue qualitatif et non quantitatif dans les résultats de l'étude de trafic.

11.2 LIMITES DU PROCÉDE D'ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

11.2.1 UNE ÉVALUATION HAUTE ET BASSE EN PLUS D'UNE « MOYENNE »

Comme pour l'étude de trafic, les hypothèses d'entrées sont primordiales pour la qualité de l'évaluation socio-économique.

Tout d'abord, étant donné que l'étude socio-économique utilise des résultats extraits du modèle de trafic, il est possible de considérer que la limite de l'évaluation socio-économique est intimement liée aux limites identifiées pour l'étude de trafic.

D'autre part, pour mettre en place le modèle d'évaluation socio-économique, de nombreuses hypothèses ont été prises en compte. Par exemple les données de taux d'occupation des véhicules, les coefficients de passage de l'HPS au jour ouvrable de base, puis du jour ouvrable de base à l'année, ont été établies de façon « moyenne ».

Toutes ces hypothèses influencent les résultats de l'évaluation économique, et nous ne savons pas avec exactitude dans quelle mesure nous sommes réellement proches de la moyenne, et quand bien même où se situent alors les situations les plus pessimistes et les plus optimistes.

En effet, afin de cadrer la rentabilité socio-économique d'un projet, il est intéressant de considérer un jeu d'hypothèses pessimistes pour le projet, puis optimistes, permettant d'obtenir une sorte d'intervalle des indicateurs de rentabilité du projet en question.

Pour compléter l'évaluation socio-économique, et pour améliorer sa pertinence, il serait nécessaire d'effectuer ces deux évaluations afin de connaître la marge que nous avons concernant la rentabilité du projet étudié.

11.2.2 UNE ÉTUDE DE SENSIBILITÉ POUR MIEUX CONTRÔLER LA PERTINENCE DE NOS HYPOTHÈSES

Certaines des hypothèses que nous avons utilisées ne peuvent pas quant à elles être déclinées de façon simple en une valeur optimiste et une autre pessimiste.

Pour des données comme les véhicules x kilomètres, véhicules x heures extraites de la modélisation du trafic, ou des coûts d'investissements issus de l'étude ERA et validés par la DDE 78, il n'est pas évident de considérer une valeur haute et basse. Il est toujours possible de considérer arbitrairement et globalement que la précision des coûts d'investissement est de 10% par exemple

Ainsi nous pouvons considérer une valeur basse à -10% du coût moyen, et une valeur haute à +10%. Le problème est que le choix de la marge d'erreur reste très intuitif voire empirique tout au mieux, et que ce procédé fonctionne par exemple dans le cadre d'un coût d'investissement où il est facile de voir qu'une réduction du coût d'investissement va largement profiter au projet.

Cependant ce procédé devient plus complexe dans le cadre des données de trafic issues du modèle. En effet, de multiples effets s'additionnent ou se compensent pour les données de véh x km et véh x h sur les RD, RD express, RN et Voies Rapides, il n'est donc pas évident de savoir si une réduction globale du trafic va profiter ou nuire au projet. Une réduction du trafic peut par exemple améliorer la sécurité, mais diminuer les gains de temps si ce trafic était un report de trafic vers les voies rapides.

Pour donner plus de sens à l'évaluation, il est plus intéressant de procéder à une étude de sensibilité de ces différentes variantes pour connaître quelle est leur participation, et quel est leur impact sur les valeurs des différents gains et indicateurs de rentabilité.

On peut considérer qu'il est pertinent de faire ces tests de sensibilité sur les hypothèses où nous n'avons pas pu extraire des valeurs « hautes » et « basses », et également sur des hypothèses fortes, comme les valeurs du temps.

Ces tests de sensibilité peuvent ainsi permettre de relativiser les résultats de l'évaluation socio-économique, suivant les erreurs pouvant être faites sur ces différentes variables.

Cela doit également permettre d'identifier les hypothèses ayant le plus fort impact sur la rentabilité présumée du projet, et donc de comprendre quels sont les points sensibles, ou « à risque » des hypothèses d'entrée, et ainsi de savoir lesquelles doivent être le plus affinées ou le plus encadrées tout du moins pour obtenir une meilleure précision dans le processus d'évaluation.

11.2.3 L'IMPACT PREDOMINANT DES GAINS DE TEMPS

Dans le cadre de l'étude détaillée des différents gains de l'évaluation socio-économique, nous avons pu remarquer que ce sont les gains de temps essentiellement qui rendent rentable le projet C13-F13, pour toutes les phases de l'étude et pour tous les scénarios étudiés.

Nous pouvons donc nous demander logiquement si les gains de temps ne sont pas « surévalués » à partir de la mise à jour de 2004 de la circulaire d'évaluation socio-économique des projets d'infrastructure routière.

Ainsi, nous pouvons nous demander si la circulaire n'a pas tendance à trop valoriser les gains de temps pour augmenter la rentabilité potentielle des projets d'infrastructure routière. Pour réduire cet impact, nous pourrions ne pas prendre en compte de croissance

de valeur du temps, et limiter par exemple la croissance des gains de temps de parcours (de véh x h) sur les données issues du modèle Davisum.

D'après l'analyse de temps de parcours à partir de la modélisation Davisum, nous voyons que ces gains de temps sont logiques puisque l'ouverture de C13-F13 permet de faire un trajet Cergy – Mantes en 25 minutes approximativement, alors que sans C13-F13 les usagers passaient environ 1 heure sur la route, d'où les gains de temps importants.

11.3 L'ETUDE DU NIVEAU DE PEAGE OPTIMUM

Finallyment pour l'étude de la concédabilité de C13-F13, nous retrouvons les mêmes critiques et les mêmes limites que pour l'étude de trafic et l'étude de rentabilité socio-économique, étant donné que la méthodologie réutilise ces deux outils.

Notre étude est limitée à ce niveau par la méthodologie simplifiée de la recherche du péage permettant de dégager la recette maximale pour le gestionnaire d'infrastructure.

Il aurait été intéressant d'essayer d'étudier différents niveaux de péages avec différentes structures tarifaires, et regarder comment les usagers réagissent principalement à ces niveaux de péages variés.

Nous aurions pu considérer des structures de péages avec différentes valeurs de péages constants, des péages croissant logarithmiquement / exponentiellement selon la longueur de l'itinéraire, ou alors des valeurs de péage augmentant linéairement jusqu'à atteindre une valeur « maximale ». Cela permettrait par exemple de voir plus précisément le consentement des usagers à payer en fonction des déplacements longues ou courtes distances.

Il serait également pertinent de déterminer quelle doit être la durée de la concession pour le gestionnaire d'infrastructure pour que son bilan soit financièrement rentable au vu des recettes obtenues potentiellement, en allongeant la durée du bilan socio-économique.

Ou alors de considérer un enveloppe financière, ou une participation aux coûts d'investissement, de l'Etat, des Collectivités pour trouver un gestionnaire d'infrastructure pour C13-F13.

L'impact de l'OIN pourrait également être primordial pour ce point précis, et peut nécessiter des études complémentaires pour affiner les conditions de concédabilité de C13-F13 si le projet était réalisé en même temps que l'OIN, qui changerait sensiblement la donne en termes de déplacements et donc de rentabilité socio-économique de C13-F13 ainsi que de son péage.

12. CONCLUSION

Grâce à cette étude, il nous a été possible d'affiner dans un premier temps le dimensionnement de C13-F13 à partir de l'étude de phasage de réalisation. La modélisation de la demande sous Davisum pour 2020 nous a permis d'identifier les niveaux de trafic sur les différents tronçons de l'infrastructure pour chacune des phases du projet. Nous avons donc pu considérer un dimensionnement à 2x2 voies pour la partie C13 « Est » et pour le tronçon F13, et à 2x1 voie sur C13 « Ouest » les trafics étant nettement plus faibles sur cette partie.

D'autre part, l'étude des différentes combinaisons possibles des autres grands projets routiers possibles pour 2020 a démontré que la projet VNVM n'avait que peu d'impact sur C13-F13, mais que c'était le projet de l'A104 qui concurrençait essentiellement C13-F13 et réduisait nettement les trafics sur l'ensemble des tronçons étudiés. Ainsi, la réalisation de l'A104 peut conduire à un redimensionnement à 2x1 global de C13-F13.

Ces données de trafics doivent cependant être considérées avec d'autres hypothèses de développement urbain comme le projet immobilier de grande envergure de l'OIN Seine Aval à Mantes la Jolie non pris en compte dans la modélisation de trafic 2020. Ce projet prévoyant la création de plusieurs milliers de logement pourrait totalement changer la donne en termes de déplacements et pourrait ainsi fortement changer le dimensionnement d'une liaison comme C13-F13.

De plus, l'utilité de C13-F13 se situe aussi au niveau local, puisqu'elle permet des réductions de trafics sur des infrastructure locales et des traversées de Seine du secteurs, qui représentent des points de blocages pour les déplacements à cette échelle.

De plus, malgré des coûts de construction élevés pour une infrastructure routière, le projet C13-F13 reste tout de même rentable d'un point de vue socio-économique grâce aux importants gains de temps que cette liaison permet, et ce, quelque soit le phasage ou l'horizon d'étude. Cependant, la comparaison des différents indicateurs de rentabilité précise logiquement que C13-F13 reste tout de même plus rentable en l'absence d'A104, et que c'est la phase 3 de C13-F13 (sans C13 « Ouest ») qui est la plus intéressante à réaliser, étant donné que la partie C13 « Ouest » est globalement moins utilisée.

Finalement, l'étude de concédabilité de C13-F13 démontre qu'avec un niveau de péage permettant des recettes maximum, l'infrastructure reste socio-économiquement rentable pour la collectivité, mais est financièrement déficitaire pour le gestionnaire d'infrastructure si la durée de la concession n'est que de 30 ans.

En conclusion, il est possible de dire que C13-F13 possède une réelle utilité, autant d'un point vu local qu'au niveau global de l'Île de France, et que par les gains de temps apporté, elle devient fortement rentable pour les usagers et pour la collectivité.

Cependant, les investissements que C13-F13 nécessitent sont élevés et il est nécessaire d'affiner le dimensionnement de l'infrastructure suivant l'horizon d'étude. Si l'OIN est réalisée à l'horizon 2020, le dimensionnement à 2x2 voies sera sans doute pertinent, surtout si le projet d'A104 n'aboutit pas. Cependant, si C13-F13 n'est considérée qu'avec A104, un dimensionnement global à 2x1 voie sera suffisant.

Pour conclure d'une façon plus générale sur mon travail de fin d'étude, mon stage au sein d'Isis Paris a été personnellement et professionnellement intéressant. Pour l'étude de l'utilité de C13-F13, j'ai pu profiter des cours de « Préviation de la demande » et d'« Evaluation socio-économique » pour appréhender plus facilement la méthodologie et les objectifs de l'étude dans leur globalité. En effet, le projet de TCSP dans le sud-ouest lyonnais reprend de très près les objectifs et la méthodologie de C13-F13 même si les outils changent.

Les cours de M. Baradel d'« Exploitation du trafic » ainsi que mes connaissances sous AIMSUN acquises en Afrique du Sud lors de mon stage ingénieur de seconde année de l'ENTPE, et plus généralement les cours de route et de trafic des deux premières années de l'ENTPE, m'ont permis de participer à des modélisations dynamiques sous VISSIM. J'ai ainsi pu intervenir sur trois projets d'insertion de TCSP en site banalisé pour le STIF, à St Cloud, Île St Denis et Juvisy.

Finalement, même si je me suis tourné vers un stage plutôt technique et scientifique basé principalement sur des modélisations, les cours de culture générale comme les « Politiques de Déplacements Urbains » ou les cours d'« Exploitation des transports en commun » m'ont offert une vision plus globale et plus pertinente des différents projets d'étude à Isis. J'ai ainsi pu problématiser certains points difficiles des études grâce à cette vision plus large que m'a offerte la formation ENTPE accompagnée du Master 2 Transports Urbains et Régionaux de Personnes.

13. BIBLIOGRAPHIE

ISIS (1998), *C13-F13 Etudes préliminaires documents techniques*, ISIS, Saint Quentin en Yvelines.

Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Direction des Routes (1998), *Méthodes d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne*, Circulaire n°98-99 du 20 Octobre 1998, DREIF, Paris La Défense.

Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Direction des Routes (2004), *Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport*, 25 Mars 2004 mise à jour le 27 Mai 2005, DREIF, Paris La Défense.

14. TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	4
2. ACRONYMES	5
3. CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE	6
4. PROBLEMATIQUE	8
4.1 DEFINITION DE LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE	8
4.2 FORMULATION DES GRANDES HYPOTHESES DE L'ETUDE	8
5. ENJEUX DE L'ETUDE	9
5.1 IMPACTS DE LA LIAISON C13-F13	9
5.2 ETUDE DE RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE	9
5.3 ETUDE DE CONCEDABILITE DE C13-F13	9
6. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DE TRAFIC ET DES IMPACTS DE C13-F13	10
6.1 L'ELABORATION DU MODELE	10
6.1.1 Périimètre de modélisation base de travail	10
6.1.2 La demande	10
a Principe	10
b Mode de calcul	11
6.1.3 L'offre	11
6.1.4 Le modèle d'affectation	12
6.1.5 Le calage	12
a Les données disponibles	13
b Les résultats du calage	13
6.2 ELABORATION DES SCENARIOS	14
6.2.1 Le calage du réseau à l'horizon projet 2020 : principe du report de calage 15	15
a Le report de calage du réseau	15
b Le report de calage de la demande	16
c Ajout des hypothèses d'évolution « normale » des infrastructures du réseau : 17	17
6.2.2 Création des scénarios étudiés	17
a Codification des différents projets sous DAVISUM	17
b Principe de fonctionnement de la macro Excel génératrice de scénarios DAVISUM	19
c Affectation de la demande sur tous les scénarios créés	20

6.2.3 Sortie des résultats	20
7. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE DE TRAFIC DE LA MISE EN SERVICE DE C13-F13	21
7.1 SCENARIO DE REFERENCE	21
7.1.1 Evolution des trafics entre 2003 et 2020	21
7.1.2 Niveaux de saturation du réseau en 2003 et 2020	22
7.2 SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE C13 / F13	23
7.2.1 Phase 1 de C13-F13	23
7.2.2 Phases suivantes de C13-F13	24
7.2.3 Comparaison des différentes phases	24
7.3 SCENARIOS AVEC / SANS C13	24
7.3.1 Scénario avec / sans C13-F13 et avec A104	24
7.3.2 Autres scénario avec / sans C13-F13	26
7.3.3 Comparaison des différents scénarios envisagés	26
7.4 TEMPS DE PARCOURS	27
8. METHODOLOGIE DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13	29
8.1 MONETARISATION DES EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES	30
8.1.1 Données issues des simulations de trafic	30
8.1.2 Hypothèses socio-économiques	30
a Hypothèses générales	30
b Hypothèses concernant la construction et l'entretien de C13-F13	30
c Hypothèses concernant la valeur du temps (VOT)	31
8.1.3 Valorisation monétaire des effets socio-économiques	31
a Les gains de temps	31
b Les gains de confort	32
c Les frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)	32
d Les gains de sécurité	33
e La pollution atmosphérique et l'effet de serre	34
f Le bruit	34
8.2 ECHEANCIER ECONOMIQUE DES DIFFERENTS ACTEURS	35
8.2.1 Les usagers de la route	35
8.2.2 L'environnement et la sécurité	36
8.2.3 Le gestionnaire d'infrastructure	37
8.2.4 La puissance publique	37
8.2.5 La Collectivité	38
8.3 LES INDICATEURS DE RENTABILITE	38
8.3.1 Le taux de rentabilité immédiate	39
8.3.2 Le bénéfice net actualisé	39
8.3.3 Le taux de rentabilité économique	39
8.3.4 Le bénéfice brut actualisé par euro investi	39
8.3.5 Différents bilans	40

9. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE D'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13	42	15. INDEX DES FIGURES	62
9.1 PHASE 2 DE C13-F13 : C13 "EST" A 2X2 VOIES ET F13 A 2X1 VOIE	42	16. INDEX DES TABLEAUX	63
a Gains de sécurité.....	42	17. ANNEXES	64
b Gains des usagers.....	42	17.1 ANNEXE N°1 : CARTES DETAILLEES DE L'ETUDE DE TRAFIC C13-F13	65
c Bilan environnemental.....	43	17.2 ANNEXE N°2 : RESULTATS COMPLEMENTAIRES DE L'ETUDE DE TRAFIC C13-F13	90
d Bilan des recettes de la puissance publique	44	17.2.1 Scénarios de développement de C13 / F13	90
e Bilan pour la collectivité.....	44	a Phase 2 de C13-F13	90
f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	44	b Phase 3 de C13-F13	91
9.2 EVALUATIONS SOCIO-ECONOMIQUES POUR LES AUTRES PHASES ET LES SCENARIOS AVEC/SANS C13-F13.....	45	c Phase 4 de C13-F13	92
9.3 ANALYSE COMPARATIVE DES DIFFERENTS SCENARIOS	45	d Phase 5 de C13-F13	93
9.3.1 Scénarios de développement de C13 / F13.....	45	17.2.2 Scénarios avec / sans C13	94
9.3.2 Scénarios avec / sans C13-f13.....	46	a Scénario avec / sans C13-F13 et avec VNVM.....	94
10. ELEMENTS METHODOLOGIQUES ET PRINCIPAUX RESULTATS POUR L'ETUDE DE CONCEDABILITE DE C13-F13	48	b Scénario avec / sans C13-F13 et avec A104 et VNVM	97
10.1 CHOIX DU PEAGE OPTIMUM POUR LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE	48	17.3 ANNEXE N°3 : RESULTATS COMPLEMENTAIRES DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE POUR C13-F13.....	100
10.2 ETUDE DE RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE DE C13-F13 CONCEDEE.....	49	17.3.1 Phase 3 de C13-F13 : C13 "est" et F13 à 2x2 voies	100
10.2.1 Bilan pour les usagers.....	49	a Gains de sécurité	100
10.2.2 Bilan pour le gestionnaire d'infrastructure.....	50	b Gains des usagers	100
10.2.3 Bilan pour la puissance publique	51	c Bilan environnemental.....	101
10.2.4 Indicateurs de rentabilité	51	d Bilan des recettes de la puissance publique	102
11. LIMITES ET CRITIQUES DE L'ETUDE DE L'UTILITE DE C13-F13	53	e Bilan pour la collectivité.....	102
11.1 POUR L'ETUDE DE TRAFIC	53	f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	103
11.1.1 Limites dues aux hypothèses d'entrée et au périmètre du modèle.....	53	17.3.2 Phase 4 de C13-F13 : C13 "est" et F13 à 2x2 voies et C13 "ouest" à 2x1 voie 104	104
11.1.2 Définition du réseau utilisé.....	54	a Gains de sécurité	104
11.1.3 Le modèle d'affectation de la demande	54	b Gains des usagers	104
11.1.4 Tracé de C13-F13	55	c Bilan environnemental.....	105
11.2 LIMITES DU PROCEDE D'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE	55	d Bilan des recettes de la puissance publique	106
11.2.1 Une évaluation haute et basse en plus d'une « moyenne »	55	e Bilan pour la collectivité.....	106
11.2.2 Une étude de sensibilité pour mieux contrôler la pertinence de nos hypothèses	55	f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	107
11.2.3 L'impact prédominant des gains de temps.....	56	17.3.3 Phase 5 de C13-F13 : C13-F13 à 2x2 voies	108
11.3 L'ETUDE DU NIVEAU DE PEAGE OPTIMUM	56	a Gains de sécurité	108
12. CONCLUSION	57	b Gains des usagers	108
13. BIBLIOGRAPHIE	58	c Bilan environnemental.....	109
14. TABLE DES MATIERES	59	d Bilan des recettes de la puissance publique	110
		e Bilan pour la collectivité.....	111
		f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	111
		17.3.4 Scénario avec A104 - Avec / Sans C13-F13	112
		a Gains de sécurité	112
		b Gains des usagers	112

c	Bilan environnemental	114
d	Bilan des recettes de la puissance publique	114
e	Bilan pour la collectivité	115
f	Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	115
17.3.5	<i>Scénario avec VNVN - Avec / Sans C13-F13</i>	116
a	Gains de sécurité	116
b	Gains des usagers	117
c	Bilan environnemental	118
d	Bilan des recettes de la puissance publique	118
e	Bilan pour la collectivité	119
f	Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	119
17.3.6	<i>Scénario avec A104 et VNVN - Avec / Sans C13-F13</i>	120
a	Gains de sécurité	120
b	Gains des usagers	120
	Bilan environnemental	122
c	Bilan des recettes de la puissance publique	122
d	Bilan pour la collectivité	123
e	Avantages économiques et indicateurs de rentabilité	123

15. INDEX DES FIGURES

Figure 3-1 Tracé de C13-F13 dans le périmètre d'étude	6
Figure 6-1 Périmètre de modélisation DAVISUM	10
Figure 6-2 Allure des courbes débit/vitesse utilisées	12
Figure 6-3 Représentation schématique du principe du report de calage	15
Figure 6-4 Schématisation du report de calage de la demande	17
Figure 6-5 Détails du tracé de C13-F13	18
Figure 6-6 Codification DAVISUM de C13-F13, A104 et VNVM	18
Figure 7-1 Variation de trafic entre la situation 2003 et 2020 de référence (cf. annexe 1,p65)	21
Figure 7-2 Saturation du réseau en 2003 (cf. annexe 1,p65).....	22
Figure 7-3 Saturation du réseau en 2020 référence (cf. annexe 1,p65)	22
Figure 7-4 Variation de trafic avec et sans la phase 1 de C13-F13 en 2020 (cf. annexe 1,p65)	23
Figure 7-5 Saturation du réseau en 2020 avec la phase 1 C13-F13 (cf. annexe 1,p65)	23
Figure 7-6 Variation de trafic avec et sans C13-F13 en 2020 avec A104 (cf. annexe 1,p65)	24
Figure 7-7 Saturation du réseau en 2020 avec A104 sans C13-F13 (cf. annexe 1,p65)	25
Figure 7-8 Saturation du réseau en 2020 avec A104 avec C13-F13 (cf. annexe 1,p65)	25
Figure 7-9 Evolution part modale PL en 2020 avec A104 et avec/sans C13-F13 (cf. annexe 1,p65)	26
Figure 10-1 Niveaux de trafic et recettes par tronçon avec un péage à 1F/km.....	48
Figure 10-2 Recettes obtenues sur C13-F13 par niveau de péage	49
Figure 10-3 Bilan monétarisé pour les usagers avec péage sur C13-F13	50

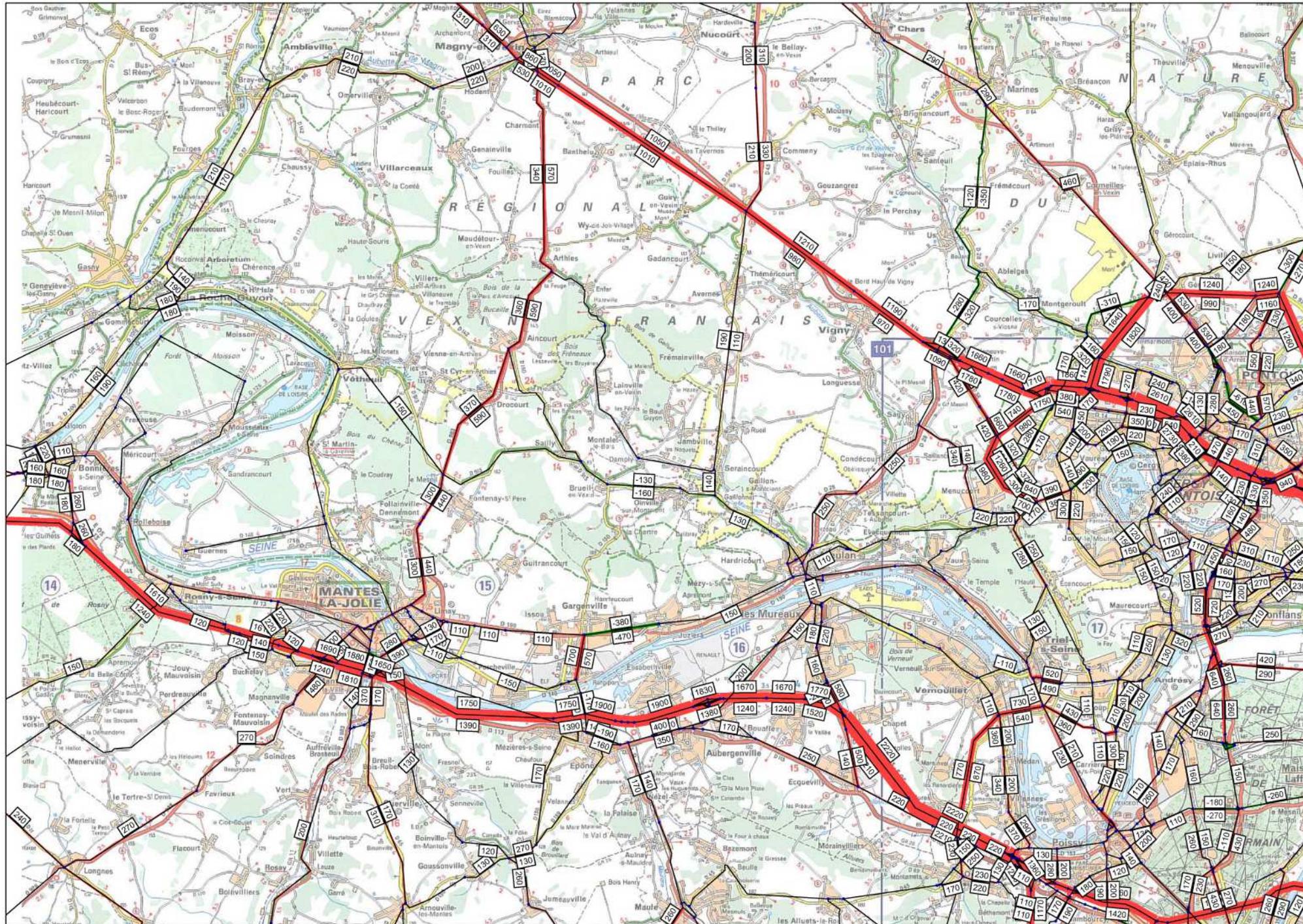
16. INDEX DES TABLEAUX

Tableau 6-1 Exemple de liste de tronçons sous DAVISUM	16	Tableau 9-10 Bilan de la pollution phase 2 en 2030	44
Tableau 6-2 Table de correspondance des zones DAVISUM.....	16	Tableau 9-11 Bilan puissance publique phase 2	44
Tableau 6-3 Tronçons définissant C13-F13, A104 et VNVM sous DAVISUM	19	Tableau 9-12 Bilan collectivité phase 2.....	44
Tableau 6-4 Page de définition des scénarios à codifier sous la macro Excel	19	Tableau 9-13 Indicateurs de rentabilité phase 2.....	45
Tableau 6-5 Page de sélection des scénarios à générer	19	Tableau 9-14 Ventilation du bénéfice net actualisé phase 2.....	45
Tableau 7-1 Temps de parcours de type Cergy – Mantes la Jolie	27	Tableau 9-15 Détail des gains pour les scénarios de développement de C13-F13.....	45
Tableau 7-2 Temps de parcours type Cergy – Orgenville.....	28	Tableau 9-16 Détail des gains pour la puissance publique pour les scénarios de développement de C13-F13.....	46
Tableau 8-1 Correspondance type de voie Davisum et voirie réelle.....	30	Tableau 9-17 Indicateurs de rentabilité pour les scénarios de développement de C13-F13	46
Tableau 8-2 Véhicules x kilomètres par mode	31	Tableau 9-18 Détail des gains pour les scénarios avec/sans C13-F13	46
Tableau 8-3 Hypothèses de valeur du temps.....	31	Tableau 9-19 Détail des gains pour la puissance publique pour les scénarios avec/sans C13-F13	47
Tableau 8-4 Répartition des déplacements suivant leur longueur	32	Tableau 9-20 Indicateurs de rentabilité pour les scénarios avec/sans C13-F13	47
Tableau 8-5 Monétarisation des gains de temps	32	Tableau 10-1 Bilan monétarisé pour le gestionnaire d'infrastructure avec péage sur C13-F13	50
Tableau 8-6 Véhicules x kilomètres par type de voirie.....	32	Tableau 10-2 Bilan monétarisé pour la puissance publique avec péage sur C13-F13.....	51
Tableau 8-7 Malus de désinconfort par type de voirie	32	Tableau 10-3 Gains de C13-F13 avec péage pour la collectivité	51
Tableau 8-8 Monétarisation des gains de confort	32	Tableau 10-4 Indicateurs de rentabilité pour C13-F13 avec péage	51
Tableau 8-9 Coût du carburant par véhicule x kilomètre.....	33		
Tableau 8-10 Coûts d'entretien et d'amortissement par véhicule x kilomètre	33		
Tableau 8-11 Monétarisation des frais de fonctionnement des véhicules.....	33		
Tableau 8-12 Indicateur d'accidentologie locale	33		
Tableau 8-13 Données d'accidentologie pour le scénario étudié.....	34		
Tableau 8-14 Monétarisation des gains de sécurité.....	34		
Tableau 8-15 Monétarisation de la pollution atmosphérique.....	34		
Tableau 8-16 Monétarisation de l'effet de serre.....	34		
Tableau 8-17 Bilan monétarisé pour les usagers.....	36		
Tableau 8-18 Bilan monétarisé pour l'environnement et la sécurité.....	37		
Tableau 8-19 Bilan monétarisé pour le gestionnaire d'infrastructure	37		
Tableau 8-20 Bilan monétarisé pour la puissance publique.....	38		
Tableau 8-21 Bilan final monétarisé pour la collectivité	38		
Tableau 8-22 Bilan des gains et des coûts aux années de référence.....	40		
Tableau 8-23 Ventilation du bénéfice net actualisé.....	41		
Tableau 9-1 Bilan de sécurité phase 2 en 2020	42		
Tableau 9-2 Bilan de sécurité phase 2 en 2030	42		
Tableau 9-3 Bilan des gains de temps phase 2 en 2020	42		
Tableau 9-4 Bilan des gains de temps phase 2 en 2030	42		
Tableau 9-5 Bilan des gains de confort phase 2 en 2020	43		
Tableau 9-6 Bilan des gains de confort phase 2 en 2030	43		
Tableau 9-7 Bilan FFDV phase 2 en 2020	43		
Tableau 9-8 Bilan FFDV phase 2 en 2030	43		
Tableau 9-9 Bilan de la pollution phase 2 en 2020	44		

17. ANNEXES

17.1	ANNEXE N°1 : CARTES DETAILLEES DE L'ETUDE DE TRAFIC C13-F13	65
17.2	ANNEXE N°2 : RESULTATS COMPLEMENTAIRES DE L'ETUDE DE TRAFIC C13-F13	90
17.3	ANNEXE N°3 : RESULTATS COMPLEMENTAIRES DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE POUR C13-F13	100

**17.1 ANNEXE N°1 : CARTES DETAILLEES DE L'ETUDE DE TRAFIC
C13-F13**



DAVISUM 8.14 PTV AG

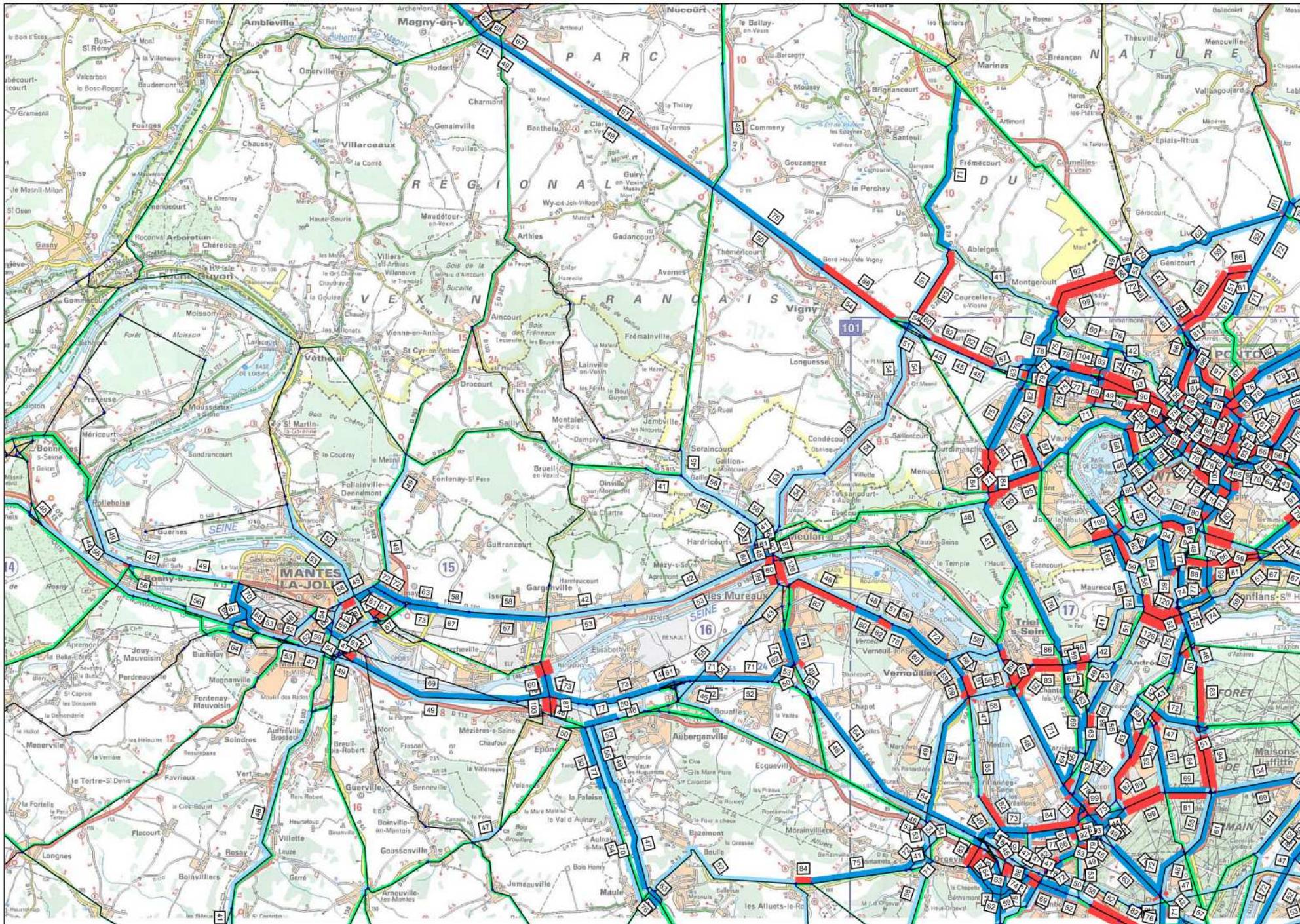
Interv. :

Charge 2020-2003 sans pr

Fait le :27.07.06

Evolution du trafic entre 2003 et 2020 référence

1 : 105871



DAVISUM 8.14 PTV AG

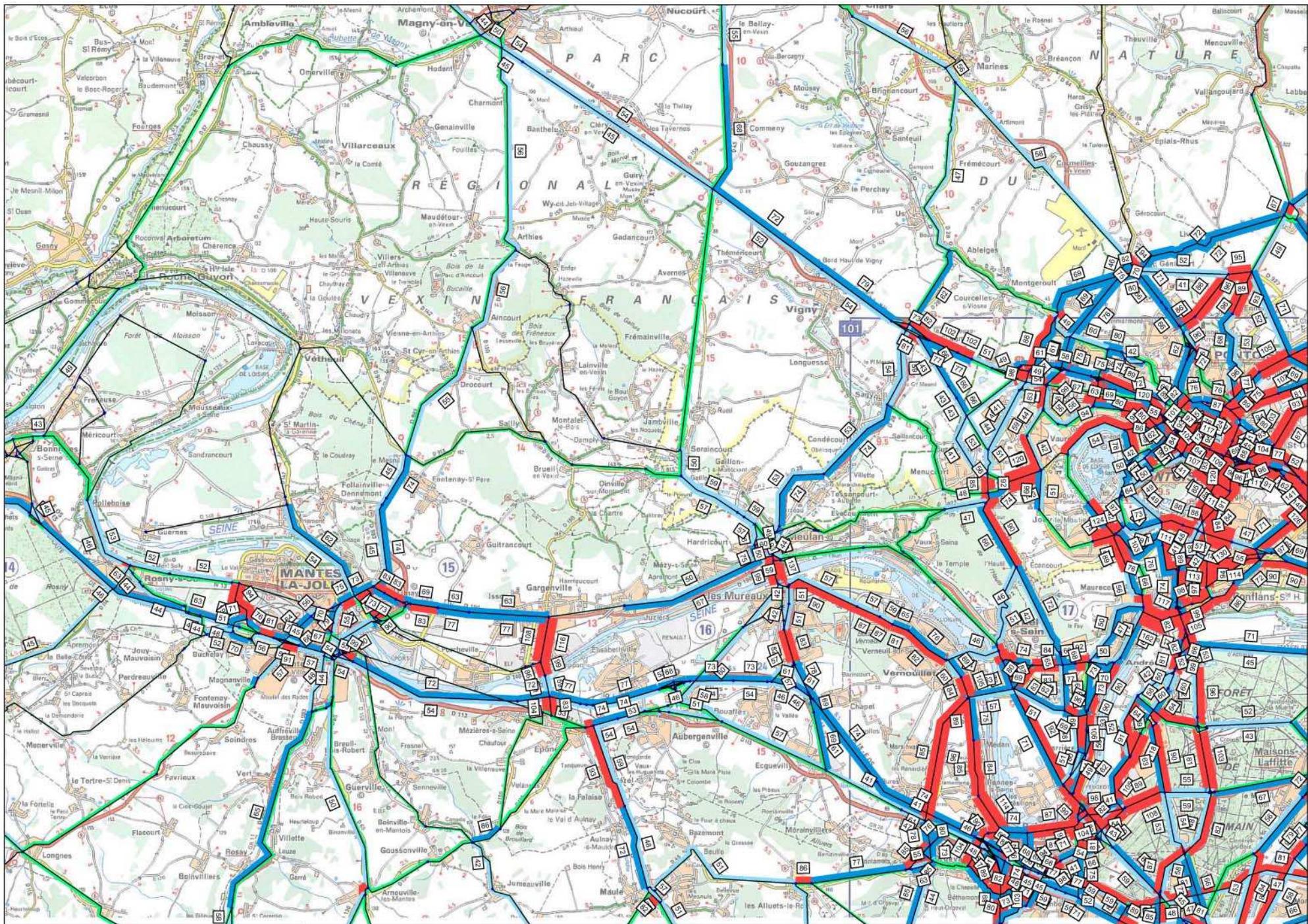
Interv. :

cordons C13 2003 DREIF_2

Fait le :27.07.06

Niveau de saturation 2003

1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG

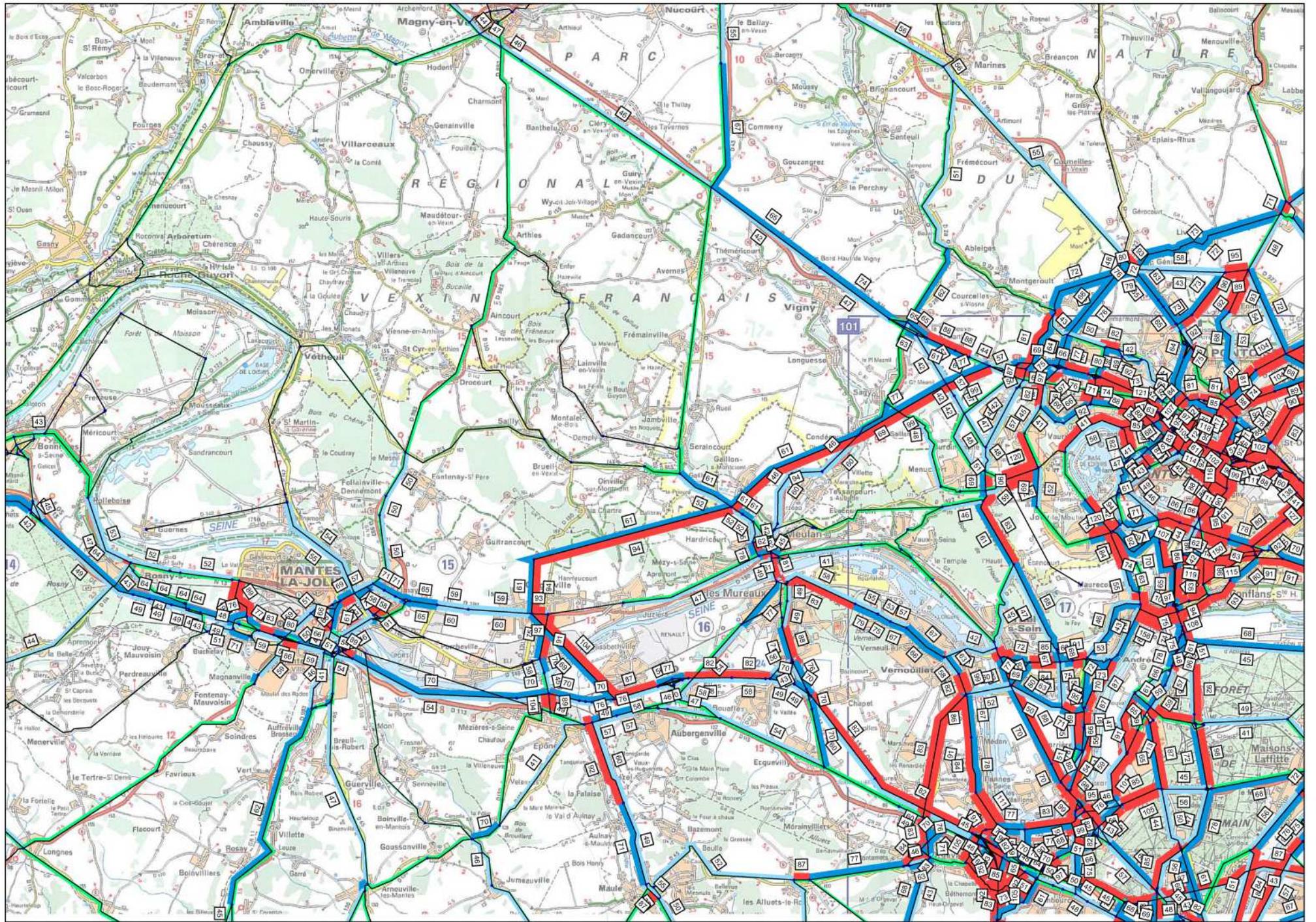
Interv. :

v3 2020 Scénario 0 Hyp ref

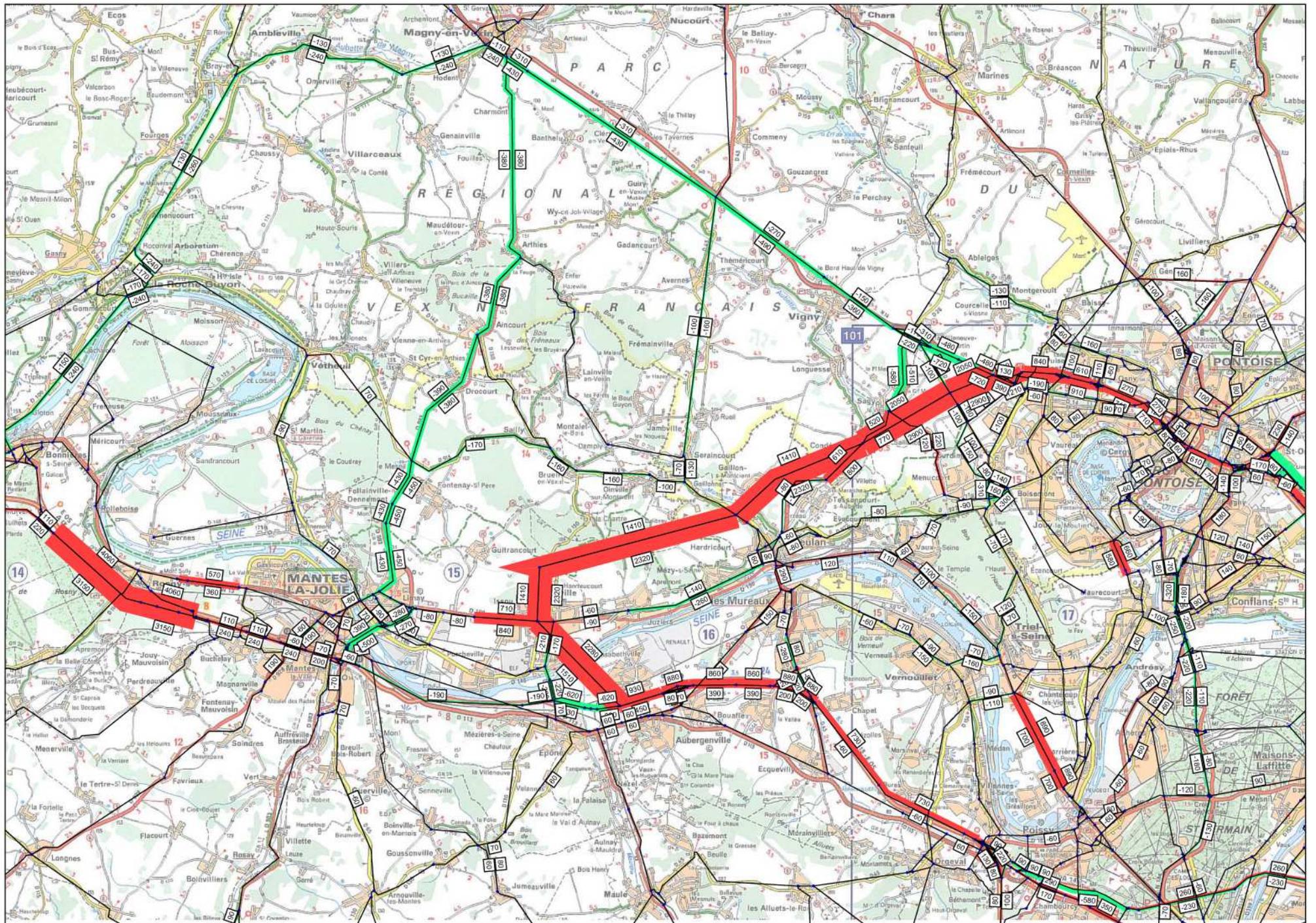
Fait le :27.07.06

Niveau de saturation 2020 référence

1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	2020 v2 Phase1
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation Phase 1 2020	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG

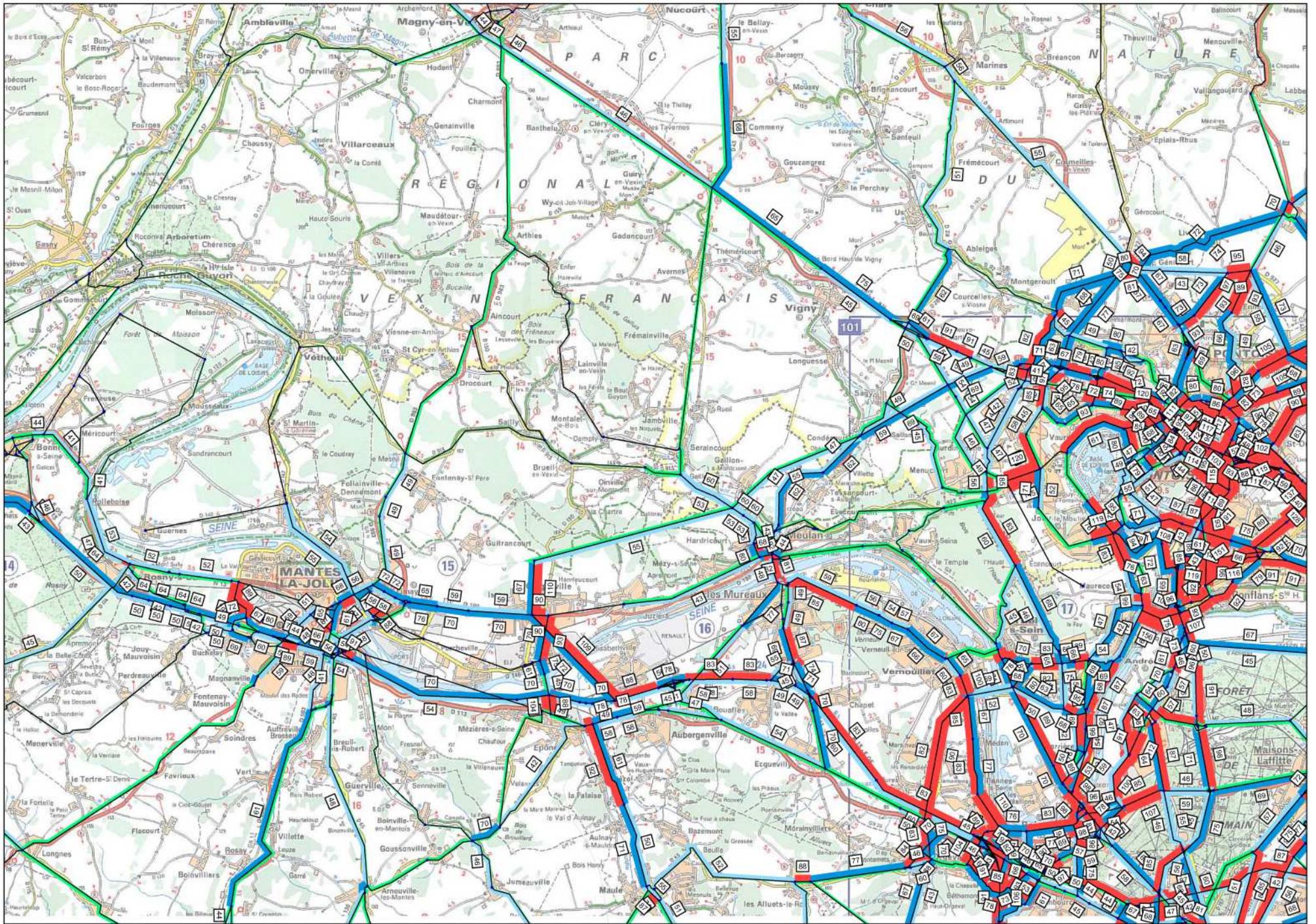
Interv. :

Réseau diff Phase2 - v3 20

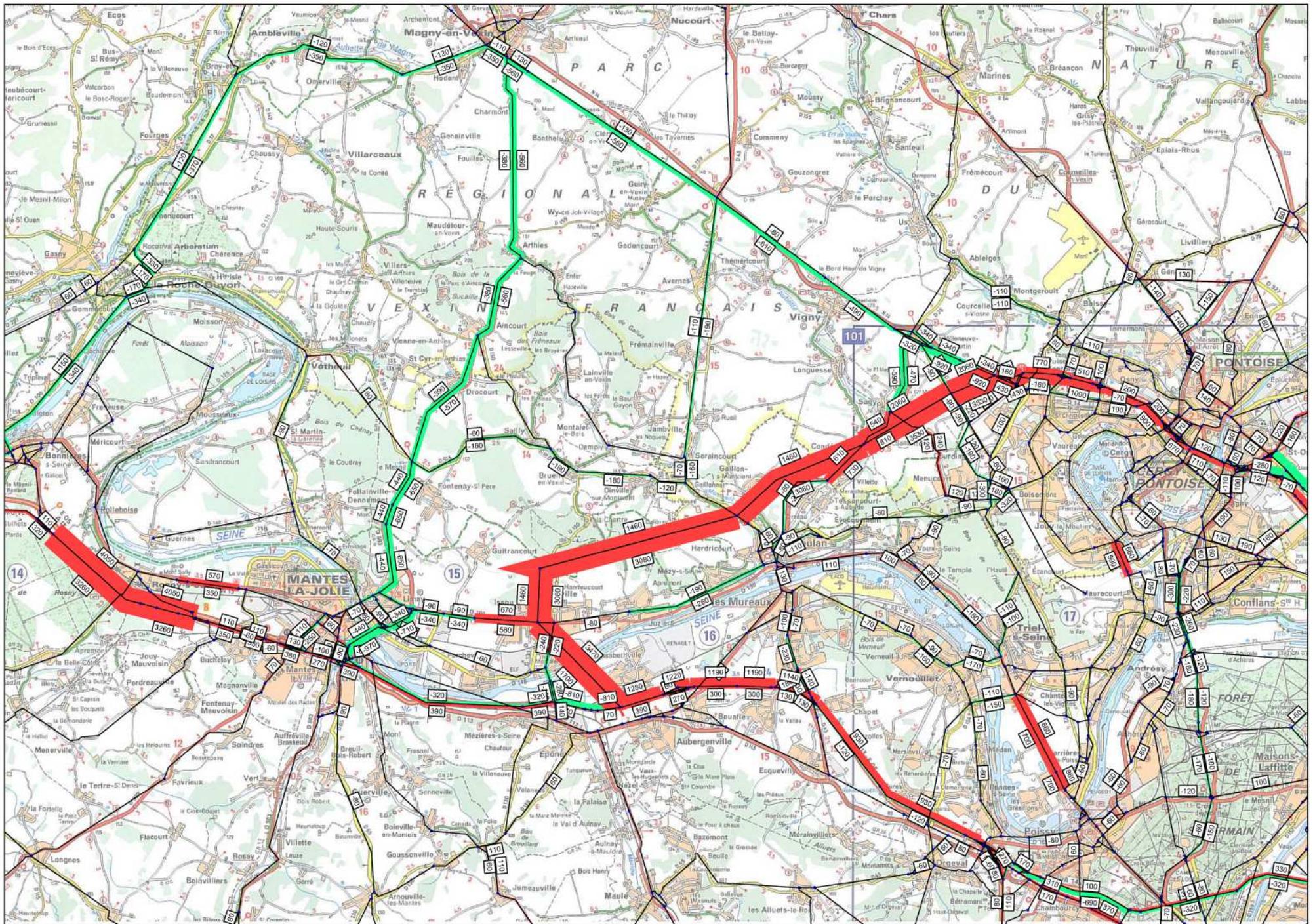
Fait le :27.07.06

Variation trafic 2020 Phase 2 / référence

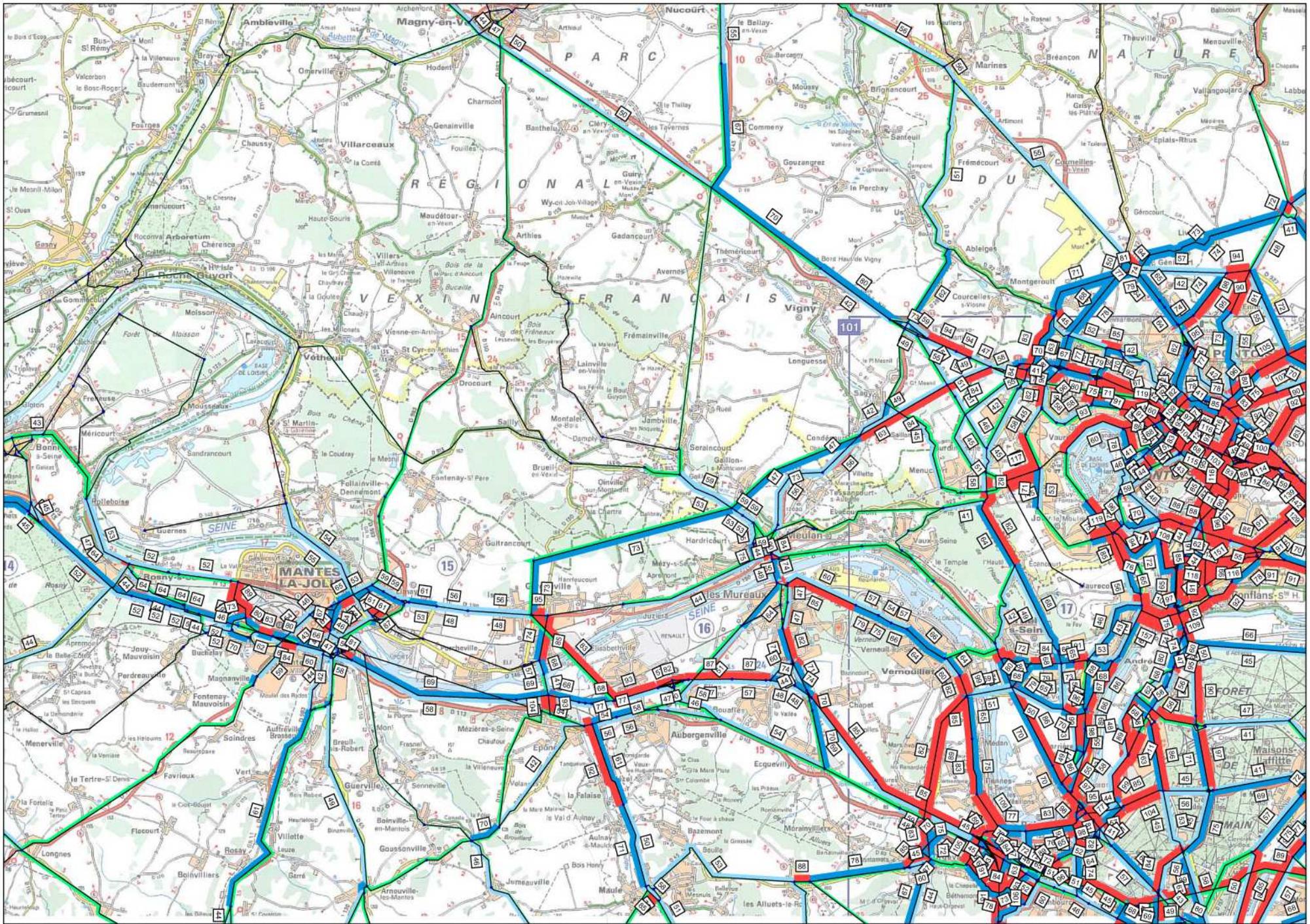
1 : 105179



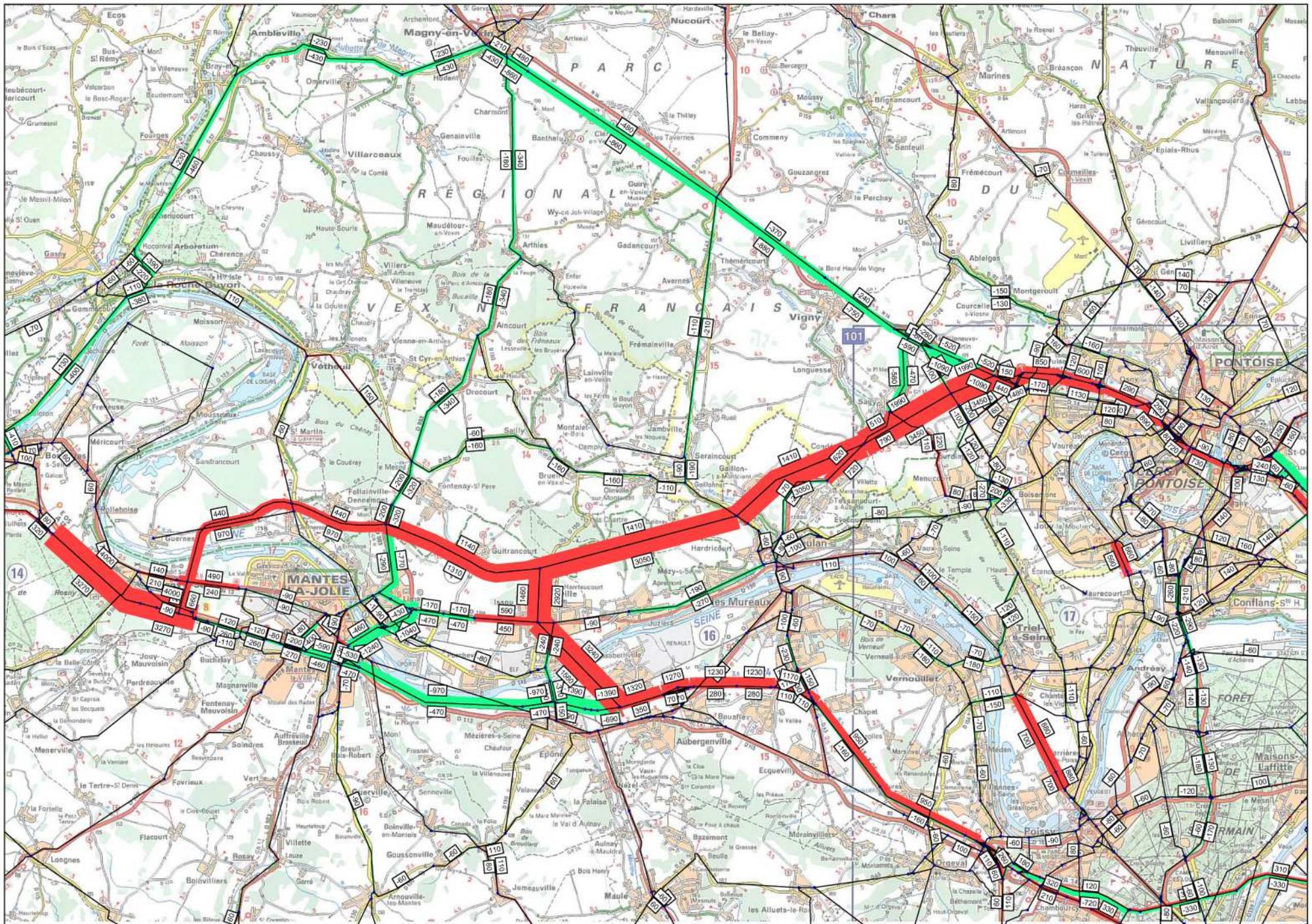
DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	2020 v2 Phase2
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation Phase 2 2020	1 : 104485



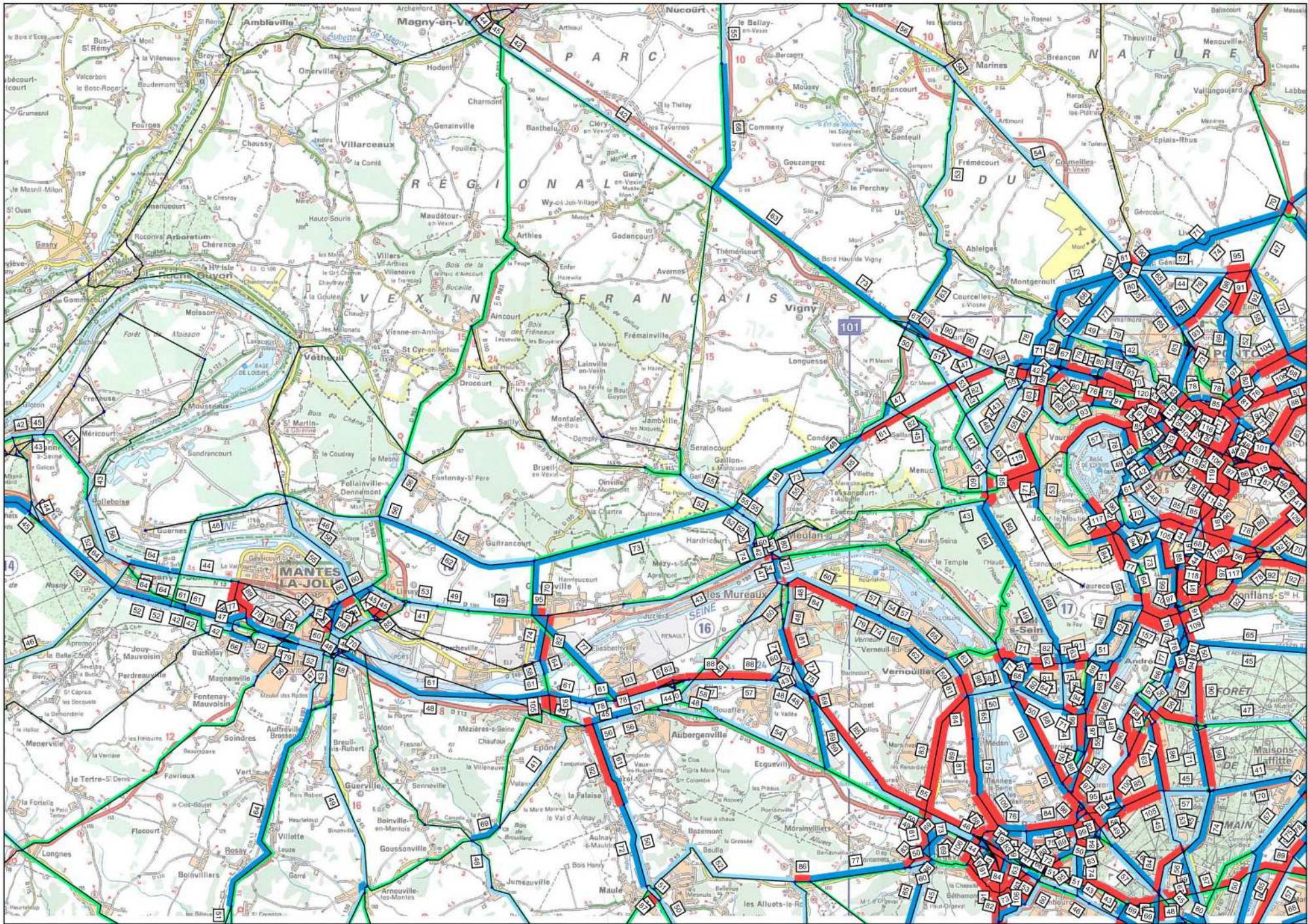
DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	Réseau diff Phase3 - v3 20
Fait le :27.07.06	Variation trafic 2020 Phase 3 / référence	1 : 105179



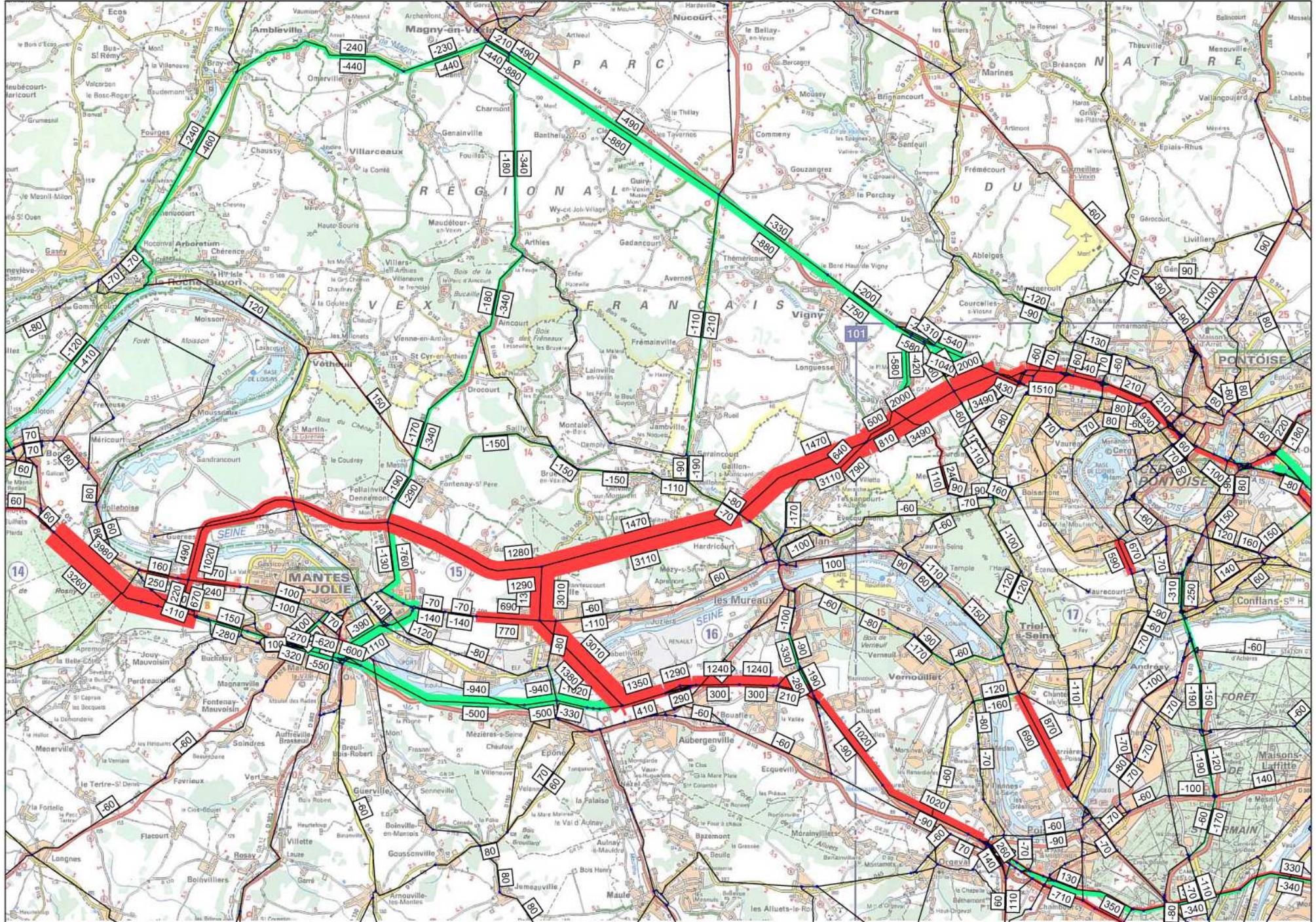
DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	2020 v2 Phase3
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation Phase 3 2020	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	Réseau diff Phase4 - v3 20
Fait le :27.07.06	Variation trafic 2020 Phase 4 / référence	1 : 105179



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	2020 v2 Phase4
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation Phase 4 2020	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG

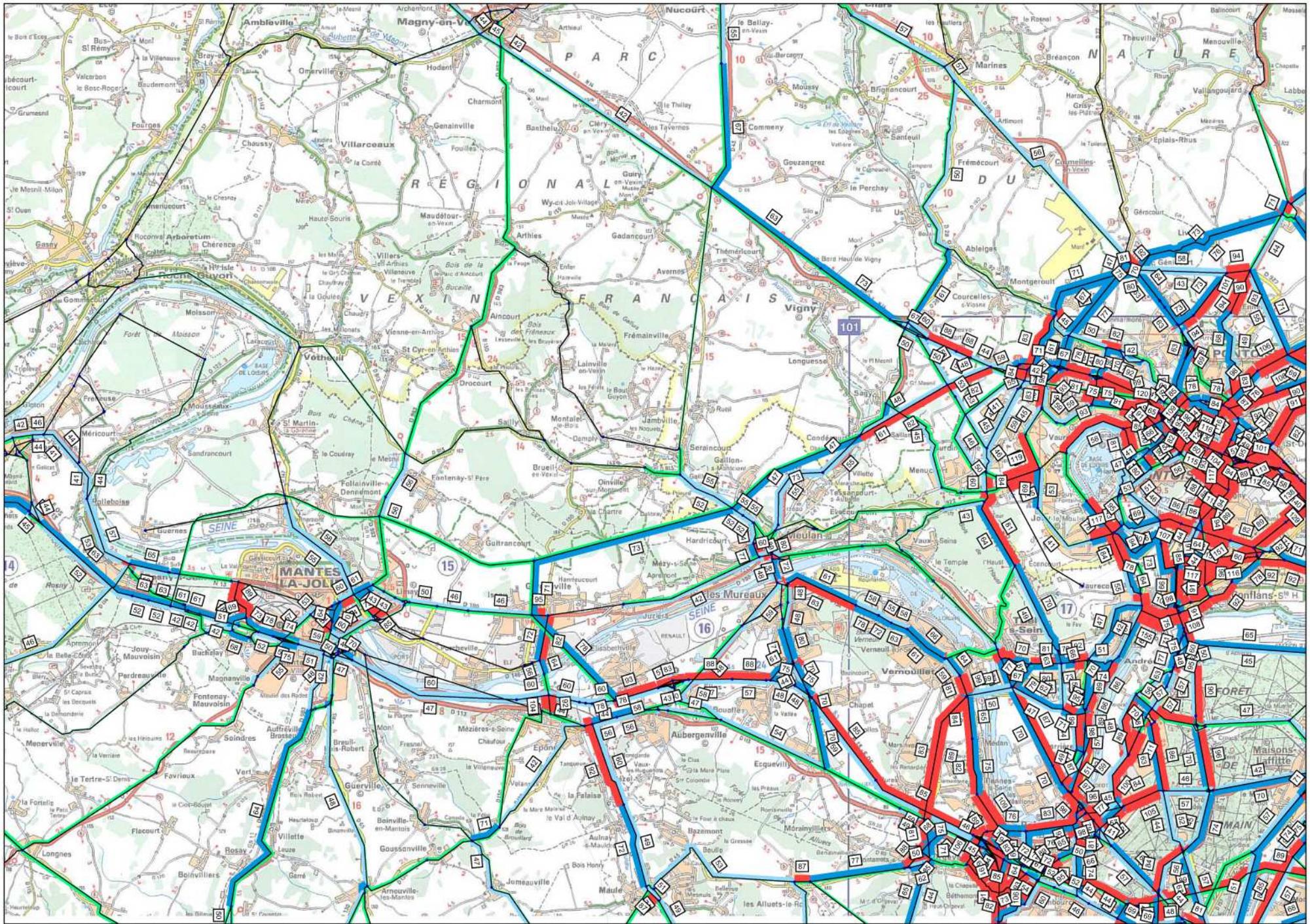
Interv. :

Réseau diff Phase5 - v2 20

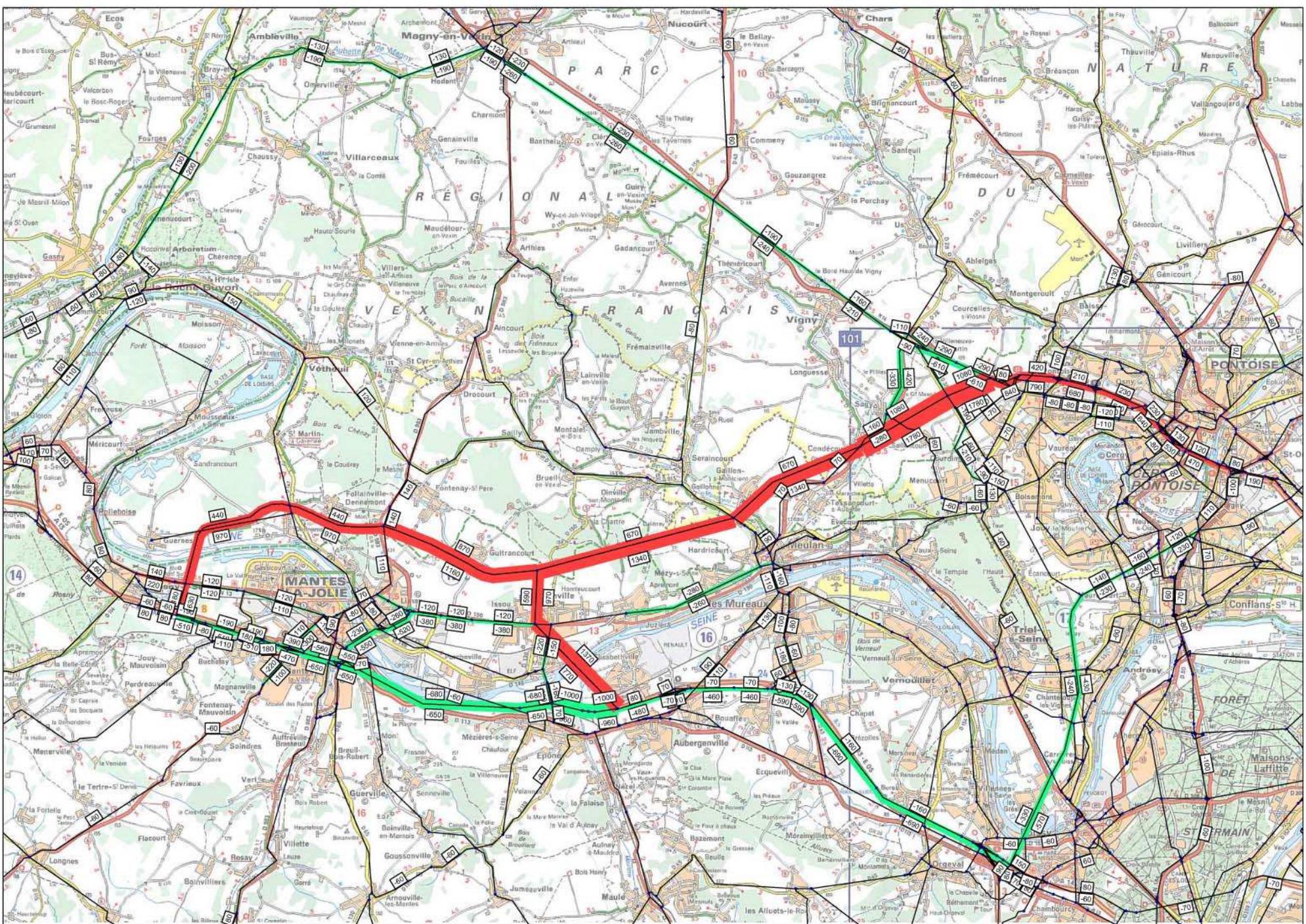
Fait le :27.07.06

Niveau de trafic 2020 Phase 5 / référence

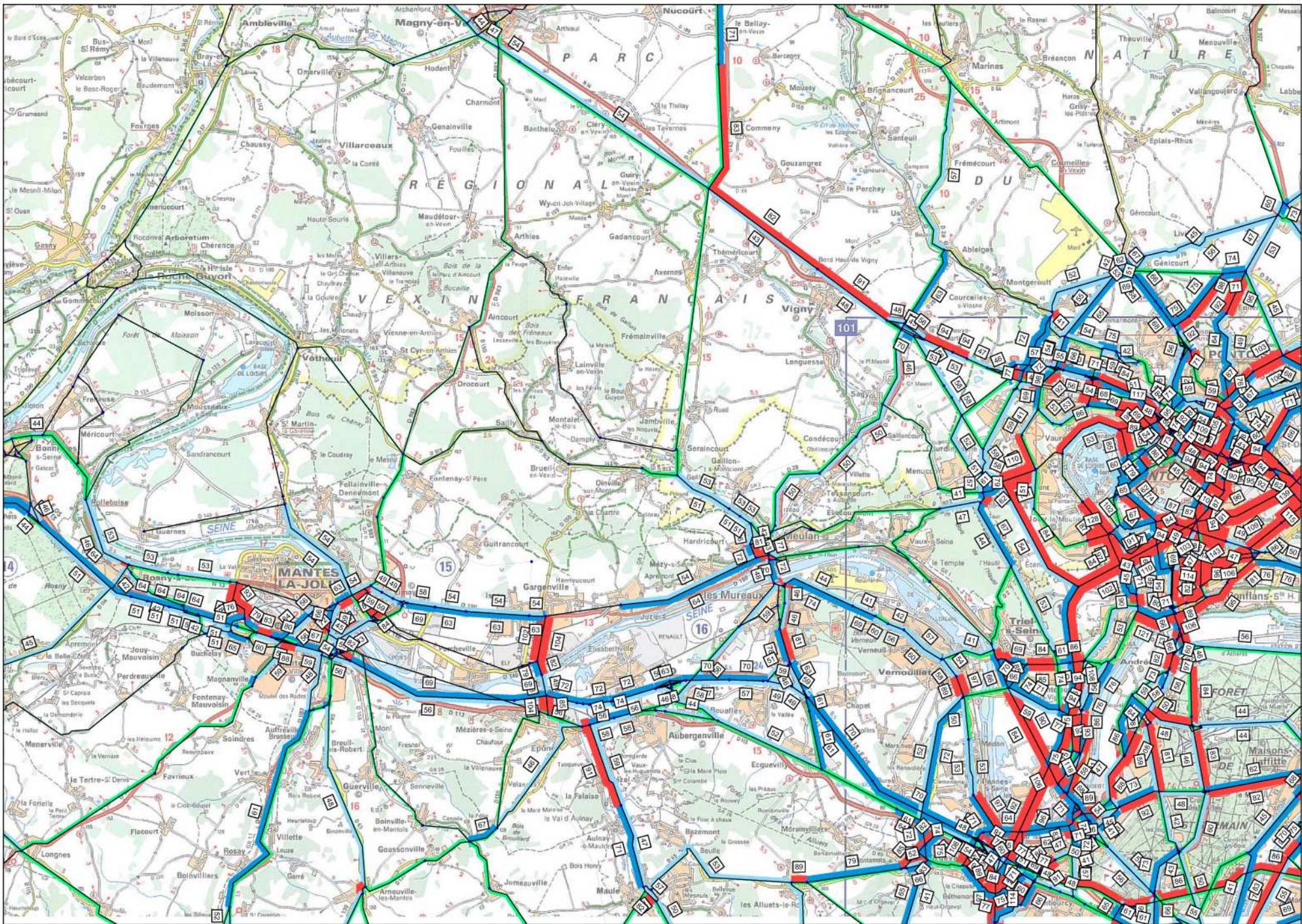
1 : 105179



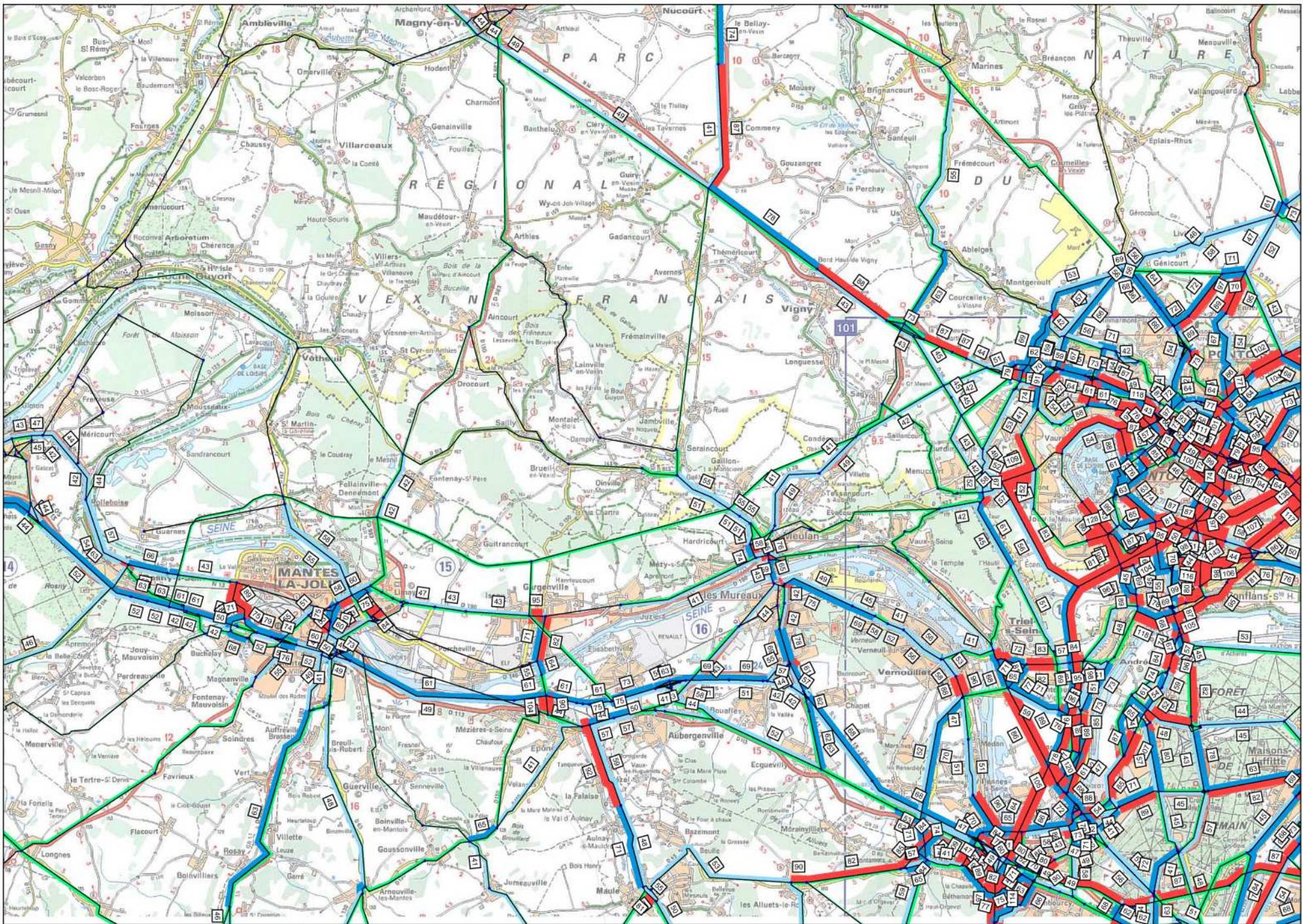
DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	2020 v2 Phase5
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation Phase 5 2020	1 : 104485



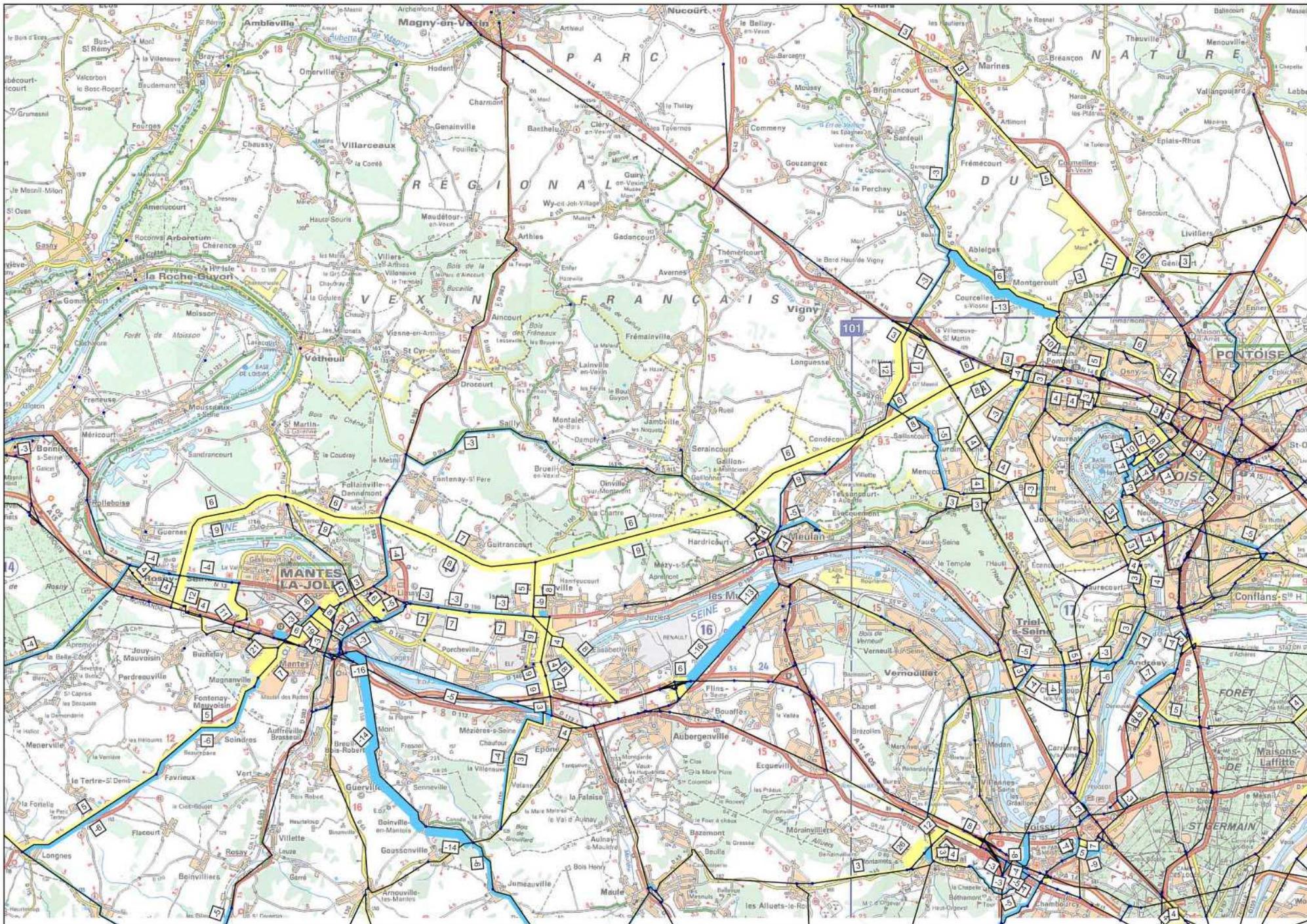
DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	Réseau diff A104 - v3 2020
Fait le :27.07.06	Variation trafic 2020 avec/sans C13-F13 + A104	1 : 105179



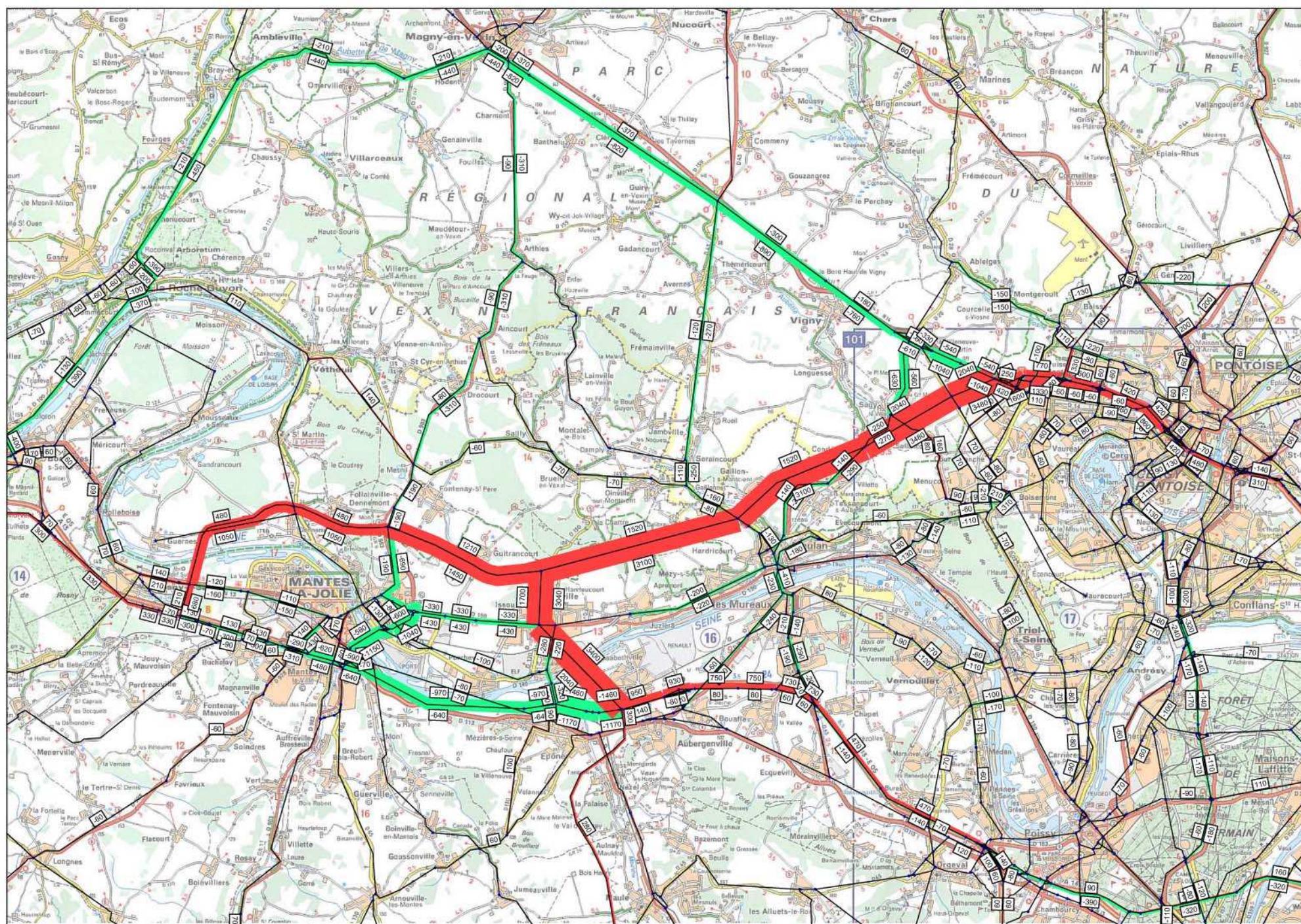
DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 3 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation 2020 sans C13-F13 + A104	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 2 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation 2020 avec C13-F13 + A104	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	Différence part modale PL
Fait le :27.07.06	Différence de part modale PL avec/sans C13-F13 + A104	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG

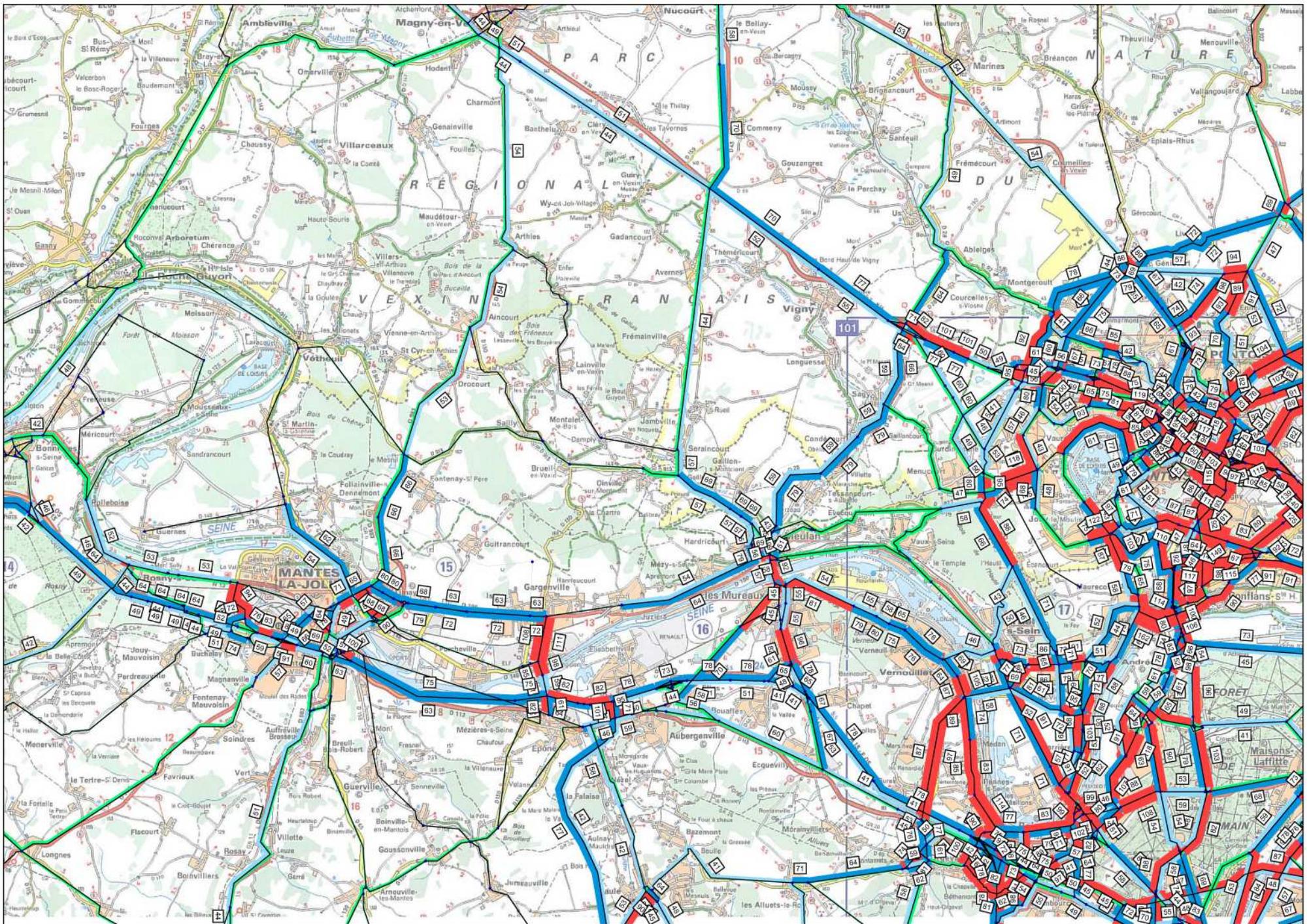
Interv. :

Réseau diff VNVM - v3 202

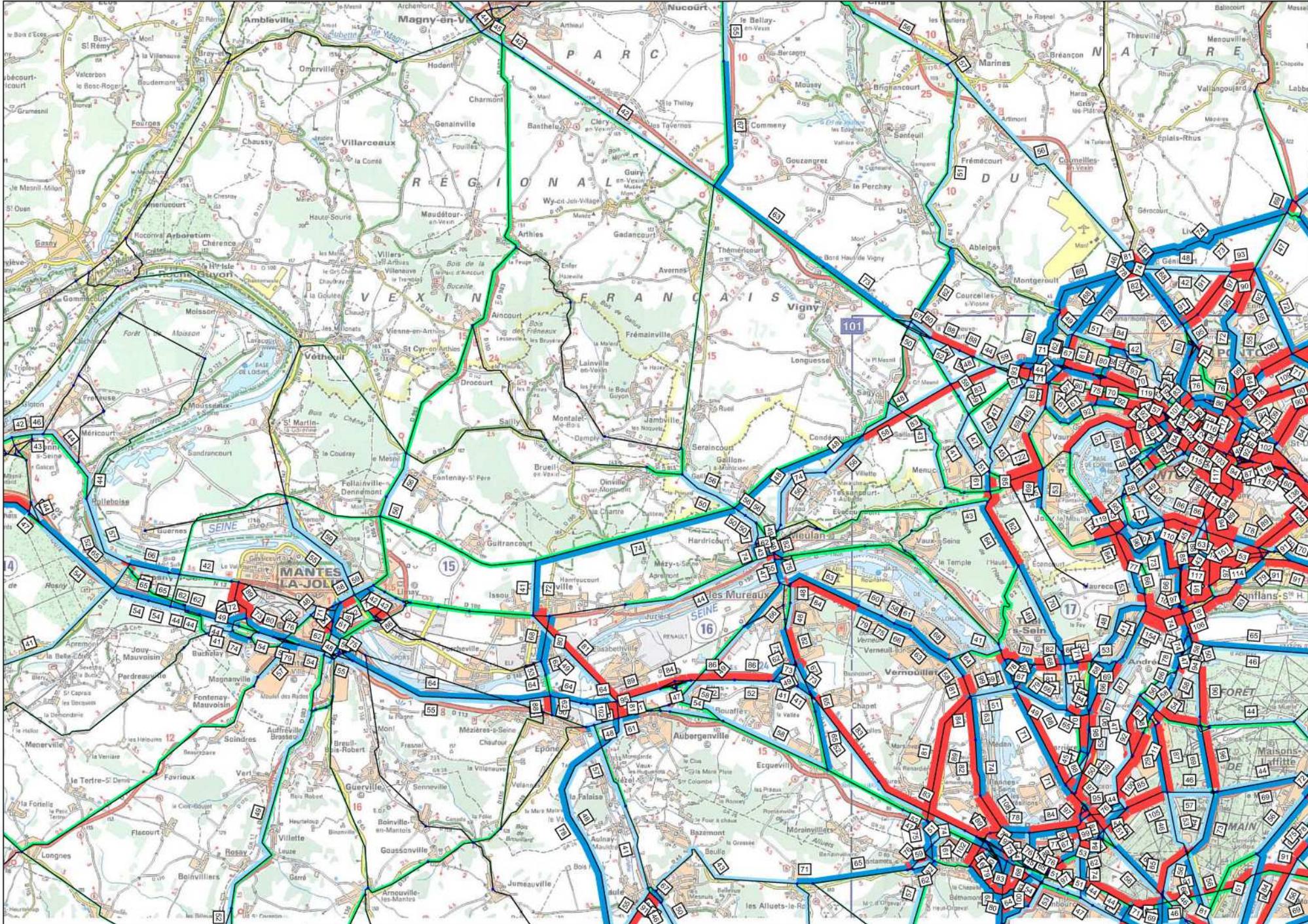
Fait le :27.07.06

Variation trafic 2020 avec/sans C13-F13 + VNVM

1 : 105179



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 5 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation 2020 sans C13-F13 + VNVM	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG

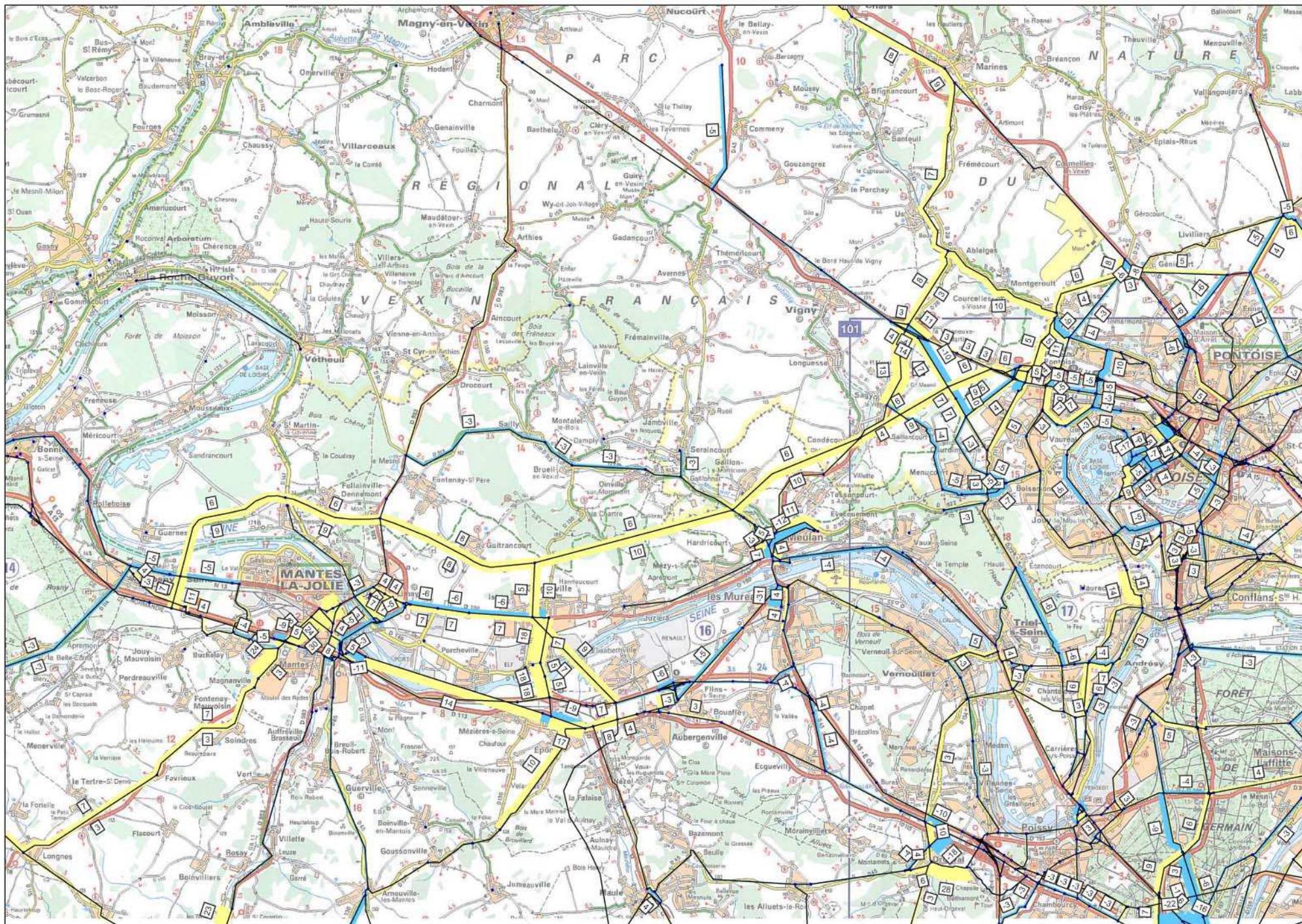
Interv. :

v3 2020 Scénario 4 Hyp ref

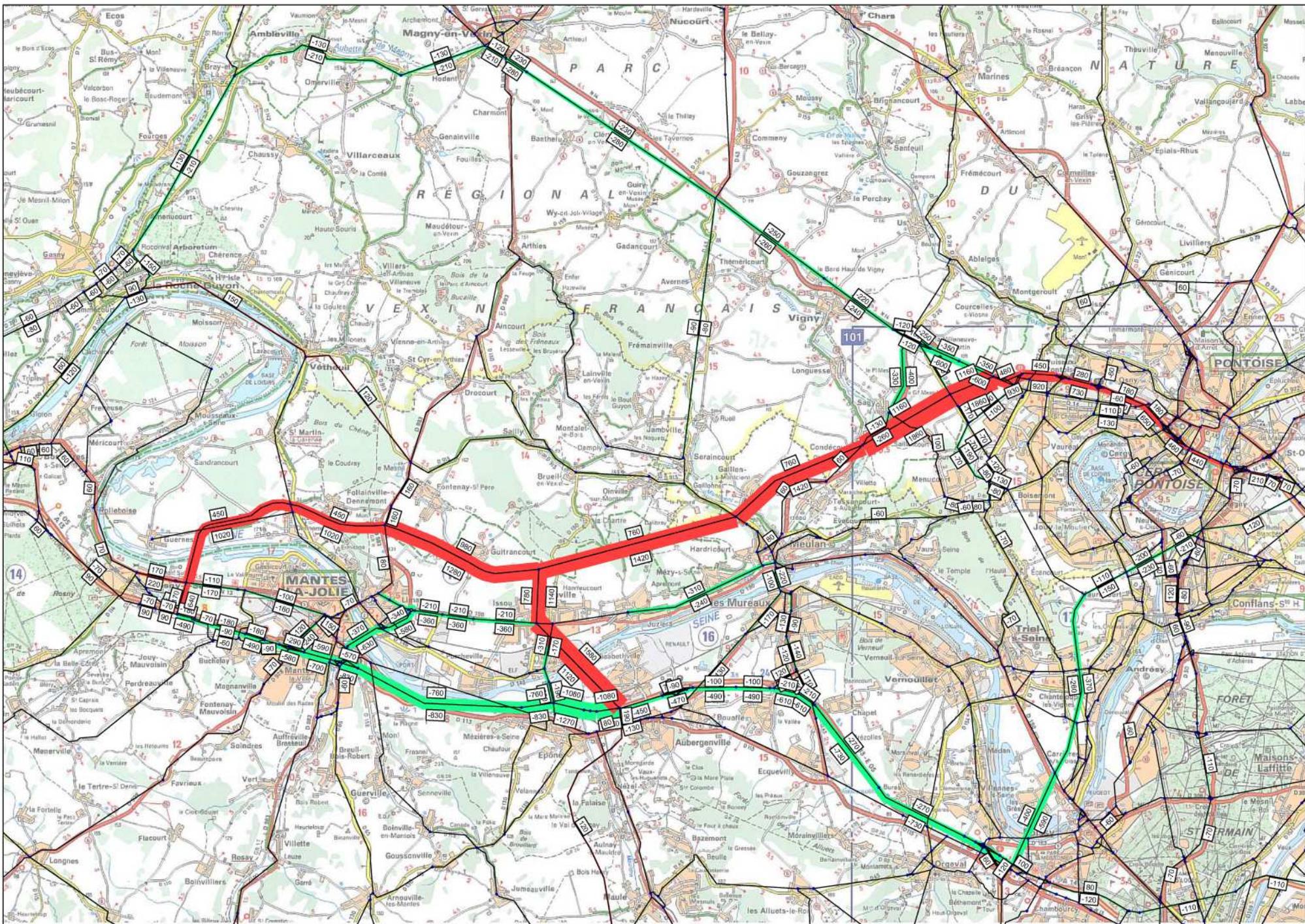
Fait le :27.07.06

Niveau de saturation 2020 avec C13-F13 + VNVM

1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 4 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Différence de part modale PL avec/sans C13-F13 + VNVM	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG

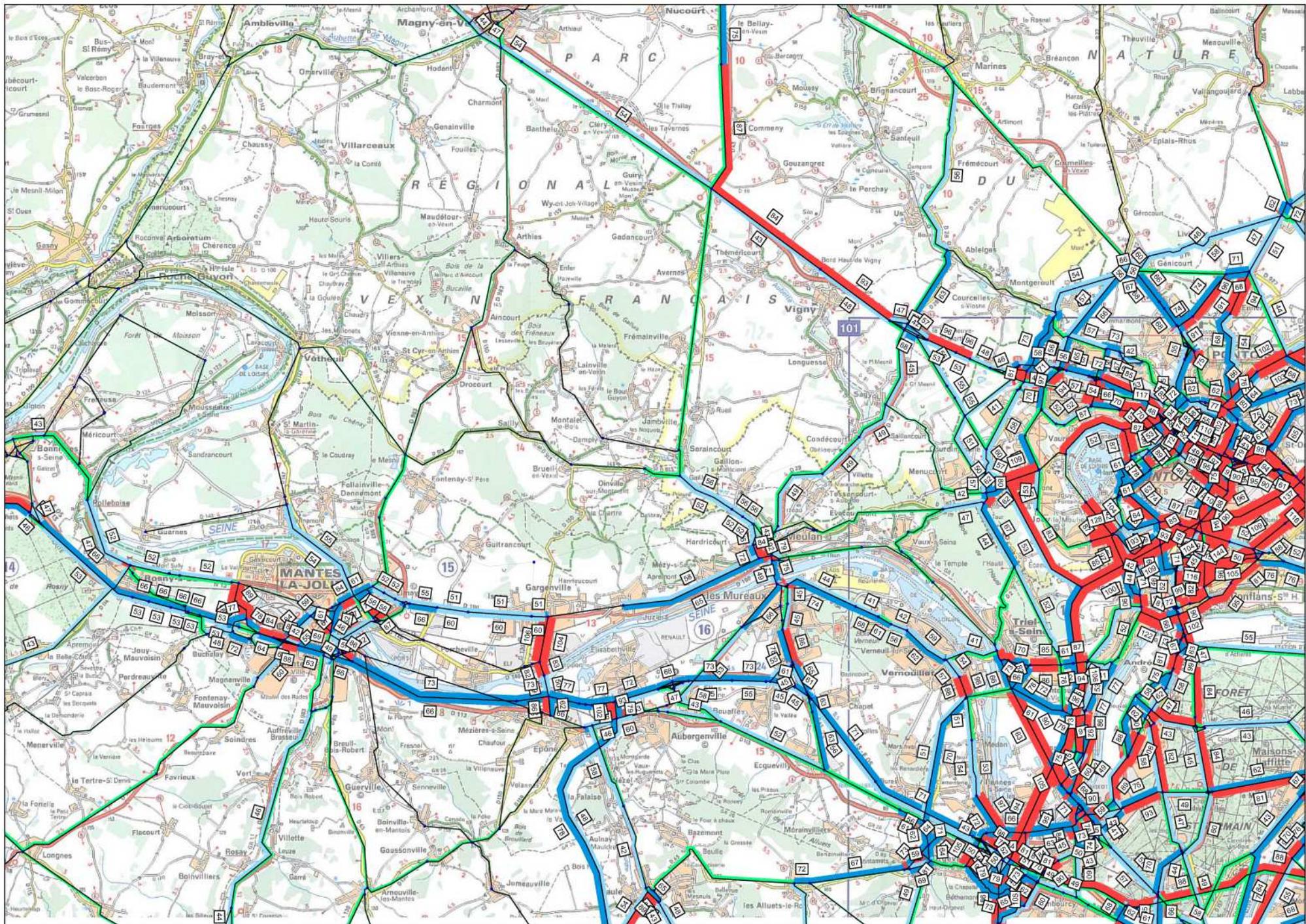
Interv. :

Réseau diff VNVM+A104 -

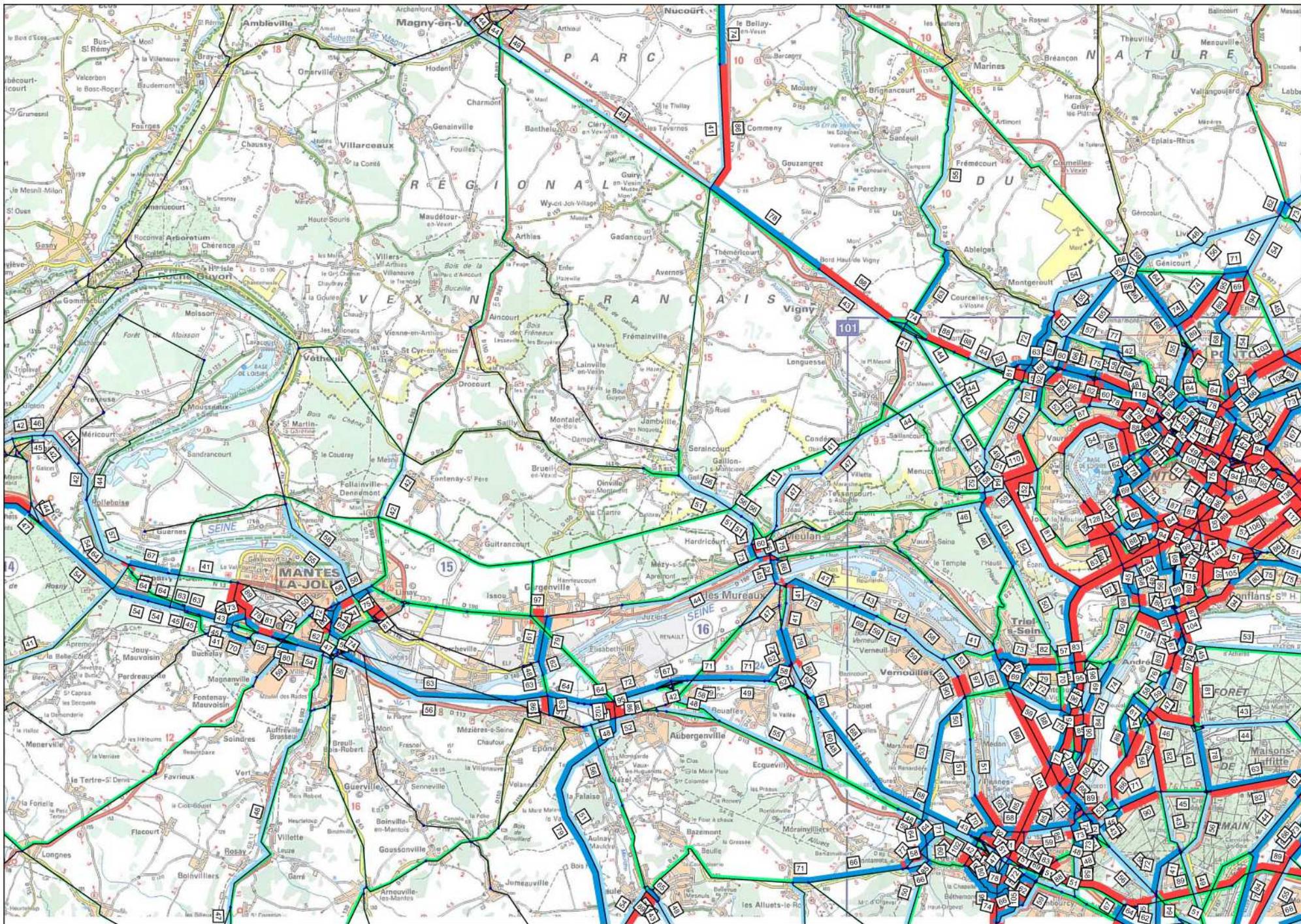
Fait le :27.07.06

Variation trafic 2020 avec/sans C13-F13 + A104 + VNVM

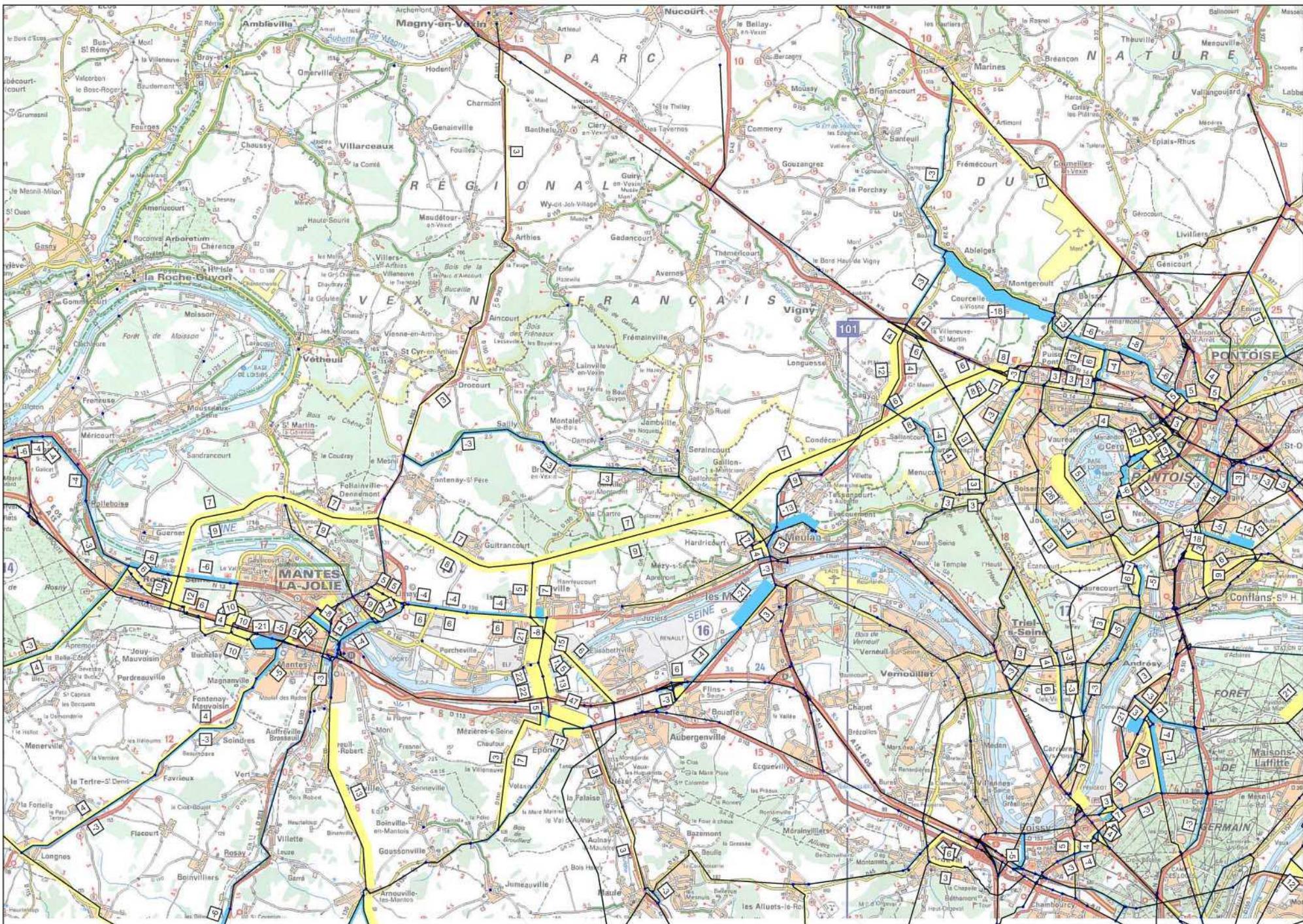
1 : 105179



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 7 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation 2020 sans C13-F13 + A104 + VNMV	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 6 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Niveau de saturation 2020 avec C13-F13 + A104 + VNMV	1 : 104485



DAVISUM 8.14 PTV AG	Interv. :	v3 2020 Scénario 6 Hyp ref
Fait le :27.07.06	Différence de part modale PL avec/sans C13-F13 + A104 + VNVM	1 : 104485

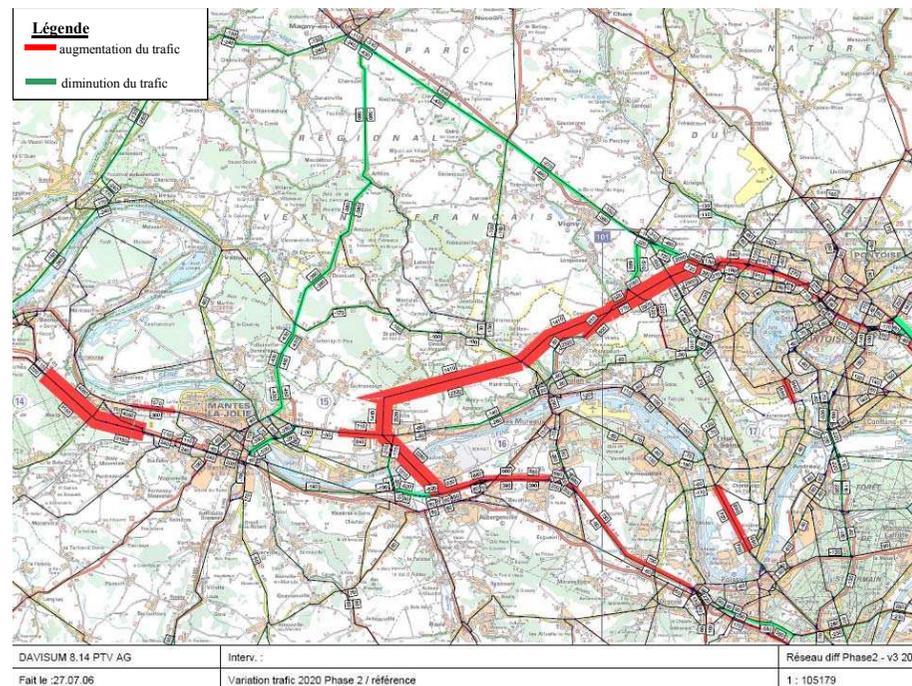
17.2 ANNEXE N°2 : RESULTATS COMPLEMENTAIRES DE L'ETUDE DE TRAFIC C13-F13

17.2.1 SCENARIOS DE DEVELOPPEMENT DE C13 / F13

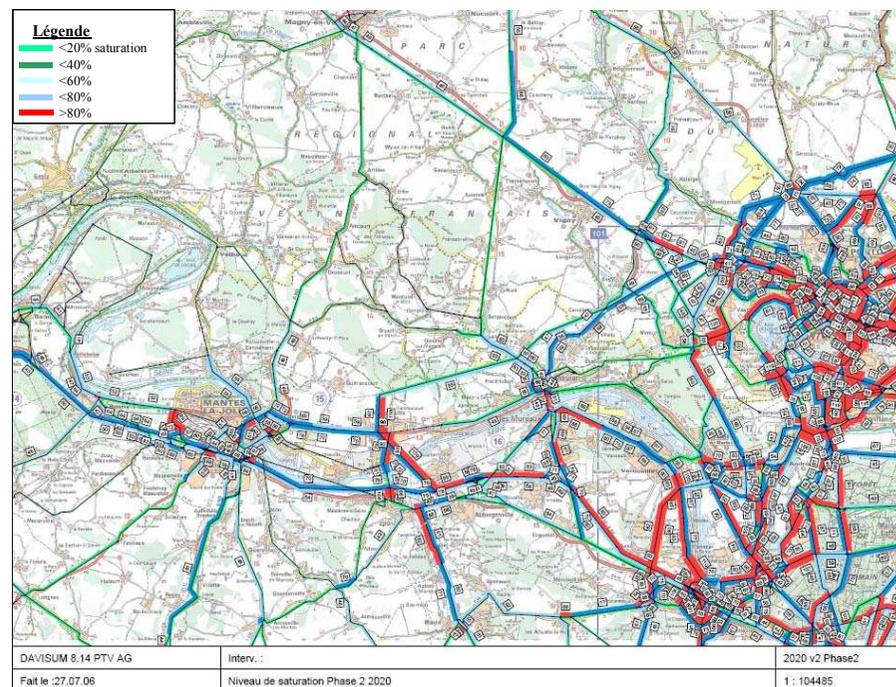
a Phase 2 de C13-F13

La phase 2 de C13-F13 consiste à élargir à 2x2 voies le tronçon C13 est (capacité de 4200 uvp/h par sens).

Voici la comparaison des trafics avec et sans la phase 2 de C13-F13 à l'horizon 2020.



Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 avec la Phase 2 projet C13-F13 à comparer avec la référence présentée précédemment (cf 3.1.2) :



Concernant le profil du projet, on observe toujours le même niveau de trafic approximatif sur F13 de 3500 véhicules 2 sens confondus. Le trafic augmente légèrement sur C13 est élargi à deux voies, cependant cette augmentation (+1000 véhicules deux sens confondus au maximum) ne suit pas proportionnellement l'augmentation de la capacité, d'où les importantes réserves de capacité sur ce tronçon. C'est donc probablement la limitation de la capacité de F13 à 2x1 voie qui limite l'ensemble du tracé C13-F13 phase 2.

Qualitativement et quantitativement les mêmes impacts que lors de la phase 1 de C13-F13 sur la voirie du réseau peuvent être identifiés. L'élargissement de C 13 est à 2x2 voies est n'induit pas de charges ou décharges de trafic conséquentes sur l'aire d'étude.

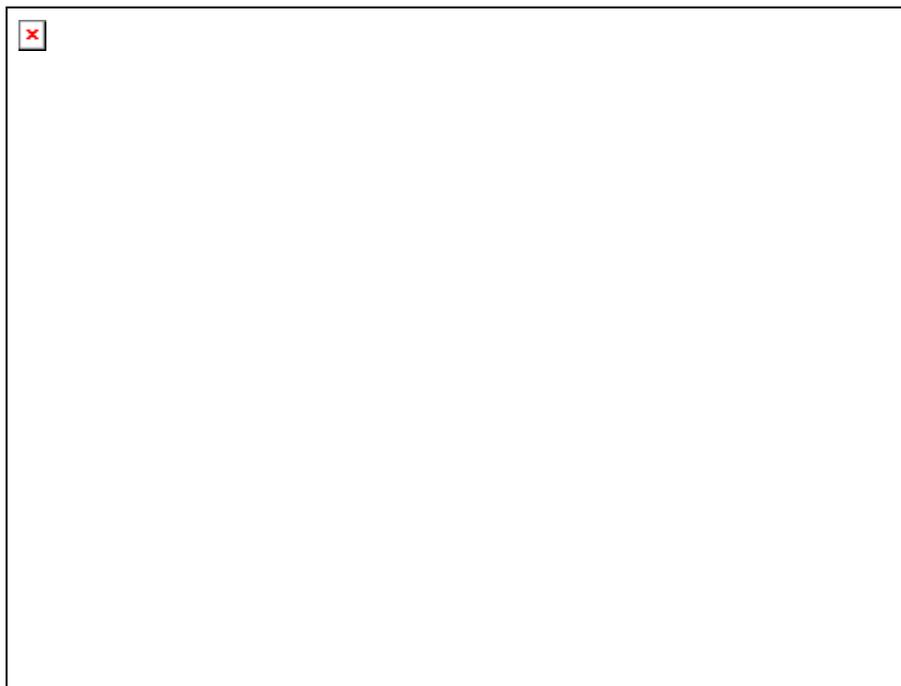
En effet, toutes les décharges des traversées de Seine sont directement liées au trafic pouvant s'écouler sur F13, or celui-ci est déjà saturé suivant le dimensionnement à 2x1 voie étudié dans la phase 2. Il n'est donc pas possible d'espérer plus de variation de trafic pour cette voirie locale dans la phase 2.

Les variations pouvant être légèrement plus importantes uniquement au niveaux des voiries directement connectées avec le tronçon C13 est, comme la RD28 et le début de la RN14.

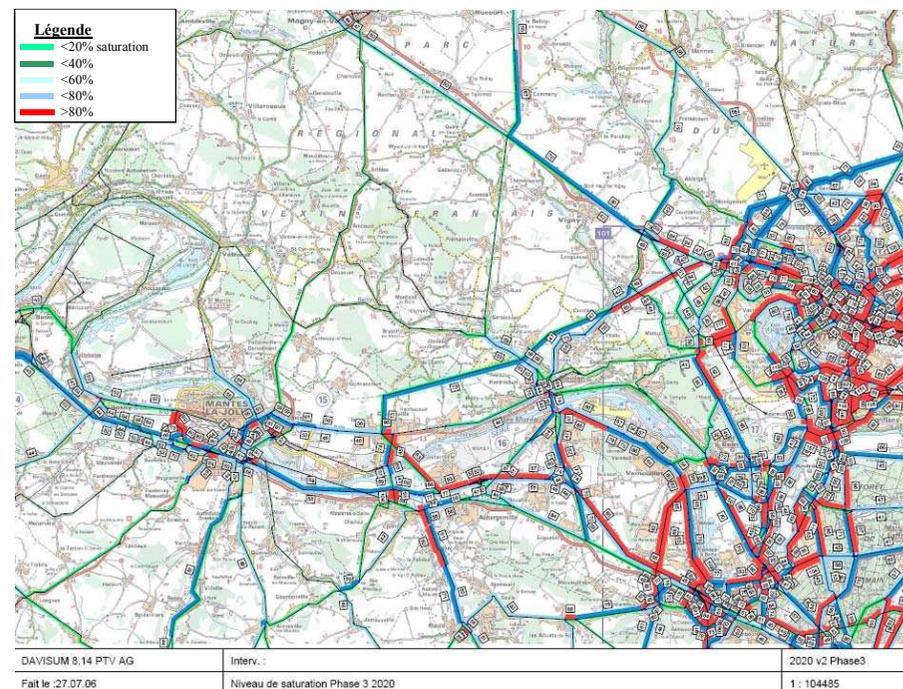
b Phase 3 de C13-F13

La phase 3 de C13-F13 consiste à élargir à 2x2 voies le tronçon F13 (capacité de 4200 uvp/h par sens).

Voici la comparaison des trafics avec et sans la phase 3 de C13-F13 à l'horizon 2020.



Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 avec la Phase 3 projet C13-F13 à comparer avec la référence présentée précédemment (cf 3.1.2) :



Une fois le tronçon F13 élargi, des niveaux de trafic variant de 4500 véhicules 2 sens confondus à 5500 peuvent être relevé sur l'ensemble du projet C13-F13. Avec ces niveaux de trafic, le sens ouest-est est à 80% de saturation, ce qui justifie l'élargissement à 2 voies du profil de C13-F13.

Les impacts sur le réseau dans la phase 3 sont les suivants :

- décharge de la RN14/RD983/RD37 au nord reporté sur C13-F13 plus importante que la phase 1 et 2,
- décharge des traversées de Seine : charge diminuée de moitié sur les Mureaux pour obtenir des niveaux de saturation inférieurs à 80%, 30% de saturation en moins sur la RD130 qui passe sous les 70% de saturation.
- décharge de la RD190 avec 20% de saturation en moins,
- charge de l'A13 avec 10% de saturation en plus dans le sens est-ouest pour pouvoir accéder à F13 puis remonter vers le nord. C'est un itinéraire chargeant l'A13 légèrement dans ce sens, mais permettant de décharger la RN184 vers le nord pour accéder à Cergy (10% de saturation en moins),

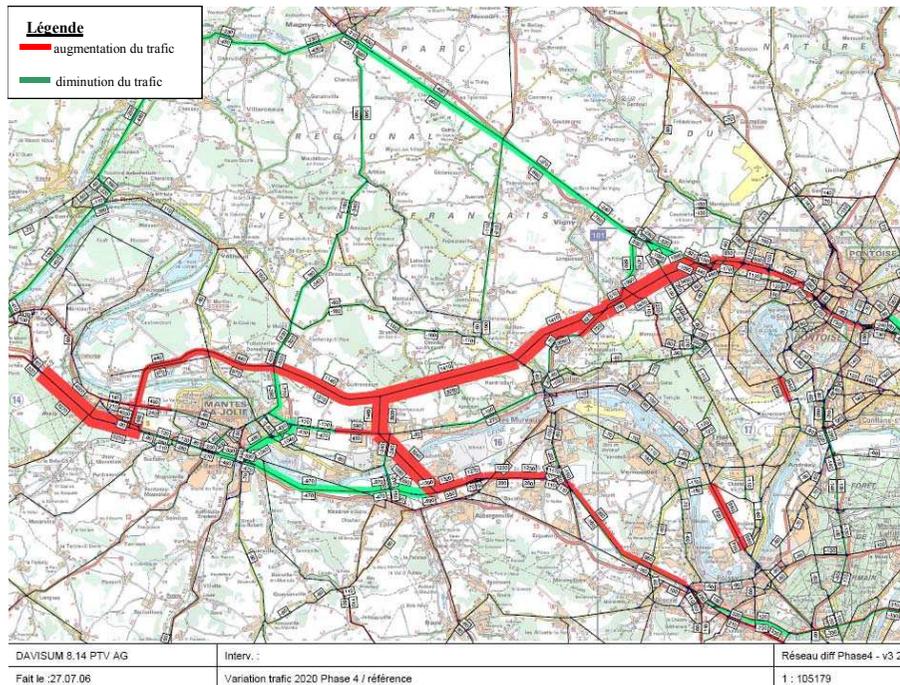
- légère charge de l'A15 de 1600 véhicules 2 sens confondus justifiée par son accès direct avec le début du tronçon C13.

La phase 3 de C13-F13 permet donc d'offrir une alternative importante aux traversées de Seine, plus particulièrement aux alentours de l'échangeur F13/A13. Le tracé permet également de décharger des itinéraires de transit comme la RN14 au nord et la RN184 ainsi que la voirie locale au sud de Cergy. Globalement, grâce à l'élargissement général de C13 "est" et F13 à 2x2 voies, la voirie locale (traversées de Seine, RD190) gagne encore 10% de réserve de capacité environ par rapport à la phase 1.

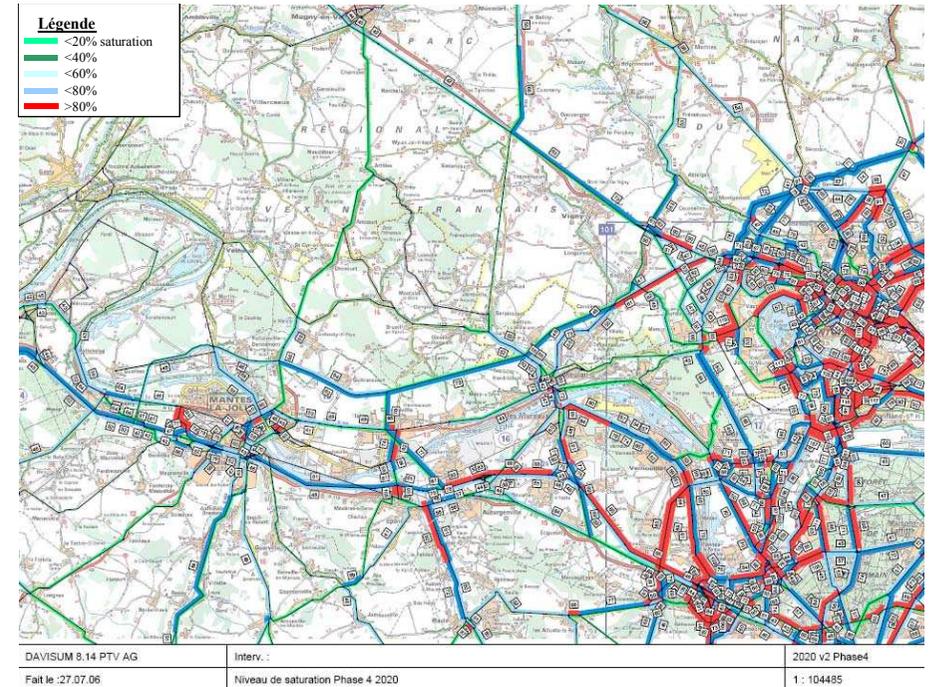
c Phase 4 de C13-F13

La phase 4 de C13-F13 consiste à ajouter le tronçon C13 "ouest" avec un profil à 2x1 voie au profil C13 "est" et F13 déjà existant à 2x2 voies.

Voici la comparaison des trafics avec et sans la phase 4 de C13-F13 à l'horizon 2020.



Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 avec la Phase 4 projet C13-F13 à comparer avec la référence présentée précédemment (cf 3.1.2) :



Une fois l'ajout de C13 "ouest" à 2x1 voie, des niveaux de trafic de 1500 à 2500 uvp/h deux sens confondus sont relevés le long de ce tronçon. Les niveaux de saturation sur C13 "ouest" ne dépassent pas les 60%, ce qui laisse une réserve de capacité suffisante et justifie le dimensionnement à 2x21 voie de l'infrastructure.

Il est également intéressant de noter que l'ajout du tronçon C13 "ouest" ne modifie pas sensiblement la situation du trafic sur le C13 "est" et F13. Il est possible de noter un léger report de trafic de F13 vers C13 "ouest" pour les deux sens et une plus grande décharge du tronçon de l'A13 entre Mantes et F13.

Les impacts sur le réseau dans la phase 4 sont les suivants :

- décharge de la RN14/RD983/RD37 au nord reporté sur C13-F13 plus importante que la phase 3, avec environ 150 véhicules en moins par rapport à la phase 3,
- décharge des traversées de Seine : -1700 véhicules sur la traversée au niveau de Mantes et une saturation inférieure à 60% désormais, toujours une décharge légèrement supérieure à la phase 3 pour la traversée au sud de Gargenville, des Mureaux, de Triel sur Seine,
- décharge de la RD190 notamment baisse de trafic sur le tronçon entre Mantes et F13 plus importante que pour la phase 3 (grâce à C13 "ouest") avec 700 véhicules en moins au total soit une saturation inférieure à 50%,
- charge de l'A13 avec 10% de saturation en plus dans le sens est-ouest pour pouvoir accéder à F13 puis remonter vers le nord. C'est un itinéraire chargeant l'A13 légèrement dans ce sens, mais permettant de décharger la RN184 vers le nord pour accéder à Cergy (10% de saturation en moins), et décharge de l'A13 de 1500 véhicules (soit environ 10% de saturation en moins) entre l'échangeur avec F13 et le péage situé après Mantes,
- légère charge de l'A15 de 1800 véhicules 2 sens confondus justifiée par son accès direct avec le début du tronçon C13.

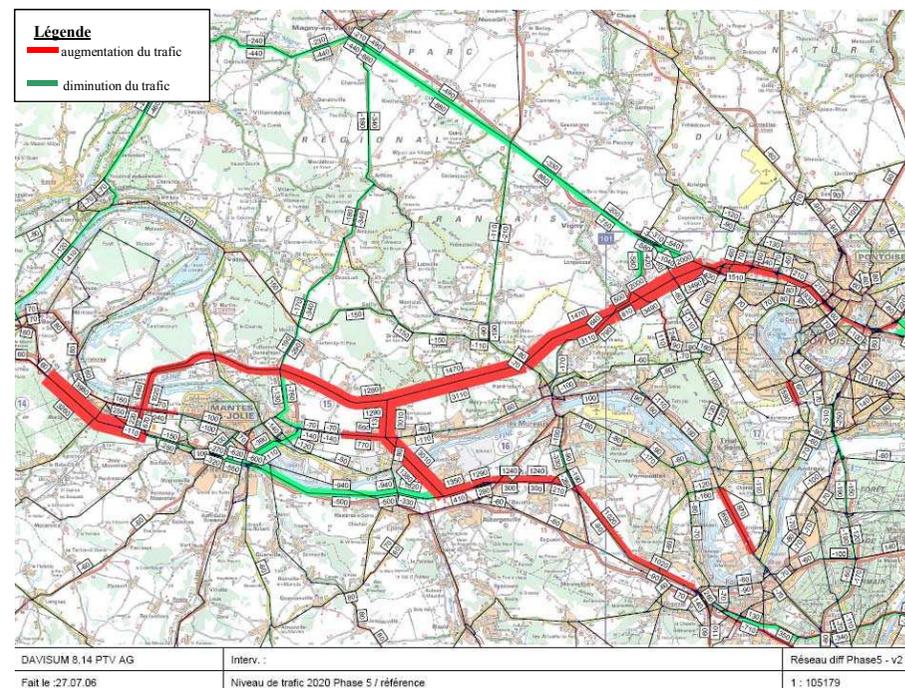
La phase 4 de C13-F13 permet, en complétant le tracé de C13, d'offrir un itinéraire de décharge pour l'A13 et la RN184 pour le trafic de transit est-ouest. De plus, le tracé désormais complet de C13 soulage notablement la RD190 en doublon avec cette nouvelle infrastructure puisque l'on y retrouve des niveaux de saturation inférieurs à 50%, ce qui permet de garder une forte réserve de capacité.

Au niveau local des traversées de Seine, on observe un plus fort impact de C13-F13 au niveau de Mantes, mais on retrouve également les mêmes diminutions de trafic sur les autres traversées globalement. Le tronçon C13 "ouest" a donc une utilité identifiée.

d Phase 5 de C13-F13

La phase 4 de C13-F13 consiste à élargir le tronçon C13 "ouest" avec un profil à 2x2 voies au profil C13 "est" et F13 déjà existant à 2x2 voies.

Voici la comparaison des trafics avec et sans la phase 5 de C13-F13 à l'horizon 2020.

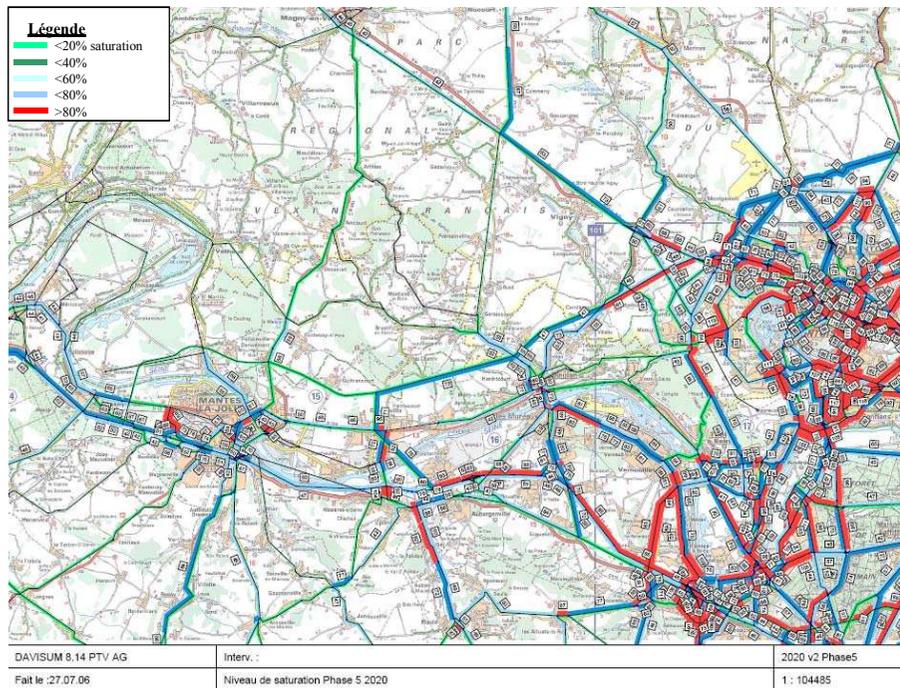


Une fois le tracé de C13 "ouest" élargi à 2x2 voies, permettant ainsi de boucler l'ensemble de l'infrastructure à 2x2 voies, les trafics ne varient que très peu avec la phase 4. Cela permet de confirmer ce qui était déjà pressenti lors de l'étude de la phase 4, c'est-à-dire qu'un dimensionnement à 2x1 voie sur C13 "ouest" offre une capacité suffisante pour les niveaux de trafic à gérer par l'infrastructure.

Les mêmes reports sont identifiés pour la voirie locale, comme pour la voirie de transit des autoroutes et RN, ce qui met en avant le faible impact de l'élargissement à 2x2 voies.

En terme de saturation, le surdimensionnement de la partie ouest de C13 apparaît assez nettement sur la carte ci-après, avec des niveaux de saturation inférieurs à 40%, ce qui laisse une marge importante de réserve de capacité.

Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 avec la Phase 5 projet C13-F13 à comparer avec la référence présentée précédemment (cf 3.1.2) :



Pour résumer l'étude de phase de réalisation, les points suivants ont été notés.

L'aménagement à 2x2 voies sur C13 "est" et F13 se révèle nécessaire et permet :

- Une décharge importante de la RD190 notamment à l'est de F13,
- De fortes baisses de trafic sur les traversées de Seine au sud de Gargenville, des Mureaux, de Triel sur Seine permettant de réduire de moitié la saturation actuelle pour passer sous les 70% de saturation,
- Un délestage des itinéraires de transit de la RN14/RD983/RN184 en diminuant la saturation entre 10 et 20%,
- Une décharge de l'A13 vers l'ouest après l'échangeur avec F13,
- Une légère charge de l'A15 à Cergy et de l'A13 dans le sens est-ouest se connectant sur F13 rajoutant 10% de saturation.

L'aménagement à 2x1 voie sur C13 "ouest" permet de plus :

- De décharger légèrement toutes les infrastructures évoquées précédemment,

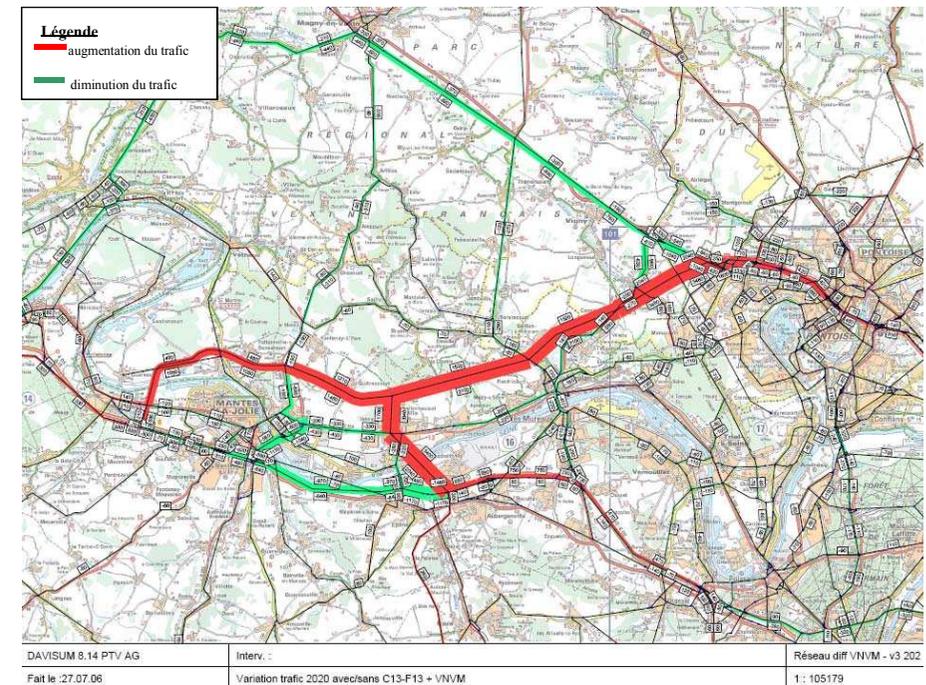
- De réduire le trafic de façon importante sur la RD190 à l'ouest de F13 pour atteindre une saturation inférieure à 60% et la traversée de Seine de Cergy,
- De décharger l'A13 à l'ouest de F13.

17.2.2 SCENARIOS AVEC / SANS C13

a Scénario avec / sans C13-F13 et avec VNVM

Le scénario étudié permet d'évaluer l'impact de l'infrastructure C13-F13 lorsque le projet de VNVM est également réalisé à l'horizon 2020.

Voici la comparaison des trafics avec et sans C13-F13 à l'horizon 2020 avec VNVM réalisée.



Les niveaux de trafics observés sur C13-F13 sont les suivants :

- Entre 4500 à 5500 véhicules deux sens confondus sur C13 "est" et F13,
- 1500 à 2500 véhicules deux sens confondus sur C13 "ouest".

L'infrastructure permet de décharger les voiries suivantes :

- Environ 1500 à 2500 véhicules en moins sur l'A13 entre l'échangeur avec F13 à l'est et celui avec C13 "ouest" à l'ouest,
- 1100 véhicules sur la RN14 au nord,
- 500 à 800 véhicules sur la RD190,
- 1700 véhicules en moins sur la traversée de Seine au niveau de Mantes, environ 600 pour celle au sud de Gargenville, 650 sur le pont des Mureaux et 600 sur la traversée de Seine de la RN184.

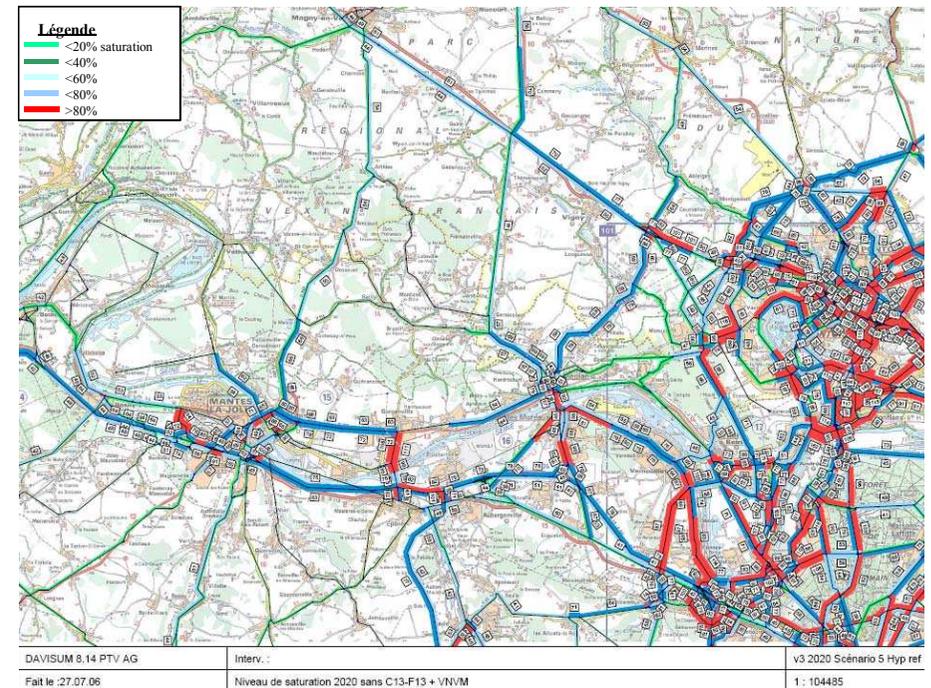
Les voiries désormais plus chargées sont :

- La VNVM avec 300 véhicules en plus dans le sens sud-nord,
- l'A13 avec 500 véhicules en plus dans le sens est-ouest jusqu'à l'échangeur avec F13,
- +1500 véhicules au bout de l'A15 en liaison direct avec C13.

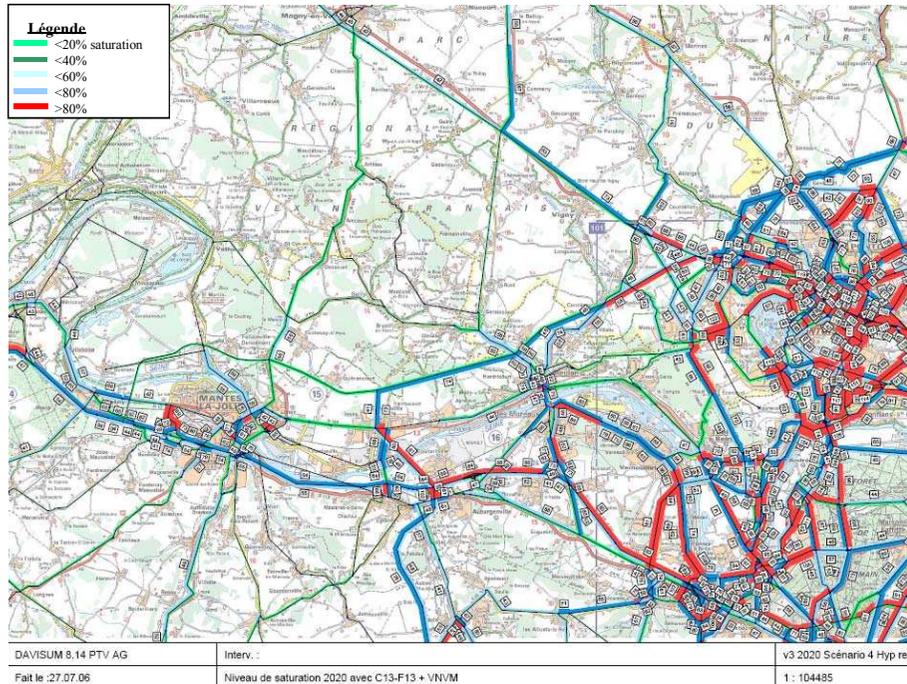
Le profil à 2x2 voies semblent donc convenir dans le cadre de ce scénario, lorsque VNVM est réalisée, tout du moins pour les tronçons C13 "est" et F13. Les trafics sont beaucoup plus élevés en moyenne sur C13-F13 en l'absence d'A104 qui laisse tout le trafic à C13-F13.

Il est également intéressant de noter les faibles interactions entre C13-F13 et VNVM, puisque cette dernière n'est presque pas "impactée" par la réalisation de C13-F13.

Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 sans le projet C13-F13, lorsque VNVM est également réalisée.



Voici les niveaux de saturation en 2020 avec le projet C13-F13, lorsque VNVM est également réalisée.



Il est possible de remarquer que la saturation est proche de 80% sur C13 "est" et F13 mais reste inférieure à 40% sur le tronçon C13 "ouest" dans le cadre de l'horizon avec VNVM. Ceci confirme le fait que le dimensionnement à 2x2 voies sur C13 "ouest" est trop important suivant les trafics rencontrés.

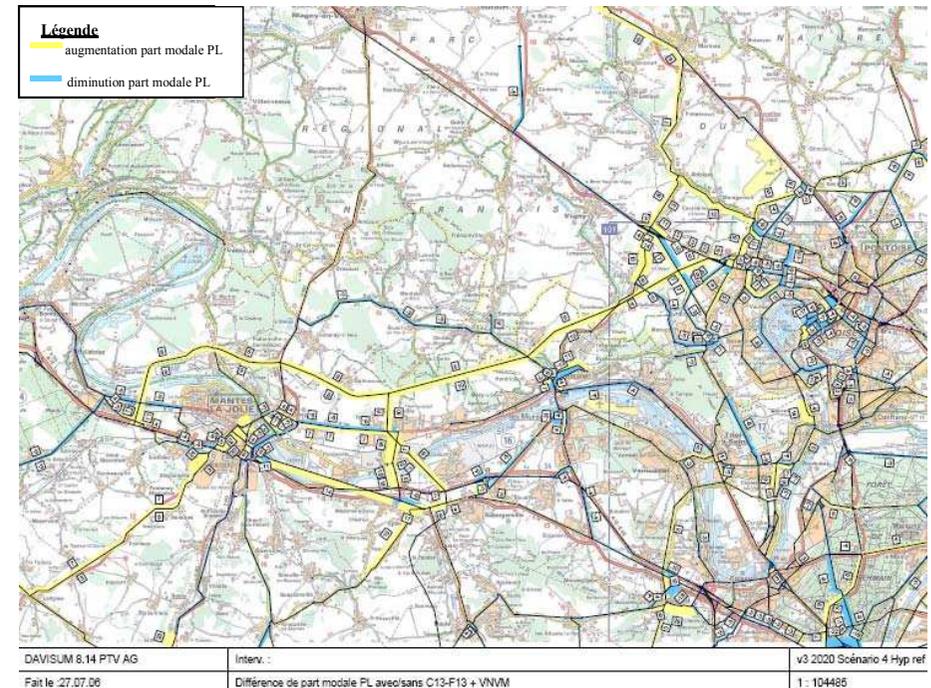
Concernant la voirie du réseau :

- environ 10% de saturation en moins sur la partie déchargée de l'A13,
- 10% de saturation en moins sur la RN14 au nord,
- 20% à 25% de capacité gagnée sur la RD190,
- 20% de saturation en moins sur la traversée de Seine au niveau de Mantes, environ 30% en moins pour celle au sud de Gargenville, 15% à 20% gagnés sur le pont des Mureaux et 5 à 10% sur la traversée de Seine de la RN184,
- +10% de saturation sur le bout de l'A15,

- +5% de saturation sur la partie est de l'A13 jusqu'à l'échangeur avec F13 dans le sens est-ouest.

L'impact de C13-F13 est donc plus net en l'absence de l'A104 et avec VNVM. Le dimensionnement à 2x2 voies dans le cadre de ce scénario semble donc adapté sur le tronçon C13 "est" et sur F13, mais pas sur le tronçon C13 "ouest" où un dimensionnement à 2x1 voie semblerait plus approprié.

L'évolution de la part modale des poids lourds (PL) à l'horizon de ce scénario avec et sans C13-F13 permet de voir si C13-F13 est un itinéraire attractif pour les PL et s'il y a des reports PL sur les autres infrastructures du réseau.



Sur C13-F13 la part de PL est d'environ 10% sur le tronçon étudié.

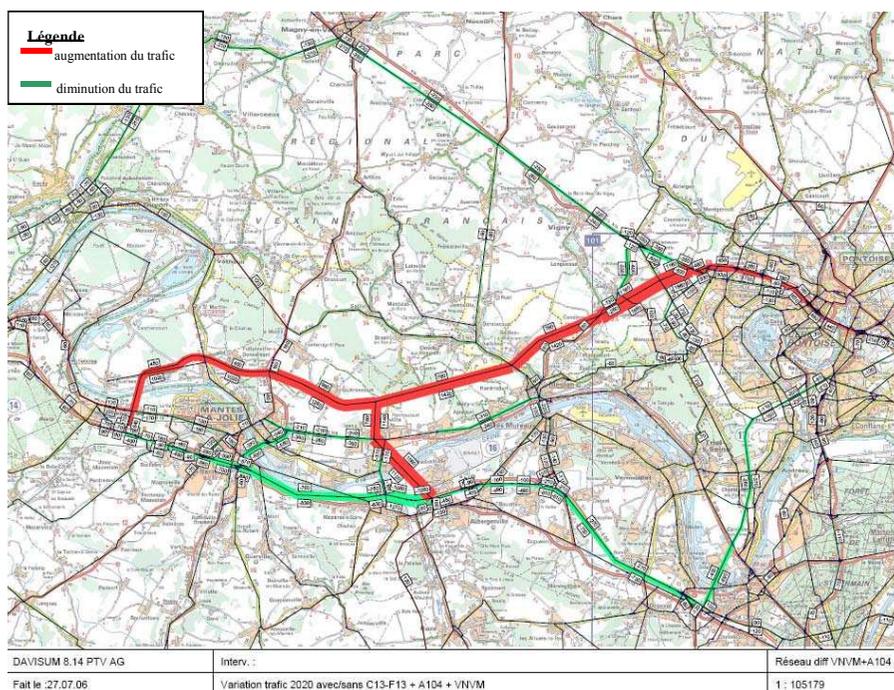
D'autre part, les reports des PL entre les différentes voiries du réseau s'effectuent de la façon suivante :

- Environ -5% sur la RD114 et -5% sur le traversée de Seine de Mantes et -6% sur la RD190 d'est en ouest,
- +5% de PL sur la RD928, +14% sur la RD114 et +7% sur la RD190 d'ouest en est,
- +5 à 15% suivant le sens sur la traversée de Seine de la RD130 au sud de Gargenville.

b Scénario avec / sans C13-F13 et avec A104 et VNVM

Le scénario étudié permet d'évaluer l'impact de l'infrastructure C13-F13 lorsque les projet de l'A104 et VNVM sont également réalisés à l'horizon 2020.

Voici la comparaison des trafics avec et sans C13-F13 à l'horizon 2020 avec A104 et VNVM réalisés.



Globalement on observe les mêmes fonctionnements entre les scénarios avec A104 et avec A104 plus VNVM.

Les niveaux de trafics observés sur C13-F13 sont les suivants :

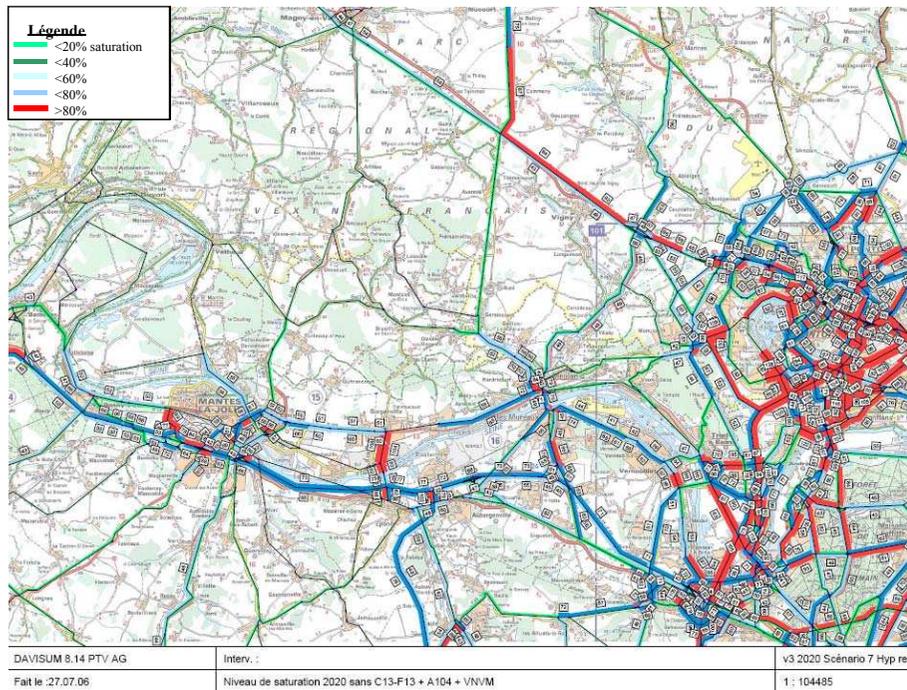
- Entre 2200 à 2800 véhicules deux sens confondus sur C13 "est" et F13,
- 1500 à 2000 véhicules deux sens confondus sur C13 "ouest".

L'infrastructure permet de décharger les voiries suivantes :

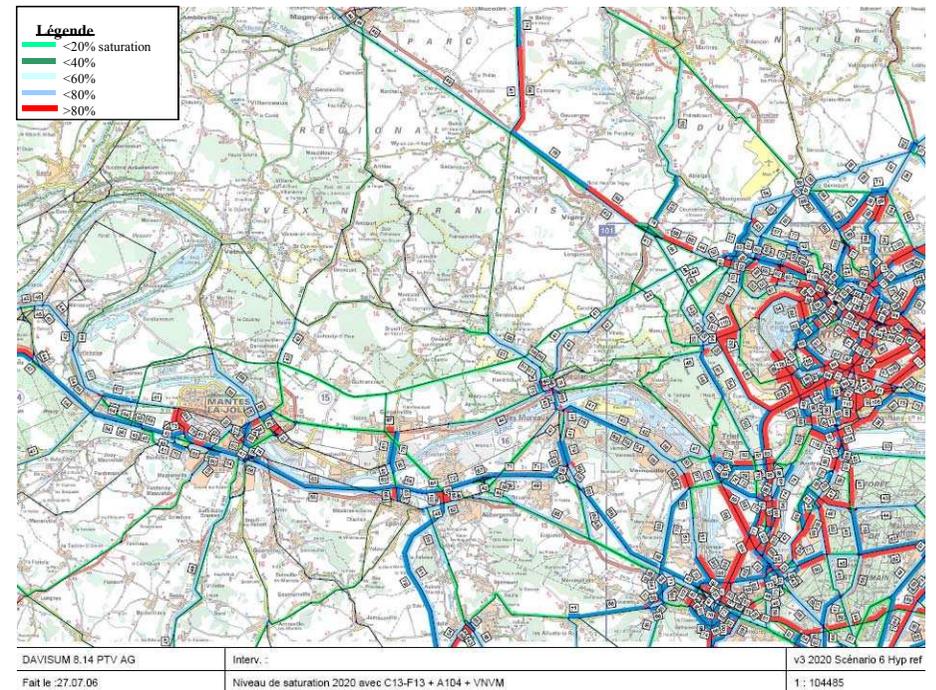
- Jusqu'à 1000 véhicules sur l'A104,
- Environ 1500 véhicules en moins sur l'A13 entre l'échangeur avec l'A104 à l'est et celui avec C13 "ouest" à l'ouest,
- 500 véhicules sur la RN14 au nord,
- 550 véhicules sur la RD190,
- 1000 véhicules en moins sur la traversée de Seine au niveau de Mantes, environ 500 pour celle au sud de Gargenville et 350 sur le pont des Mureaux.

Le profil à 2x2 voies semblent donc également surdimensionné dans le cadre de ce scénario, lorsque l'A104 et VNVM sont réalisés. D'ailleurs les reports de trafics confirment cette observation et font apparaître que C13-F13 et l'A104 constituent réellement des projets "concurrents" entre eux. ceci explique en partie les niveaux de trafic plutôt faibles relevés sur les tronçons de C13-F13.

Concernant la saturation du réseau, voici les niveaux de saturation en 2020 sans le projet C13-F13, lorsque A104 et VNVM sont également réalisés.



Voici les niveaux de saturation en 2020 avec le projet C13-F13, lorsque A104 et VNVM sont également réalisés.



Il est possible de remarquer que la saturation sur C13-F13 est assez faible, généralement inférieure à 50% pour chaque sens de circulation.

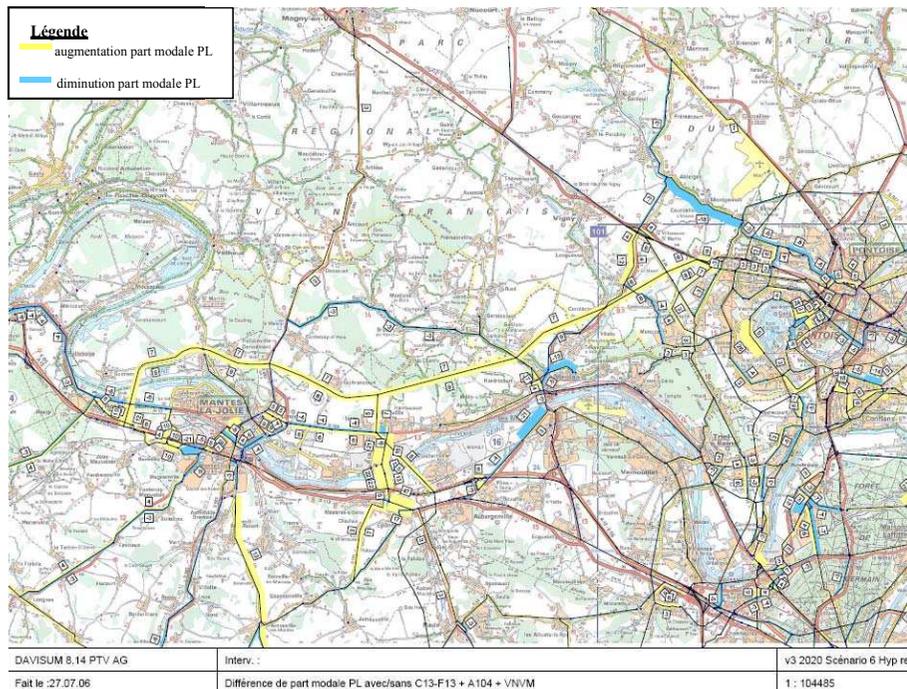
Concernant la voirie du réseau :

- Diminution de 10% de saturation sur l'A104,
- Environ 10% de saturation en moins sur la partie déchargée de l'A13,
- 7% de saturation sur la RN14 au nord,
- 15% à 25% de capacité gagnée sur la RD190,
- 8% de saturation en moins sur le Pont des Mureaux, 20% en moins au sud de Gargenville et 10% en moins pour la traversée située dans Mantes.

L'impact de C13-F13 est donc fortement limité par l'infrastructure d'A104 qui concurrence directement le projet. Le dimensionnement à 2x2 voies dans le cadre de ce scénario semble donc trop important aux vues des trafics escomptés.

L'évolution de la part modale des poids lourds (PL) à l'horizon de ce scénario avec et sans C13-F13 permet de voir si C13-F13 est un itinéraire attractif pour les PL et s'il y a des reports PL sur les autres infrastructures du réseau.

- -5% de PL sur la traversée au niveau de Mantes et +15 sur la RD130 au sud de Gargenville,
- De petites variations de part modale PL suivant le sens sur la RD928.



Sur C13-F13 la part de PL évolue entre 5 et 10% suivant le tronçon étudié.

D'autre part, les reports des PL entre les différentes voiries du réseau s'effectuent de la façon suivante :

- Environ -20% sur la RD14 vers le Pont des Mureaux,

17.3 ANNEXE N°3 : RESULTATS COMPLEMENTAIRES DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE POUR C13-F13

17.3.1 PHASE 3 DE C13-F13 : C13 "EST" ET F13 A 2X2 VOIES

a Gains de sécurité

En 2020, la modélisation du trafic avec et sans la phase 3 de C13-F13 permet de calculer les coûts d'insécurité dans chacun des cas, à partir des valeurs tutélaires définies dans la circulaire de 2004.

Le bilan de la sécurité est effectué sur les années 2020 et 2030 et donne les résultats suivants :

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-96	16,5	-15,8	-3,2	-10,4	-18,7	-5,37
7 mètres express	-155	12,0	-18,5	-4,0	-12,0	-22,0	-7,28
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,5	-0,1	-0,4	-0,6	-0,19
Autoroute	502	7,0	35,1	4,2	11,6	46,3	8,77
Ensemble du réseau	244		0,19	-3,08	-11,17	5,04	-4,07

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-113	16,5	-18,6	0,0	0,0	0,0	-7,60
7 mètres express	-181	12,0	-21,7	-1,9	0,1	0,0	-10,30
Artère interurbaine	-8	8,0	-0,6	0,0	-0,3	0,0	-0,27
Autoroute	588	7,0	41,2	0,0	0,5	-1,4	12,41
Ensemble du réseau	286		0,22	-1,92	0,34	-1,40	-5,75

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à **4,07 M€ 2000 en 2020** et **5,75 M€ 2000 en 2030**. C13-F13 permet d'éviter presque 3 morts, 11 blessés graves mais 5 blessés légers supplémentaires.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau. Mais la gravité des accidents observée sur les voies rapides est nettement moindre que celle qui aurait été observée sur les voiries nationales et départementales sans C13-F13.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M€ 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-11,9	-1,4	-196	-73

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M€ 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-13,9	-1,7	-262	-97

On note que les gains de temps sont les plus importants en véhicules x h pour les VL mais qu'ils sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Sur une année, les gains de temps vont ainsi être évalués à **269 M€ 2000 en 2020** et **359 M€ 2000 en 2030**.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'usagers ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Catégories	Différentiel 2020		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M ² 2000
7 m	0,047	-78	-4,11
7 mètres express	0,027	-147	-4,33
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,16
Autoroute	0,000	458	0,00
Ensemble du réseau		225	-9

Catégories	Différentiel 2030		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M ² 2000
7 m	0,047	-92	-4,82
7 mètres express	0,027	-172	-5,08
Artère interurbaine	0,020	-10	-0,19
Autoroute	0,000	537	0,00
Ensemble du réseau		263	-10

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est le meilleur.

Les gains de confort s'élèvent donc à **9 M² 2000 en 2020** et **10 M² 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant concernant les frais de fonctionnement des véhicules :

	Différentiel FFDV (M ² 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	16,68	3,35	20,03
<i>dont</i>			
TVA	2,73	0,55	3,28
TIPP	10,04	2,02	12,06
Entretien - dépréciation TTC	21,85	2,97	24,83
<i>dont</i>			
TVA	3,58	0,00	3,58
Total (TTC)	38,53	6,33	44,86

	Différentiel FFDV (M ² 2000) 2030		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	19,55	3,93	23,48
<i>dont</i>			
TVA	3,20	0,64	3,85
TIPP	11,77	2,36	14,13
Entretien - dépréciation TTC	25,61	3,49	29,10
<i>dont</i>			
TVA	4,20	0,00	4,20
Total (TTC)	45,16	7,41	52,57

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, à **44,86 M² 2000 en 2020** et à **52,57 M² 2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

c Bilan environnementalLe bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,

- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,74 et 1,01.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A).

En conclusion, le projet, quel que soit l'horizon considéré, **ne procure pas une réduction sensible du bruit sur les sections délestées**. Cela est bien entendu dû à l'important trafic qui demeure sur ces axes.

Pollution de l'air et effet de serre

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater, les coûts environnementaux annuels augmentent à cause de C13-F13 car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,12	0,09	0,20	1,99	0,63	2,62

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,09	0,06	0,16	3,13	0,99	4,12

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,20 M€ -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **2,62 M€ -2000** en 2020 pour l'effet de serre.

En 2030 le coût de la pollution atmosphérique diminue pour atteindre **0,16 M€ -2000** suite au renouvellement du parc de véhicules moins polluants. Par contre le coût lié à l'effet de serre augmente jusqu'à **4,12 M€ -2000**, considérant que cette ressource est limitée et périssable.

d Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique

	2020	2030
<i>TVA usagers</i>	6,864	8,044
<i>TIPP</i>	12,059	14,133
<i>TVA concessionnaire</i>	0,000	0,000
<i>TAT</i>	0,000	0,000
<i>Redevance domaniale</i>	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	18,923	22,178

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, le bilan des recettes de la puissance publique est naturellement positif. Les gains annuels s'établissent à **6,86 M€ -2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **12 M€ -2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **18,92 M€ -2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **22,18 M€ -2000** en 2030.

e Bilan pour la collectivité

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **231 M€ -2000 en 2020** et **315 M€ -2000 en 2030**. Ce sont les gains des usagers, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
Gain en Sécurité	4,067	5,754
Gains de Temps	268,411	358,405
Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾	-44,858	-52,573
Gains en Confort	8,603	10,083
Sous-total usagers	232,157	315,915
Gain en Pollution	-2,822	-4,280
Entretien, exploitation	-0,852	-0,852
IMMOS, ICAS, Grosses réparations	-0,778	-0,778
Gains en recettes	0,000	0,000
Sous-total Gestionnaire	-1,630	-1,630
Gain Total Collectivité	231,771	315,758

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité

Coût du projet

Les coûts de construction ont été fournis par le bureau d'étude ERA et validés avec la DDE 78. Ils sont exprimés TTC aux conditions économiques actuelles (Août 2006). En considérant les financeurs comme faisant partie de la puissance publique, ces coûts sont utilisés HT. Les coûts ont également été convertis en coûts 2000, en appliquant un coefficient de (510,9/447), qui reflète l'évolution de l'indice « TP01 » entre 2005 (dernier indice connu) et 2000. Le coût total de construction s'élève ainsi à **452,8 M€-2000 HT** réparti sur 3 ans pour la **phase 3** de C13-F13.

Indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de la **phase 3** de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**42,4%**) dépasse largement le taux d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	5438,35 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	42,4%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	12,63
Taux de rentabilité immédiate :	56,0%

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	6244,60		
Confort	176,37		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-531,68		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		100,09	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-74,33	
Coût de construction			-448,03
Entretien et exploitation			-28,68
Taxes	-387,93	387,93	
Sous-total	5 501,37	413,69	-476,71
Gain Total Collectivité	5 438,35		

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.

17.3.2 PHASE 4 DE C13-F13 : C13 "EST" ET F13 A 2X2 VOIES ET C13 "OUEST" A 2X1 VOIE

a Gains de sécurité

En 2020, la modélisation du trafic avec et sans la phase 4 de C13-F13 permet de calculer les coûts d'insécurité dans chacun des cas, à partir des valeurs tutélaires définis dans la circulaire de 2004.

Le bilan de la sécurité est effectué pour les années 2020 et 2030 et donne les résultats suivants :

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-96	16,5	-15,8	-3,6	-11,6	-20,9	-6,16
7 mètres express	-155	12,0	-18,5	-3,7	-11,1	-20,3	-6,64
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,5	-0,1	-0,4	-0,5	-0,14
Autoroute	502	7,0	35,1	4,0	10,8	43,1	8,11
Ensemble du réseau	244		0,19	-3,44	-12,24	1,40	-4,84

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-113	16,5	-18,6	0,0	0,0	0,0	-8,72
7 mètres express	-181	12,0	-21,7	-1,7	0,1	0,0	-9,40
Artère interurbaine	-8	8,0	-0,6	0,0	-0,2	0,0	-0,20
Autoroute	588	7,0	41,2	0,0	-0,9	-1,5	11,47
Ensemble du réseau	286		0,22	-1,77	-0,97	-1,45	-6,85

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à **4,84 M€ -2000 en 2020** et **6,85 M€ -2000 en 2030**. C13-F13 permet d'éviter 3 morts, 12 blessés graves mais 1 blessé léger supplémentaire.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M€ 2000	
	M Véhicules Heures VL	M Véhicules Heures PL	VL	PL
Ensemble du réseau	-11,9	-1,4	-221	-78

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M€ 2000	
	M Véhicules Heures VL	M Véhicules Heures PL	VL	PL
Ensemble du réseau	-13,9	-1,7	-296	-103

On note que les gains de temps sont les plus importants en véhicules x h pour les VL mais qu'ils sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Sur une année, les gains de temps vont ainsi être évalués à **299 M€ 2000 en 2020** et **399 M€ 2000 en 2030**.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'usagers ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Catégories	Différentiel 2020		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-78	-4,72
7 mètres express	0,027	-147	-3,95
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,12
Autoroute	0,000	458	0,00
Ensemble du réseau		225	-9

Catégories	Différentiel 2030		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-92	-5,53
7 mètres express	0,027	-172	-4,63
Artère interurbaine	0,020	-10	-0,14
Autoroute	0,000	537	0,00
Ensemble du réseau		263	-10

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est le meilleur.

Les gains de confort s'élèvent donc à **9 M 2000 en 2020** et **10 M 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant concernant les frais de fonctionnement des véhicules :

	Différentiel FFDV (M 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	14,35	3,16	17,51
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	2,35	0,52	2,87
<i>TIPP</i>	8,64	1,90	10,54
Entretien - dépréciation TTC	18,80	2,81	21,61
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	3,08	0,00	3,08
Total (TTC)	33,15	5,97	39,12

	Différentiel FFDV (M 2000) 2030		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	16,82	3,71	20,53
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	2,76	0,61	3,36
<i>TIPP</i>	10,12	2,23	12,36
Entretien - dépréciation TTC	22,03	3,29	25,32
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	3,61	0,00	3,61
Total (TTC)	38,85	7,00	45,85

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, rapportés à l'année 2020, à **39,12 M 2000 en 2020** et à **45,85 M 2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

c Bilan environnementalLe bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,

- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,78 et 1,02.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A).

En conclusion, le projet, quel que soit l'horizon considéré, **ne procure pas une réduction sensible du bruit sur les sections délestées**. Cela est bien entendu dû à l'important trafic qui demeure sur ces axes.

Pollution de l'air et effet de serre

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater que les coûts environnementaux annuels augmentent à cause de C13-F13 car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,10	0,08	0,18	1,71	0,60	2,30

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,08	0,06	0,14	2,69	0,94	3,63

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,18 M€ -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **2,30 M€ -2000** en 2020 pour l'effet de serre.

En 2030 le coût de la pollution atmosphérique diminue pour atteindre **0,14 M€ -2000** grâce au renouvellement du parc de véhicules qui polluent moins. Par contre le coût de l'effet de serre augmente jusqu'à **3,63 M€ -2000**, considérant que cette ressource est limitée et périssable.

d Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique

	2020	2030
<i>TVA usagers</i>	5,951	6,975
<i>TIPP</i>	10,544	12,357
<i>TVA concessionnaire</i>	0,000	0,000
<i>TAT</i>	0,000	0,000
<i>Redevance domaniale</i>	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	16,495	19,332

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, le bilan des recettes de la puissance publique est naturellement positif. Les gains annuels s'établissent à **5,95 M€ -2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **10,54 M€ -2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **16,5 M€ -2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **19,33 M€ -2000** en 2030.

e Bilan pour la collectivité

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **268 M€-2000 en 2020** et **364 M€-2000 en 2030**. Ce sont les gains des usagers, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
Gain en Sécurité	4,840	6,847
Gains de Temps	298,885	399,123
Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾	-39,122	-45,851
Gains en Confort	8,790	10,302
Sous-total usagers	268,553	363,575
Gain en Pollution	-2,488	-3,771
Entretien, exploitation	-1,361	-1,361
IMMOS, ICAS, Grosses réparations	-1,243	-1,243
Gains en recettes	0,000	0,000
Sous-total Gestionnaire	-2,604	-2,604
Gain Total Collectivité	268,300	364,046

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité

Coût du projet

Les coûts de construction ont été fournis par le bureau d'étude ERA et validés avec la DDE 78. Ils sont exprimés TTC aux conditions économiques actuelles (Août 2006). En considérant les financeurs comme faisant partie de la puissance publique, ces coûts sont utilisés HT. Les coûts ont également été convertis en coûts 2000, en appliquant un coefficient de (510,9/447), qui reflète l'évolution de l'indice « TP01 » entre 2005 (dernier indice connu) et 2000. Le coût total de construction s'élève ainsi à **663,4 M€-2000 HT** réparti sur 3 ans pour la **phase 4** de C13-F13.

Indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de la **phase 4** de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**35,4%**) dépasse largement le taux d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	6021,77 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	35,4%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	9,55
Taux de rentabilité immédiate :	43,4%

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	6954,03		
Confort	180,21		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-463,87		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		119,10	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-65,48	
Coût de construction			-656,42
Entretien et exploitation			-45,81
Taxes	-338,15	338,15	
Sous-total	6 332,22	391,77	-702,22
Gain Total Collectivité	6 021,77		

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.

17.3.3 PHASE 5 DE C13-F13 : C13-F13 A 2X2 VOIES

a Gains de sécurité

En 2020, la modélisation du trafic avec et sans la phase 5 de C13-F13 permet de calculer les coûts d'insécurité dans chacun des cas, à partir des valeurs tutélaires définis dans la circulaire de 2004.

Le bilan de la sécurité est effectué pour les années 2020 et 2030 et donne les résultats suivants :

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-96	16,5	-15,8	-3,7	-11,7	-21,1	-6,20
7 mètres express	-155	12,0	-18,5	-3,7	-11,0	-20,1	-6,61
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,5	-0,1	-0,4	-0,5	-0,15
Autoroute	502	7,0	35,1	4,0	10,9	43,5	8,15
Ensemble du réseau	244		0,19	-3,42	-12,19	1,67	-4,80

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-113	16,5	-18,6	0,0	0,0	0,0	-8,76
7 mètres express	-181	12,0	-21,7	-1,7	0,1	0,0	-9,35
Artère interurbaine	-8	8,0	-0,6	0,0	-0,2	0,0	-0,21
Autoroute	588	7,0	41,2	0,0	-0,8	-1,5	11,53
Ensemble du réseau	286		0,22	-1,76	-0,88	-1,46	-6,79

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à **4,80 M€ -2000 en 2020** et **6,79 M€ -2000 en 2030**. La réalisation de C13-F13 ne permet pas

de réduire le nombre d'accidents sur le réseau, mais permet d'éviter 3 morts, 12 blessés graves mais 2 blessés légers supplémentaires.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M€ 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-11,9	-1,4	-209	-76

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M€ 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-13,9	-1,7	-279	-101

On note que les gains de temps sont les plus importants en véhicules x h pour les VL que pour les PL. Cependant, ils sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Sur une année, les gains de temps vont ainsi être évalués à **285 M€ 2000 en 2020** et **380 M€ 2000 en 2030**.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'utilisateurs ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Catégories	Différentiel 2020		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-78	-4,74
7 mètres express	0,027	-147	-3,93
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,13
Autoroute	0,000	458	0,00
Ensemble du réseau		225	-9

Catégories	Différentiel 2030		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-92	-5,56
7 mètres express	0,027	-172	-4,60
Artère interurbaine	0,020	-10	-0,15
Autoroute	0,000	537	0,00
Ensemble du réseau		263	-10

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est le meilleur.

Les gains de confort s'élèvent donc à **9 M 2000 en 2020** et **10 M 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant concernant les frais de fonctionnement des véhicules :

	Différentiel FFDV (M 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	14,51	3,41	17,92
<i>dont</i>			
TVA	2,38	0,56	2,94
TIPP	8,74	2,05	10,79
Entretien - dépréciation TTC	19,01	3,03	22,04
<i>dont</i>			
TVA	3,12	0,00	3,12
Total (TTC)	33,52	6,44	39,96

	Différentiel FFDV (M 2000) 2030		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	17,01	4,00	21,01
<i>dont</i>			
TVA	2,79	0,66	3,44
TIPP	10,24	2,41	12,65
Entretien - dépréciation TTC	22,28	3,55	25,83
<i>dont</i>			
TVA	3,65	0,00	3,65
Total (TTC)	39,29	7,55	46,84

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, rapportés à l'année 2020, à **39,96 M 2000 en 2020** et à **46,84 M 2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

c Bilan environnemental

Le bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,

- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,74 et 1,01.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A).

En conclusion, le projet, quel que soit l'horizon considéré, **ne procure pas une réduction sensible du bruit sur les sections délestées**. Cela est bien entendu dû à l'important trafic qui demeure sur ces axes.

Pollution de l'air et effet de serre

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater, les coûts environnementaux annuels augmentent suite à la mise en service de C13-F13 car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,10	0,09	0,19	1,73	0,64	2,37

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,08	0,06	0,15	2,72	1,01	3,73

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,19 M€ -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **2,37 M€ -2000** en 2020 pour l'effet de serre.

En 2030 le coût de la pollution atmosphérique diminue pour atteindre **0,15 M€ -2000** grâce au renouvellement du parc de véhicules qui polluent moins.

Par contre le coût lié à l'effet de serre augmente jusqu'à **3,73 M€ -2000**, considérant que cette ressource est limitée et périssable.

d Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique

	2020	2030
<i>TVA usagers</i>	6,053	7,094
<i>TIPP</i>	10,790	12,646
<i>TVA concessionnaire</i>	0,000	0,000
<i>TAT</i>	0,000	0,000
<i>Redevance domaniale</i>	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	16,843	19,740

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, le bilan des recettes de la puissance publique est naturellement positif. Les gains annuels s'établissent à **6 M€ -2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **10,79 M€ -2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **16,84 M€ -2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **19,74 M€ -2000** en 2030.

e Bilan pour la collectivité

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **253 M€-2000 en 2020** et **344 M€-2000 en 2030**. Ce sont les gains des usagers, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
Gain en Sécurité	4,798	6,787
Gains de Temps	284,838	380,348
Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾	-39,963	-46,837
Gains en Confort	8,799	10,312
Sous-total usagers	253,673	343,823
Gain en Pollution	-2,561	-3,880
Entretien, exploitation	-1,361	-1,361
IMMOS, ICAS, Grosses réparations	-1,243	-1,243
Gains en recettes	0,000	0,000
Sous-total Gestionnaire	-2,604	-2,604
Gain Total Collectivité	253,305	344,126

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité

Coût du projet

Les coûts de construction ont été fournis par le bureau d'étude ERA et validés avec la DDE 78. Ils sont exprimés TTC aux conditions économiques actuelles (Août 2006). En considérant les financeurs comme faisant partie de la puissance publique, ces coûts sont utilisés HT. Les coûts ont également été convertis en coûts 2000, en appliquant un coefficient de (510,9/447), qui reflète l'évolution de l'indice « TP01 » entre 2005 (dernier

indice connu) et 2000. Le coût total de construction s'élève ainsi à **786,5 M€-2000 HT** réparti sur 3 ans pour la **phase 5** de C13-F13.

Indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de la **phase 5** de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**30,1%**) dépasse largement le taux

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	5559,99 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	30,1%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	7,43
Taux de rentabilité immédiate :	34,7%

d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	6626,92		
Confort	180,37		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-473,97		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		118,07	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-67,38	
Coût de construction			-778,22
Entretien et exploitation			-45,81
Taxes	-345,30	345,30	
<i>Sous-total</i>	5 988,03	395,99	-824,03
<i>Gain Total Collectivité</i>	5 559,99		

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.

17.3.4 SCENARIO AVEC A104 - AVEC / SANS C13-F13

a Gains de sécurité

En 2020, la modélisation du trafic avec A104 et avec et sans C13-F13 dans son ensemble permet de calculer les coûts d'insécurité dans chacun des cas, à partir des valeurs tutélaires définis dans la circulaire de 2004.

Le bilan de la sécurité est effectué sur les années 2020 et 2030 et donne les résultats suivants :

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-96	16,5	-15,8	-2,0	-6,5	-11,7	-3,64
7 mètres express	-155	12,0	-18,5	-0,9	-2,7	-5,0	-1,74
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,5	0,0	-0,1	-0,2	-0,05
Autoroute	502	7,0	35,1	1,1	2,9	11,7	2,30
Ensemble du réseau	244		0,19	-1,89	-6,40	-5,17	-3,13

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-113	16,5	-18,6	0,0	0,0	0,0	-5,15
7 mètres express	-181	12,0	-21,7	-0,4	0,0	0,0	-2,46
Artère interurbaine	-8	8,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,07
Autoroute	588	7,0	41,2	0,0	-0,6	-0,2	3,26
Ensemble du réseau	286		0,22	-0,44	-0,65	-0,22	-4,43

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à **3,13 M€ -2000 en 2020** et **4,43 M€ -2000 en 2030**. C13-F13 ne permet pas de réduire le nombre d'accident par rapport à une situation de référence mais permet d'éviter presque 2 morts, 6 blessés graves et 5 blessés légers.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-11,9	-1,4	-67	-23

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-13,9	-1,7	-89	-30

On note que les gains de temps sont les plus importants en véhicules x h pour les VL mais qu'ils sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Sur une année, les gains de temps vont ainsi être évalués à **90 M 2000 en 2020** et **119 M 2000 en 2030**.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'usagers ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M 2000
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	
	7 m	0,047	
7 mètres express	0,027	-147	-1,04
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,05
Autoroute	0,000	458	0,00
Ensemble du réseau		225	-4

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M 2000
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	
	7 m	0,047	
7 mètres express	0,027	-172	-1,21
Artère interurbaine	0,020	-10	-0,05
Autoroute	0,000	537	0,00
Ensemble du réseau		263	-5

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est le meilleur.

Les gains de confort s'élèvent donc à **4 M 2000 en 2020** et **5 M 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant concernant les frais de fonctionnement des véhicules :

	Différentiel FFDV (M 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	2,22	0,19	2,42
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,36	0,03	0,40
<i>TIPP</i>	1,34	0,12	1,45
Entretien - dépréciation TTC	2,91	0,17	3,08
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,48	0,00	0,48
Total (TTC)	5,14	0,36	5,50

	Différentiel FFDV (M -2000) 2030		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	2,61	0,23	2,83
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,43	0,04	0,46
<i>TIPP</i>	1,57	0,14	1,70
Entretien - dépréciation TTC	3,41	0,20	3,61
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,56	0,00	0,56
Total (TTC)	6,02	0,43	6,44

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, rapportés à l'année 2020, à **5,50 M -2000 en 2020** et à **6,44 M -2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

c Bilan environnemental

Le bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,
- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,82 et 1,18.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A).

En conclusion, le projet, quel que soit l'horizon considéré, **ne procure pas une réduction sensible du bruit sur les sections délestées**. Cela est bien entendu dû à l'important trafic qui demeure sur ces axes.

Pollution de l'air et effet de serre

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater, que les coûts environnementaux augmentent avec C13-F13 par rapport à une situation de référence car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M -2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,02	0,00	0,02	0,26	0,04	0,30

	Différentiel coûts environnementaux (M -2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,01	0,00	0,02	0,42	0,06	0,47

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,02 M -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **0,30 M -2000** en 2020 pour l'effet de serre. En 2030 le coût de la pollution atmosphérique stagne autour des **0,02 M -2000**, par contre le coût pour l'effet de serre augmente jusqu'à **0,47 M -2000**.

d Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique

	2020	2030
<i>TVA usagers</i>	0,873	1,023
<i>TIPP</i>	1,454	1,704
<i>TVA concessionnaire</i>	0,000	0,000
<i>TAT</i>	0,000	0,000
<i>Redevance domaniale</i>	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	2,327	2,727

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, le bilan des recettes de la puissance publique est naturellement positif. Les gains annuels s'établissent à **0,87 M€-2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **1,45 M€-2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **2,33 M€-2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **2,73 M€-2000** en 2030.

e Bilan pour la collectivité

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **88 M€-2000 en 2020** et **119 M€-2000 en 2030**. Ce sont les gains des usagers, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
<i>Gain en Sécurité</i>	3,129	4,427
<i>Gains de Temps</i>	89,395	119,382
<i>Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾</i>	-5,498	-6,443
<i>Gains en Confort</i>	3,867	4,532
<i>Sous-total usagers</i>	87,765	117,471
<i>Gain en Pollution</i>	-0,322	-0,490
<i>Entretien, exploitation</i>	-1,361	-1,361
<i>IMMOS, ICAS, Grosses réparations</i>	-1,243	-1,243
<i>Gains en recettes</i>	0,000	0,000
<i>Sous-total Gestionnaire</i>	-2,604	-2,604
Gain Total Collectivité	87,968	118,803

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

f Avantages économiques et indicateurs de rentabilitéCoût du projet

Les coûts de construction ont été fournis par le bureau d'étude ERA et validés avec la DDE 78. Ils sont exprimés TTC aux conditions économiques actuelles (Août 2006). En considérant les financeurs comme faisant partie de la puissance publique, ces coûts sont utilisés HT. Les coûts ont également été convertis en coûts 2000, en appliquant un coefficient de (510,9/447), qui reflète l'évolution de l'indice « TP01 » entre 2005 (dernier indice connu) et 2000. Le coût total de construction s'élève ainsi à **655 M€-2000 HT** réparti sur 3 ans pour la **totalité** de C13-F13.

Indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**14,8%**) dépasse largement le taux d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	1468,89 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	14,8%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	2,36
Taux de rentabilité immédiate :	13,9%

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	2080,03		
Confort	79,27		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-65,00		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		77,01	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-8,51	
Coût de construction			-648,10
Entretien et exploitation			-45,81
Taxes	-47,70	47,70	
Sous-total	2 046,59	116,20	-693,91
Gain Total Collectivité	1 468,89		

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.

17.3.5 SCENARIO AVEC VNVM - AVEC / SANS C13-F13

a Gains de sécurité

En 2020, la modélisation du trafic avec VNVM et avec et sans C13-F13 dans son ensemble permet de calculer les coûts d'insécurité dans chacun des cas, à partir des valeurs tutélaires définis dans la circulaire de 2004.

Le bilan de la sécurité est effectué sur les années 2020 et 2030 et donne les résultats suivants :

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-96	16,5	-15,8	-5,1	-16,4	-29,5	-8,60
7 mètres express	-155	12,0	-18,5	-2,8	-8,4	-15,5	-4,98
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,5	-0,2	-0,8	-1,2	-0,35
Autoroute	502	7,0	35,1	3,8	10,2	40,9	7,68
Ensemble du réseau	244		0,19	-4,37	-15,36	-5,25	-6,25

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-113	16,5	-18,6	0,0	0,0	0,0	-12,17
7 mètres express	-181	12,0	-21,7	-1,3	0,2	0,0	-7,04
Artère interurbaine	-8	8,0	-0,6	-0,1	-0,5	-0,1	-0,49
Autoroute	588	7,0	41,2	0,0	-3,2	-1,7	10,86
Ensemble du réseau	286		0,22	-1,41	-3,45	-1,76	-8,84

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à **6,25 M€-2000 en 2020** et **8,84 M€-2000 en 2030**. C13-F13 ne réduit pas le nombre d'accidents par rapport à la situation de référence, mais permet d'éviter presque 4 morts, 15 blessés graves et 5 blessés légers.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020			
	M Véhicules	M Véhicules	Gains en M 2000	
	Heures VL	Heures PL	VL	PL
Ensemble du réseau	-11,9	-1,4	-295	-103

Catégories	Différentiel 2030			
	M Véhicules	M Véhicules	Gains en M 2000	
	Heures VL	Heures PL	VL	PL
Ensemble du réseau	-13,9	-1,7	-394	-137

On note que les gains de temps sont les plus importants en véhicules x h pour les VL mais qu'ils sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Sur une année, les gains de temps vont ainsi être évalués à **398 M 2000 en 2020** et **531 M 2000 en 2030**.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'usagers ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Catégories	Différentiel 2020		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-78	-6,58
7 mètres express	0,027	-147	-2,96
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,30
Autoroute	0,000	458	0,00
Ensemble du réseau		225	-10

Catégories	Différentiel 2030		
	Malus inconfort	M Véhicules km VL	Gains en M 2000
7 m	0,047	-92	-7,71
7 mètres express	0,027	-172	-3,47
Artère interurbaine	0,020	-10	-0,35
Autoroute	0,000	537	0,00
Ensemble du réseau		263	-12

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est le meilleur.

Les gains de confort s'élèvent donc à **10 M 2000 en 2020** et **12 M 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Le bilan pour l'année 2020 et 2030 est le suivant concernant les frais de fonctionnement des véhicules :

	Différentiel FFDV (M 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant			
Coûts de carburant	11,88	2,03	13,91
TTC	13,93	2,38	16,30
dont			
4VA	1,95	0,33	2,28
7VA	2,28	0,39	2,67
7VA	7,15	1,22	8,37
7VA	0,56	1,43	1,89
Entretien	15,56	1,80	17,36
depréciation TTC	18,24	2,11	20,35
depréciation			
dont			
4VA	2,55	0,00	2,55
7VA	2,59	0,00	2,59
Total (TTC)	37,45	3,92	41,37
Total (TTC)	32,17	4,43	36,60

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, rapportés à l'année 2020, à **31,27 M€ 2000 en 2020** et à **36,65 M€ 2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

c Bilan environnemental

Le bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,
- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,68 et 0,91.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A).

En conclusion, le projet, quel que soit l'horizon considéré, **ne procure pas une réduction sensible du bruit sur les sections délestées**. Cela est bien entendu dû à l'important trafic qui demeure sur ces axes.

Pollution de l'air et effet de serre

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater, les coûts environnementaux augmentent suite à la mise en service de C13-F13 car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,08	0,05	0,14	1,42	0,38	1,80

	Différentiel coûts environnementaux (M€ 2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,07	0,04	0,11	2,23	0,60	2,83

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,14 M€ -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **1,80 M€ -2000** en 2020 pour l'effet de serre. En 2030 le coût de la pollution atmosphérique diminue autour des **0,11 M€ -2000**, par contre le coût pour l'effet de serre augmente jusqu'à **2,83 M€ -2000**.

d Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique

	2020	2030
<i>TVA usagers</i>	4,830	5,661
<i>TIPP</i>	8,374	9,814
<i>TVA concessionnaire</i>	0,000	0,000
<i>TAT</i>	0,000	0,000
<i>Redevance domaniale</i>	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	13,204	15,475

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, le bilan des recettes de la puissance publique est naturellement positif. Les gains annuels s'établissent à **4,83 M€-2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **8,37 M€-2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **13,2 M€-2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **15,47 M€-2000** en 2030.

e Bilan pour la collectivité

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **377 M€-2000 en 2020** et **509 M€-2000 en 2030**. Ce sont les gains des usagers, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
<i>Gain en Sécurité</i>	6,247	8,838
<i>Gains de Temps</i>	397,710	531,096
<i>Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾</i>	-31,275	-36,654
<i>Gains en Confort</i>	9,843	11,536
<i>Sous-total usagers</i>	376,278	505,978
<i>Gain en Pollution</i>	-1,933	-2,936
<i>Entretien, exploitation</i>	-1,361	-1,361
<i>IMMOS, ICAS, Grosses réparations</i>	-1,243	-1,243
<i>Gains en recettes</i>	0,000	0,000
<i>Sous-total Gestionnaire</i>	-2,604	-2,604
<i>Gain Total Collectivité</i>	377,988	509,276

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

f Avantages économiques et indicateurs de rentabilité

Coût du projet

Les coûts de construction ont été fournis par le bureau d'étude ERA et validés avec la DDE 78. Ils sont exprimés TTC aux conditions économiques actuelles (Août 2006). En considérant les financeurs comme faisant partie de la puissance publique, ces coûts sont utilisés HT. Les coûts ont également été convertis en coûts 2000, en appliquant un coefficient de (510,9/447), qui reflète l'évolution de l'indice « TP01 » entre 2005 (dernier indice connu) et 2000. Le coût total de construction s'élève ainsi à **655 M€-2000 HT** réparti sur 3 ans pour la **totalité** de C13-F13.

Indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**44,6%**) dépasse largement le taux d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	8493,62 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	44,6%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	13,64
Taux de rentabilité immédiate :	60,4%

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	9253,44		
Confort	201,79		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-370,46		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		153,74	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-50,98	
Coût de construction			-648,10
Entretien et exploitation			-45,81
Taxes	-270,69	270,69	
<i>Sous-total</i>	8 814,07	373,46	-693,91
<i>Gain Total Collectivité</i>	8 493,62		

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.

17.3.6 SCENARIO AVEC A104 ET VNVM - AVEC / SANS C13-F13

a Gains de sécurité

En 2020, la modélisation du trafic avec A104 et VNVM, avec et sans C13-F13 dans son ensemble permet de calculer les coûts d'insécurité dans chacun des cas, à partir des valeurs tutélaires définis dans la circulaire de 2004.

Le bilan de la sécurité est effectué sur les années 2020 et 2030 et donne les résultats suivants :

Différentiel de sécurité dû au projet en 2020							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-96	16,5	-15,8	-2,3	-7,4	-13,4	-4,16
7 mètres express	-155	12,0	-18,5	-1,0	-2,9	-5,3	-1,76
Artère interurbaine	-7	8,0	-0,5	0,0	-0,2	-0,2	-0,03
Autoroute	502	7,0	35,1	1,2	3,3	13,1	2,59
Ensemble du réseau	244		0,19	-2,11	-7,18	-5,78	-3,36

Différentiel de sécurité dû au projet en 2030							
Catégories	Distances parcourues (M véh.km)	Nombre d'accidents pour 108 véh.km	Nombre d'accidents	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Coûts d'insécurité en M€ 2000
7 m	-113	16,5	-18,6	0,0	0,0	0,0	-5,89
7 mètres express	-181	12,0	-21,7	-0,5	0,0	0,0	-2,50
Artère interurbaine	-8	8,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,04
Autoroute	588	7,0	41,2	0,0	-0,8	-0,3	3,67
Ensemble du réseau	286		0,22	-0,47	-0,82	-0,27	-4,76

De ce tableau, il ressort que le gain en sécurité procuré par la liaison nouvelle s'élève à **3,36 M€ -2000 en 2020** et **4,76 M€ -2000 en 2030**. C13-F13 permet d'éviter 2 morts, 7 blessés graves et 6 blessés légers.

Ces résultats rendent compte du phénomène suivant : la mise en service de C13-F13 en 2020 engendre un report important de trafic des RD et RN vers la voirie rapide. De ce fait, la sécurité s'améliore de manière notable sur ces réseaux. Cependant, ces reports s'accompagnent, du fait de l'utilisation de C13-F13, d'un allongement de distances parcourues qui occasionne une augmentation du nombre d'accidents sur les voies rapides. Celle-ci annule pratiquement les gains observés sur le reste du réseau.

b Gains des usagers

Gains de temps

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant :

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-11,9	-1,4	-81	-28

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M 2000	
	M Véhicules	M Véhicules	VL	PL
	Heures VL	Heures PL		
Ensemble du réseau	-13,9	-1,7	-108	-37

On note que les gains de temps sont les plus importants en véhicules x h pour les VL mais qu'ils sont fortement valorisés d'un point de vue monétaire pour les PL.

Sur une année, les gains de temps vont ainsi être évalués à **109 M 2000 en 2020** et **145 M 2000 en 2030**.

Ces gains sont très importants et vont tenir une place prépondérante dans le processus d'évaluation pour les usagers et la collectivité.

Amélioration du confort

Les reports de trafic s'effectuant globalement vers la liaison C13-F13 qui correspond au niveau de confort le plus élevé de la classification ci-dessus, des gains sont à noter en ce qui concerne l'amélioration du confort et aucune catégorie d'usagers ne voit sa situation se dégrader dans ce domaine.

Catégories	Différentiel 2020		Gains en M 2000
	Malus	M Véhicules	
	inconfort	km VL	
7 m	0,047	-78	-3,18
7 mètres express	0,027	-147	-1,05
Artère interurbaine	0,020	-8	-0,03
Autoroute	0,000	458	0,00
Ensemble du réseau		225	-4

Catégories	Différentiel 2030		Gains en M 2000
	Malus	M Véhicules	
	inconfort	km VL	
7 m	0,047	-92	-3,73
7 mètres express	0,027	-172	-1,23
Artère interurbaine	0,020	-10	-0,03
Autoroute	0,000	537	0,00
Ensemble du réseau		263	-5

Les reports en termes de véhicules x km s'effectuent essentiellement vers les voiries autoroutières où le confort est le meilleur.

Les gains de confort s'élèvent donc à **4 M 2000 en 2020** et **5 M 2000 en 2030**.

La variation des frais de fonctionnement des véhicules (FFDV)

Le bilan pour les années 2020 et 2030 est le suivant concernant les frais de fonctionnement des véhicules :

	Différentiel FFDV (M 2000) 2020		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	2,79	-0,37	2,42
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,46	-0,06	0,40
<i>TIPP</i>	1,68	-0,22	1,46
Entretien - dépréciation TTC	3,66	-0,33	3,33
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,60	0,00	0,60
Total (TTC)	6,45	-0,70	5,75

	Différentiel FFDV (M ² 2000) 2030		
	VL	PL	Total VL+PL
Coûts de carburant TTC	3,27	-0,44	2,84
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,54	-0,07	0,47
<i>TIPP</i>	1,97	-0,26	1,71
Entretien - dépréciation TTC	4,29	-0,39	3,90
<i>dont</i>			
<i>TVA</i>	0,70	0,00	0,70
Total (TTC)	7,56	-0,82	6,74

Les variations en frais de fonctionnement des véhicules se montent donc finalement, rapportés à l'année 2020, à **5,75 M² 2000 en 2020** et à **6,74 M² 2000 en 2030**. Ils correspondent à une perte pour les usagers puisque les distances parcourues sont plus importantes avec la liaison C13-F13.

Bilan environnemental

Le bruit

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet,
- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

Dans tous les cas, on ne tient pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB(A).

Les tests sont réalisés à partir des résultats d'affectation de charge en section courante issus des simulations DAVISUM.

Les tests réalisés sur les voiries structurantes du secteur (A15, A13, RD190, RN14, RN184, RN13, RD43...) permettent d'obtenir dans chacun des cas un rapport compris entre 0,81 et 1,07.

Les analyses menées permettent donc de conclure que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A).

En conclusion, le projet, quel que soit l'horizon considéré, **ne procure pas une réduction sensible du bruit sur les sections délestées**. Cela est bien entendu dû à l'important trafic qui demeure sur ces axes.

Pollution de l'air et effet de serre

Le tableau suivant, qui présente les résultats de calculs, permet de constater qu'à l'année, les coûts environnementaux augmentent à cause de C13-F13 car les effets réseaux, qui augmentent la production de transport, sont importants.

	Différentiel coûts environnementaux (M ² 2000) 2020					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,02	-0,01	0,01	0,33	-0,07	0,26

	Différentiel coûts environnementaux (M ² 2000) 2030					
	Pollution atmosphérique			Effet de serre		
	VL	PL	Total VL+PL	VL	PL	Total VL+PL
Coût de la pollution	0,02	-0,01	0,01	0,52	-0,11	0,41

En annuel, les résultats traduisent une augmentation des coûts de pollution, évalués à **0,01 M² -2000** en 2020 pour la pollution atmosphérique et **0,26 M² -2000** en 2020 pour l'effet de serre. En 2030 le coût de la pollution atmosphérique stagne autour des **0,01 M² -2000**, par contre le coût pour l'effet de serre augmente jusqu'à **0,41 M² -2000**.

c Bilan des recettes de la puissance publique

Gains puissance publique

	2020	2030
<i>TVA usagers</i>	0,997	1,168
<i>TIPP</i>	1,458	1,709
<i>TVA concessionnaire</i>	0,000	0,000
<i>TAT</i>	0,000	0,000
<i>Redevance domaniale</i>	0,000	0,000
Gain total Puissance Publique	2,455	2,877

Compte tenu de l'augmentation de la production de transport globale (en véhicule x km) avec l'ouverture des sections nouvelles de la liaison C13-F13, le bilan des recettes de la puissance publique est naturellement positif. Les gains annuels s'établissent à **0,99 M€-2000** en 2020 pour la TVA gagnée à partir des usagers et de **1,46 M€-2000** en 2020 pour la TIPP correspondant à l'augmentation de consommation de carburant.

La puissance publique gagne ainsi **2,46 M€-2000** en 2020 par les taxes, et gagnera **2,88 M€-2000** en 2030.

d Bilan pour la collectivité

Le tableau suivant détaille les valeurs intermédiaires qui conduisent à un gain global de **107 M€-2000 en 2020** et **144 M€-2000 en 2030**. Ce sont les gains des usagers, par les gains de temps, qui participent en grande partie à ce gain global pour la collectivité.

en M€-2000	2020	2030
<i>Gain en Sécurité</i>	3,362	4,756
<i>Gains de Temps</i>	108,181	144,468
<i>Pertes en Coût d'Exploitation des Véhicules ⁽¹⁾</i>	-5,752	-6,741
<i>Gains en Confort</i>	4,259	4,991
<i>Sous-total usagers</i>	106,688	142,718
<i>Gain en Pollution</i>	-0,273	-0,423
<i>Entretien, exploitation</i>	-1,361	-1,361
<i>IMMOS, ICAS, Grosses réparations</i>	-1,243	-1,243
<i>Gains en recettes</i>	0,000	0,000
<i>Sous-total Gestionnaire</i>	-2,604	-2,604
Gain Total Collectivité	107,173	144,447

C'est l'Etat qui est considéré comme gestionnaire de l'infrastructure dans le cadre du projet sans péage.

e Avantages économiques et indicateurs de rentabilitéCoût du projet

Les coûts de construction ont été fournis par le bureau d'étude ERA et validés avec la DDE 78. Ils sont exprimés TTC aux conditions économiques actuelles (Août 2006). En considérant les financeurs comme faisant partie de la puissance publique, ces coûts sont utilisés HT. Les coûts ont également été convertis en coûts 2000, en appliquant un coefficient de (510,9/447), qui reflète l'évolution de l'indice « TP01 » entre 2005 (dernier indice connu) et 2000. Le coût total de construction s'élève ainsi à **655 M€-2000 HT** réparti sur 3 ans pour la **totalité** de C13-F13.

Indicateurs de rentabilité

En terme de rentabilité, comme le montre le tableau ci-dessous, le bénéfice actualisé de l'opération sera largement positif si la mise en service intervient comme prévu en 2020.

Le projet de C13-F13 est très intéressant d'un point de vue socio-économique, puisque le taux de rentabilité interne (**17,3%**) dépasse largement le taux d'actualisation critique fixé par le Commissariat Général au Plan (**4%**).

RESULTATS	
Bénéfice Net Actualisé :	1918,30 M€-2005
Taux de Rentabilité Interne :	17,3%
Bénéfice actualisé par Euro investi :	3,08
Taux de rentabilité immédiate :	16,9%

La ventilation du bénéfice actualisé suivant ses différentes composantes s'effectue comme suit :

	Usagers	Puissance Publique	GI
Temps	2517,10		
Confort	87,31		
Coûts d'entretien des véhicules HT	-67,59		
Péage	0,00		0,00
Sécurité		82,74	
Environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre)		-7,34	
Coût de construction			-648,10
Entretien et exploitation			-45,81
Taxes	-50,32	50,32	
<i>Sous-total</i>	2 486,49	125,72	-693,91
<i>Gain Total Collectivité</i>	1 918,30		

Ce sont donc essentiellement les gains de temps qui rendent le projet très rentable pour la collectivité. Les temps de parcours très avantageux sur C13-F13 justifient ce constat.