

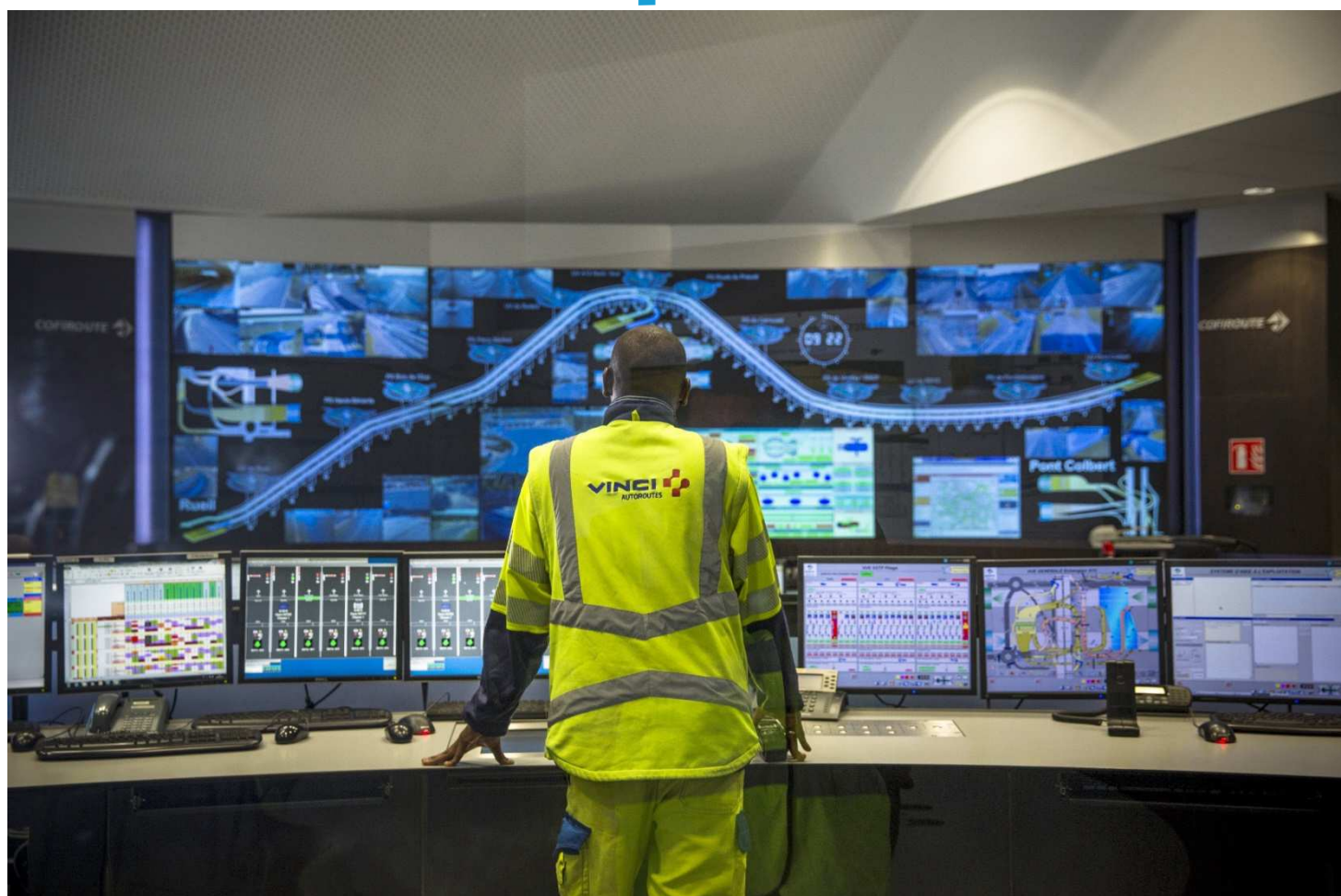
Janvier 2016

Complété en Septembre 2019

COFIROUTE

DUPLEX A86

# BILAN LOTI – Rapports thématiques



**COFIROUTE – Duplex A86**  
**Bilan socio-économique et environnemental**  
**5 ans après la mise en service**

**Volet trafic**

**21/01/2016 complété en Septembre 2019**

## Sommaire

1) Introduction.....	3
2) Contexte .....	4
a) Présentation générale du projet .....	4
b) Historique du projet .....	5
3) Rappel des éléments issus de la DUP .....	6
a) Variantes étudiées dans le cadre des études préalables .....	6
b) Projet soumis à la DUP et comparaison avec le projet mis en service.....	6
c) Objectifs généraux du projet soumis à la DUP .....	8
d) Principales hypothèses de définition des trafics de la DUP .....	8
I. Croissance des trafics .....	8
II. Péage .....	9
III. Réseau de référence.....	10
IV. Conclusion sur les hypothèses de modélisations de la DUP .....	10
4) Analyse trafic et conditions de circulation .....	11
a) Solutions étudiées du point de vue des trafics dans le dossier DUP.....	11
b) Méthodologie .....	11
c) Les trafics dans le Duplex A86 .....	12
I. Volume total d'entrants .....	12
II. Evolution du trafic dans l'ouvrage.....	13
III. Distribution horaire sur une journée type (JO hors vacances scolaires).....	14
d) Calage du modèle de trafic.....	15
I. Présentation succincte du modèle DRIEA dans son état initial.....	15
II. Base de données constituées pour le calage du modèle .....	18
III. Indicateurs de calage.....	19
IV. Calage de la situation 2008 .....	21

V.	Calage de la situation 2014 .....	24
e)	Simulation du scénario 2020 .....	29
I.	Demande 2020 .....	29
II.	Réseau 2020 .....	29
III.	Valeur du temps et péage 2020 .....	30
f)	Comparaison des prévisions de trafics DUP aux trafics réels.....	30
I.	Ecarts entre prévisions et réalité.....	30
II.	Identification des facteurs d'explication des écarts.....	31
g)	Analyse des impacts du projet sur le trafic des coupures.....	34
I.	Définition des coupures .....	34
II.	Les baisses de trafics sur les coupures .....	35
h)	Analyse des impacts du projet sur les temps de parcours .....	40
i)	Analyse des impacts du projet sur l'accessibilité .....	43
5)	Conclusion .....	46
6)	Annexes .....	47
a)	Annexe 1 : Itinéraire de temps de parcours 2008.....	47
b)	Annexe 2 : Itinéraire de temps de parcours 2013.....	48
c)	Annexe 3 : Impact procédure TFlowFuzzy sur matrices HPM et HPS .....	49
d)	Annexe 4 : Liste des projets pris en compte en situation 2020 .....	51
e)	Annexe 5 : Simulation de la situation de référence sans projet à l'horizon 2020.....	54

## **1) Introduction**

La présente note traite du volet trafic à mener dans le cadre du bilan LOTI ex post du Duplex A86.

Ce volet doit permettre :

- de comparer les trafics prévus dans l'ouvrage lors de la DUP à ceux réellement observés après la mise en service ;
- d'expliquer les écarts observés ;
- de quantifier les impacts du projet sur les volumes de trafic, l'accessibilité et les conditions de circulation des voiries concurrentes et de le comparer aux impacts prévus dans la DUP ;
- de fournir les entrants nécessaires à l'évaluation socio-économique ex post de l'infrastructure.

Compte tenu des caractéristiques du projet et de la difficulté à reconstituer la situation de référence ex post, les analyses ont été menées à partir du modèle régional francilien MODUS. Ce modèle avait servi de base aux prévisions de trafic faites dans le cadre des études préalables à la DUP. Il a beaucoup évolué entre temps puisque la DUP date de 1994, mais cette approche permet d'avoir une continuité des outils utilisés pour l'évaluation du projet.

Le recours à la modélisation dans le cadre de la présente analyse était incontournable. En effet, le Duplex A86 est un ouvrage à péage qui permet de boucler le périphérique d'Ile de France. Il se situe en limite de Petite Couronne dans un contexte urbain dense et est entouré de nombreux axes de circulation fortement empruntés en particulier aux heures de pointe (A12, A13, N118, A86). Dans ce cadre, les choix d'itinéraire sont fortement influencés par les conditions de circulation qui peuvent s'avérer très difficiles aux heures de pointe ainsi que par les niveaux de péage de l'ouvrage. Appréhender ces choix et les facteurs qui les conditionnent sans les modéliser n'est pas envisageable.

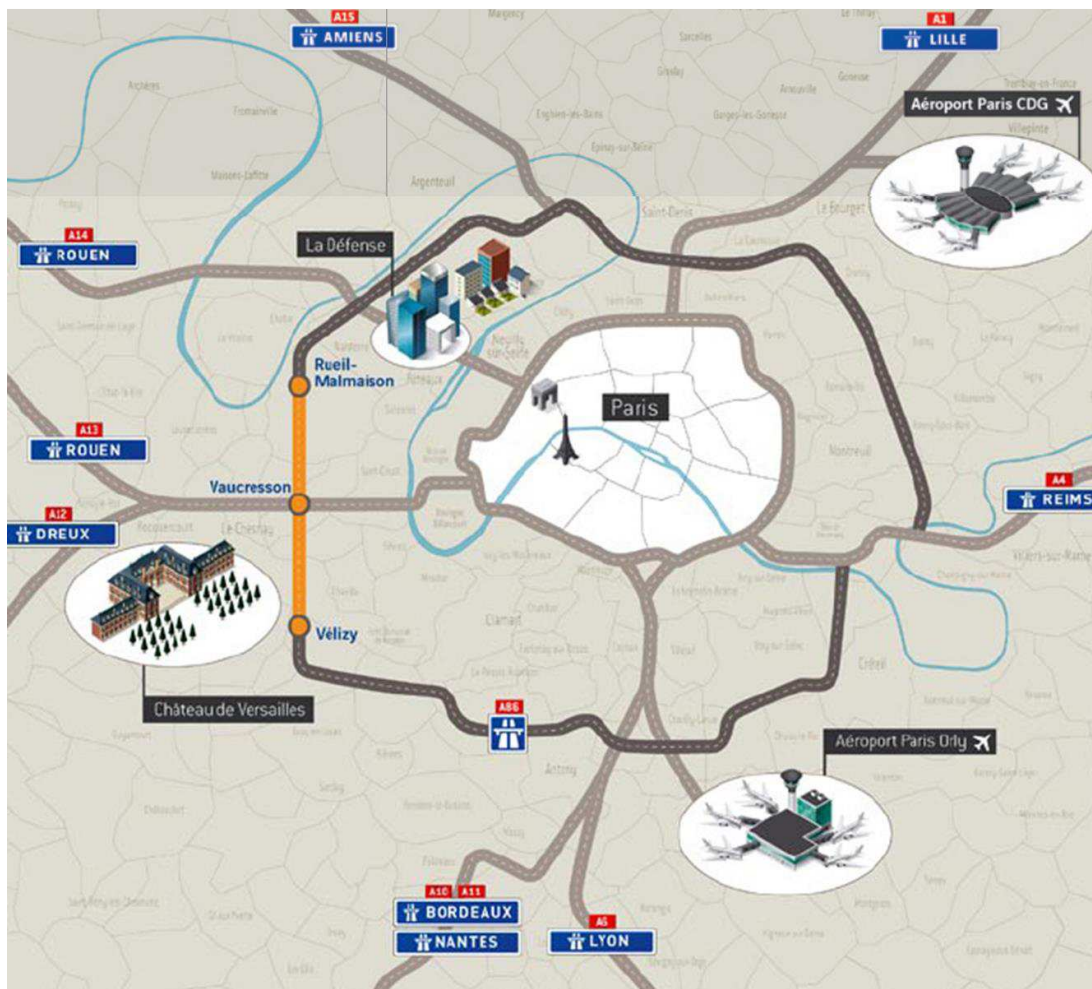
Par ailleurs, la modélisation permet de produire de manière aisée les indicateurs nécessaires aux calculs des bilans socio-économiques qui auraient difficilement pu être reconstituées autrement en particulier pour la situation de référence.



## 2) Contexte

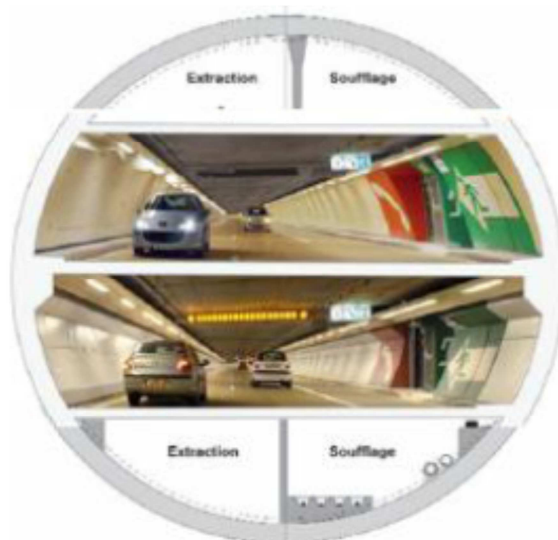
### a) Présentation générale du projet

Le Duplex A86 représente le chaînon manquant dans le bouclage de l'A86. Il permet d'assurer la continuité du Périphérique de l'Île de France entre Rueil-Malmaison et Versailles. Cet ouvrage s'inscrit donc dans le réseau structurant francilien et a par conséquent vocation à supporter des trafics locaux (Versailles/ Saint-Quentin-en-Yvelines <> La Défense), régionaux (Yvelines/Esseonne <> Val d'Oise) mais également nationaux puisqu'il s'inscrit naturellement dans le cadre d'itinéraires de grand transit comme A16<>A10 ou A13 <> A5/A6 par exemple.



*Duplex : le chaînon manquant du maillage de l'A86*

C'est un tunnel autoroutier long de dix kilomètres, composé de deux sections distinctes : Rueil-Malmaison - Vauresson et Vauresson - Vélizy. Il présente deux niveaux de circulation superposés et unidirectionnels. La circulation est autorisée aux véhicules légers uniquement (interdit aux deux-roues motorisés et aux véhicules ayant un PTAC > 3,5 tonnes ou un gabarit > 2 m). Le tunnel présente à ce jour deux voies de circulation par sens avec une bande d'arrêt d'urgence mais il a été conçu pour être exploité à trois voies par sens quand les niveaux de trafic le justifieront. Enfin, la limitation de vitesse est fixée à 70 km/h.



*Coupe du tunnel*

Trois points d'échange sont recensés au droit de :

- Rueil Malmaison : continuité avec l'A86 et échanges complet avec la RD913 ;
- Vaucresson : échanges complets avec A13, la RD184 et la RD182 sud ;
- Vélizy : continuité avec l'A86, échanges complets avec la N12 et la RD53.

Enfin, la section concernée est à péage. La grille tarifaire présente des tarifs en fonction du trajet et de la période horaire. Des abonnements avec le badge télépéage sont proposés. Globalement le coût d'un trajet complet en journée classique (lundi à vendredi de jour) est compris entre 7€ et 10€ et pour un demi-trajet (entrée à Vaucresson) entre 5 et 6,5€ en 2015.

### **b) Historique du projet**

Les premières études concernant le bouclage de l'A86 datent de 1972 et étaient conduites par le Service Régional de l'Équipement. Un certain nombre de tracés sont alors étudiés au cours des années 70 et 80 et inscrits au SDAURIF en 1984.

A la fin des années 80 le gouvernement présente, dans un « plan d'action immédiate » en Ile de France, le projet comme une priorité et décide de sa mise en concession. Cofiroute est alors désigné comme concessionnaire pressenti et mène les études avec les services de l'Équipement.

Cinq grandes familles de solutions sont envisagées et une quinzaine de variantes sont alors étudiées. Ces études aboutissent à une décision ministérielle en 1993 concernant la mise à l'enquête publique du projet.

Le projet est déclaré d'utilité publique en 1995 avec une mise en service prévue en 2002.

La mise en service n'interviendra réellement que mi 2009 pour la section nord et tout début 2011 pour la section sud. La principale raison de ce retard est liée au drame intervenu dans le tunnel du Mont-Blanc en 1999 qui a entraîné un bouleversement des normes de sécurité dans les tunnels. La conception de l'ouvrage a ainsi dû être revue et le projet a subi des modifications substantielles pour répondre à ces nouvelles exigences.

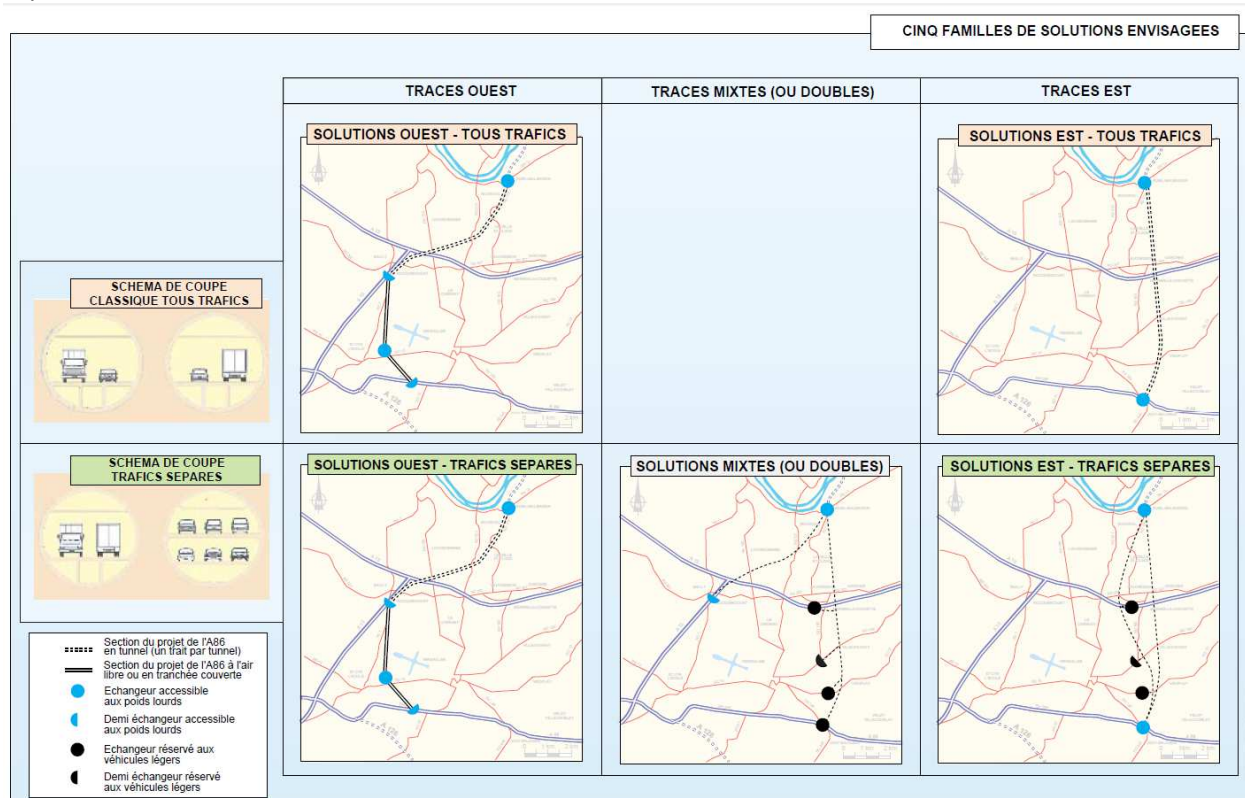
### 3) Rappel des éléments issus de la DUP

#### a) Variantes étudiées dans le cadre des études préalables

Cinq grandes familles de solutions ont été étudiées dans le cadre des études préalables à la DUP. Elles correspondaient à une combinaison entre :

- des options de tracé par l'est, par l'ouest ou mixtes ;
- et des choix de mixité des trafics dans les tunnels.

Ce second thème consistait à séparer les flux de poids lourds des flux de véhicules légers afin de permettre la superposition des sens de circulation dans le tunnel réservé aux véhicules légers. Ceci permet d'augmenter la capacité de l'infrastructure puisque, pour deux tunnels, le projet passe d'une capacité de deux voies par sens en cas de mixité des flux à 4 voies par sens dans les solutions à trafic séparés.



*Familles de solution étudiées dans le cadre des études préalables à la DUP*

#### b) Projet soumis à la DUP et comparaison avec le projet mis en service

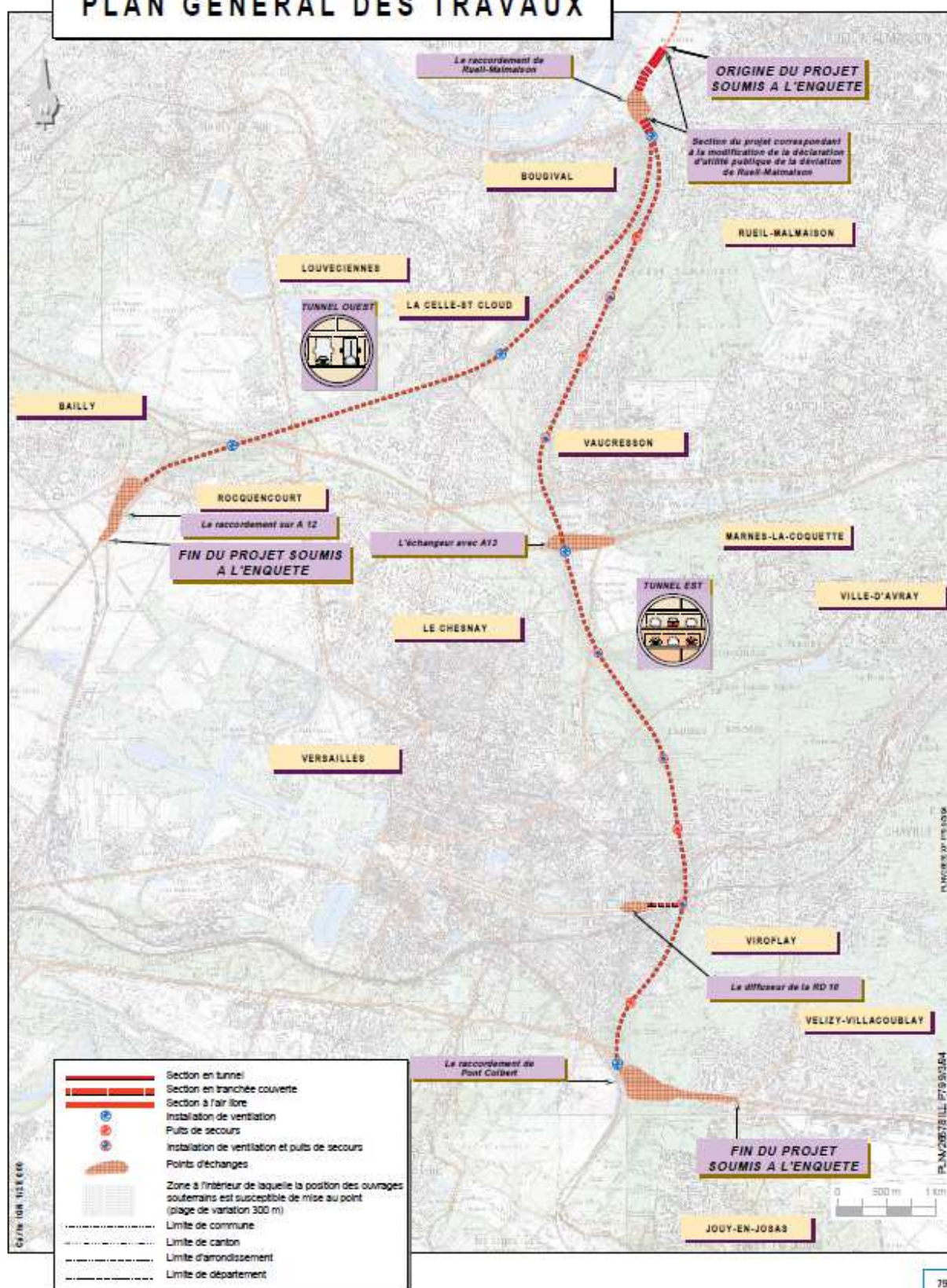
Le projet soumis à l'enquête public correspond à la solution avec un tracé double. Le plan général des travaux associé à cette solution est fourni en page suivante. Le projet consiste en :

- un tunnel réservé aux VL entre Rueil-Malmaison et Versailles permettant des échanges au niveau de Rueil-Malmaison (avec A86 et RD913), Vaucresson (avec A13 et les RD182 et 184), Versailles (demi-diffuseur RD10 <> Duplex A86 Nord) et Vélizy (A86, N12 et RD53) ;
- un tunnel accessible aux poids lourds assurant la jonction A86 <> A12 entre Rueil-Malmaison et Bailly.

Le projet contractualisé correspond au projet soumis à enquête public. A ce stade, le tunnel réservé au VL est réalisé avec ses échangeurs à Rueil-Malmaison, Vaucresson et Vélizy.



# PLAN GENERAL DES TRAVAUX



### c) Objectifs généraux du projet soumis à la DUP

Les objectifs du Duplex A86 énoncés dans le dossier d'enquête publique sont les suivants :

- Répondre à l'augmentation de la demande de déplacements due en partie à la croissance démographique mais surtout à l'augmentation :
  - de la mobilité,
  - de la longueur des déplacements ;
- Répondre plus particulièrement à l'augmentation de la demande banlieue à banlieue qui est difficilement satisfaite par les transports collectifs (structure radiale) et se tourne donc vers le mode VP ;
- Alléger les trafics sur les voies de surface afin :
  - de favoriser les transports en commun,
  - d'améliorer les conditions de vie locale,
  - de diminuer l'accidentologie dans les traversées urbaines,
  - de retrouver le caractère forestier (tranquillité et sécurité des promeneurs) des traversées forestières ;
- Diminuer la pollution et le bruit par le transfert des trafics de surface sur des voies congestionnées dans le tunnel où la circulation est fluide en permanence ;
- Améliorer la desserte des centres d'activité de l'Ouest Parisien (La Défense, Rueil-Malmaison, Saint-Quentin-en-Yvelines, Versailles ou Vélizy-Villacoublay) ;
- Compléter le maillage régional des voies rapides ;
- Améliorer les temps de parcours aussi bien pour les usagers de l'autoroute que pour ceux qui empruntent la voirie locale.

### d) Principales hypothèses de définition des trafics de la DUP

Les prévisions de trafic faites dans le dossier d'enquête publique ont été réalisées par la DREIF à partir du modèle MODUS. Aucun détail n'est donné sur le fonctionnement du modèle ainsi que sur son paramétrage. Il sera ainsi très difficile d'isoler les facteurs d'explication des écarts qui pourraient être relevés entre les prévisions faites dans le cadre de la DUP et les trafics réellement observés. On ne connaît par exemple pas la valeur du temps retenue alors que ce paramètre est fondamental dans le cadre d'un projet à péage.

Seules les hypothèses de croissance du trafic ainsi que les hypothèses de péage et de réseau sont présentées. Elles sont résumées dans les paragraphes suivants.

#### *I. Croissance des trafics*

Les principales évolutions du trafic routier prises en compte dans le dossier DUP pour évaluer les trafics aux horizons futurs sont résumées dans le tableau ci-dessous.

HYPOTHESES DE CROISSANCE DU TRAFIC RETENUES POUR LES PREVISIONS AUX HORIZONS FUTURS			
% par an de 1989 à 2010	Paris	Petite Couronne	Grande Couronne
Paris	- 0,3	0,3	0,5
Petite Couronne	0,3	1,8	2,1
Grande Couronne	0,5	2,1	2,3

Ces taux de croissance peuvent être comparés aux taux observés entre 2001 et 2010 fournis par l'EGT 2010 sur le mode VP. Ces taux sont les suivants :

- Paris <> Paris : -4,8%
- Paris <> PC : -3,2%
- Paris <> GC : -2,3%
- PC <> PC : -0,8%
- PC <> GC : -0,7%
- GC <> GC : +1,4%

Même si les données EGT disponibles ne permettent pas de réaliser la comparaison sur la même période, on constate toutefois que les taux de croissance sur la dernière décennie sont très inférieurs à ceux qui étaient envisagés dans le cadre de la DUP sur toutes les OD.

## II. Péage

Concernant le péage, le dossier DUP fait état d'un péage moyen de 20 à 25 Francs (valeur 1993) pour un trajet complet VL. Il est également précisé que les PL dans le tunnel ouest payent environ deux fois plus cher même si cette information ne présente aucun impact au regard du projet mis en service.

L'INSEE fournit un indice des prix à la consommation (base 1998) de 93 en 1993 et de 127,85 en 2014. Ceci permet d'établir un coût du péage DUP en valeur 2014 entre 4,2€ et 5,2€. Cette valeur est cohérente avec le tarif moyen appliquée en 2014 qui s'élevait à 5,08 € (5,24 € en 2015).

### Rueil → Vélizy

Tous moyens de paiement <sup>(2)</sup>	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 00h	00h 06h
Du lundi au jeudi	7€	9€	9,5€	9€	7,5€	7€	7,5€	9,5€	10€	9,5€	7€	2,5€	1,5€		
Vendredi / Veille de jours fériés	7€	9€	9,5€	9€	7,5€	7€	10€		10,5€		10€	7€	2,5€	1,5€	
Samedi et jours ouvrables août	← 7€ →												2,5€	1,5€	
Dimanche et jours fériés	← 7€ →												2,5€	1,5€	

### Vélizy → Rueil

Tous moyens de paiement <sup>(2)</sup>	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 00h	00h 06h
Du lundi au jeudi	7€	9€	9,5€	9€	7,5€	7€	7,5€	9€		9,5€	9€	7€	2,5€	1,5€	
Vendredi / Veille de jours fériés	7€	9€	9,5€	9€	7,5€	7€	7,5€	9€		10€	9€	7€	2,5€	1,5€	
Samedi et jours ouvrables août	← 7€ →												2,5€	1,5€	
Dimanche et jours fériés	← 7€ →												2,5€	1,5€	

### Vaucresson → Vélizy

Tous moyens de paiement <sup>(2)</sup>	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 00h	00h 06h
Du lundi au vendredi	5€	6€	6,5€	6€	5€	4€			5€			4€	2€	1€	
Samedi et jours ouvrables août	← 4€ →												2€	1€	
Dimanche et jours fériés	← 4€ →												2€	1€	

Grille tarifaire 2015 JO hors mois d'août

### III. Réseau de référence

Enfin les hypothèses de réseau qui ont été prises en compte dans le cadre des études de trafic sont résumées dans le tableau ci-dessous qui précise également la mise en service ou non de ces projets à ce jour.

Projet pris en compte en situation de référence au stade de la DUP de 1994	Mise en service effective
Elargissement de l'A12 à 2x4 voies entre Rocquencourt et Bois d'Arcy	Oui partiellement (élargissement à 4 voies vers le sud mais maintien de 3 voies vers le nord)
Déviations de Rueil Malmaison à 2x3 voies	oui
Elargissement de l'A86 à 2x4 voies entre Pont Colbert et la RN118	non
Elargissement de la RN286 à 2x3 voies entre A12 et Pont Colbert	Oui partiellement (il s'agit de l'élargissement de la N12 entre Pont Colbert et la RD127 située 1 km avant A12)
Elargissement de l'A13 à 2x3 voies entre Rocquencourt et Orgeval	non
A126	oui
A14	oui
A184	non

On constate donc que la référence ex ante et ex post diffère de manière sensible en termes de réseau.

### IV. Conclusion sur les hypothèses de modélisations de la DUP

Les paragraphes précédents synthétisent l'ensemble des hypothèses relatives au modèle de trafic présentées dans le dossier DUP. La connaissance de l'outil utilisé est donc très parcellaire et ne permettra pas d'isoler tous les facteurs explicatifs des écarts qui pourront être identifiés entre la situation réelle et la situation projetée au stade de la DUP.

On notera toutefois que toutes les hypothèses prises en compte sont favorables à accentuer les trafics dans l'ouvrage par rapport à la réalité. Les taux de croissance des trafics routiers retenus sont plus élevés que ce qui est observé sur les 10 dernières années, le péage prévu était moins élevé et enfin le réseau routier de référence prenait en compte des projets ou des aménagements d'axe susceptibles de favoriser l'accès au Duplex et par conséquent sa fréquentation.



#### **4) Analyse trafic et conditions de circulation**

##### **a) Solutions étudiées du point de vue des trafics dans le dossier DUP**

En préambule de cette partie, il est important de revenir sur les différentes solutions qui ont été testées lors des études de trafic menées dans le cadre du dossier DUP. Compte tenu de l'avantage évident de séparer les trafics dans l'ouvrage, seules les trois solutions à trafics séparés parmi les cinq familles de scénarios à l'étude ont fait l'objet d'études de trafic :

- La solution projet ouest qui prévoit un tunnel VL doublé d'un tunnel tous véhicules entre Rueil et Bailly (liaison A86 – A12) puis un tunnel VL uniquement entre Bailly et Versailles passant à l'ouest de Versailles et se raccordant à la N12 ;
- La solution projet double qui prévoit un tunnel tous véhicules entre Rueil et Bailly (liaison A86 – A12) et un tunnel VL entre Rueil et Pont-Colbert passant par l'est de Versailles et se raccordant à l'A86 au droit du pont Colbert (solution retenue),
- La solution projet est qui prévoit un tunnel VL doublée d'un tunnel tous véhicules raccordant tous deux Rueil à Versailles en passant par l'est de Versailles et en se raccordant à l'A86 au droit du pont Colbert.

Les résultats des prévisions de trafic dans le dossier DUP sont fournis :

- de manière générale pour ces 3 solutions (trafic journalier prévu pour chaque solution et allègement sur les coupures) ;
- de manière détaillée uniquement pour la solution retenue (trafic HPS, tests de sensibilité aux hypothèses prises dans le cadre des modélisations, OD captées par le projet, comparaison des temps de parcours en surface avec et sans projet sur des itinéraires identiques et comparaison également avec les temps de parcours sur les mêmes OD mais en utilisant le projet).

Il conviendra de noter à ce stade que les résultats de modélisation détaillés concernent la solution double. Or le projet correspondant le plus à l'ouvrage mis en service est le projet Est puisque la liaison entre Rueil et Bailly n'a pas été réalisée à ce jour. Cette liaison étant ouverte au VL modifie les résultats de manière non négligeable dans le tunnel Est en captant une partie des trafics qui pourrait l'emprunter.

Les comparaisons entre prévisions DUP et trafics réellement observés seront donc réalisées lorsque c'est possible sur la base des résultats du projet Est afin d'éliminer au maximum le biais lié à la différence entre l'ouvrage retenu par la DUP et l'ouvrage réellement mis en service. Pour les analyses plus détaillées les résultats étant disponibles uniquement pour la solution double, ce biais devra être pris en compte dans l'analyse.

##### **b) Méthodologie**

Dans un premier temps, les trafics observés dans le Duplex A86 seront présentés afin d'identifier leurs principales caractéristiques ainsi que les phénomènes particuliers associés au projet comme sa montée en charge progressive sur un temps long.

Il s'agira ensuite d'analyser les prévisions de la DUP en termes de fréquentation de l'ouvrage mais également d'impact sur le réseau adjacent et de les comparer au réel. Pour ce faire, l'exercice sera mené à l'aide d'une modélisation de trafic permettant, après une phase de calage sur des situations avec et sans projet (2008 et 2014), de simuler la référence ex post et de quantifier ainsi les effets du projet.

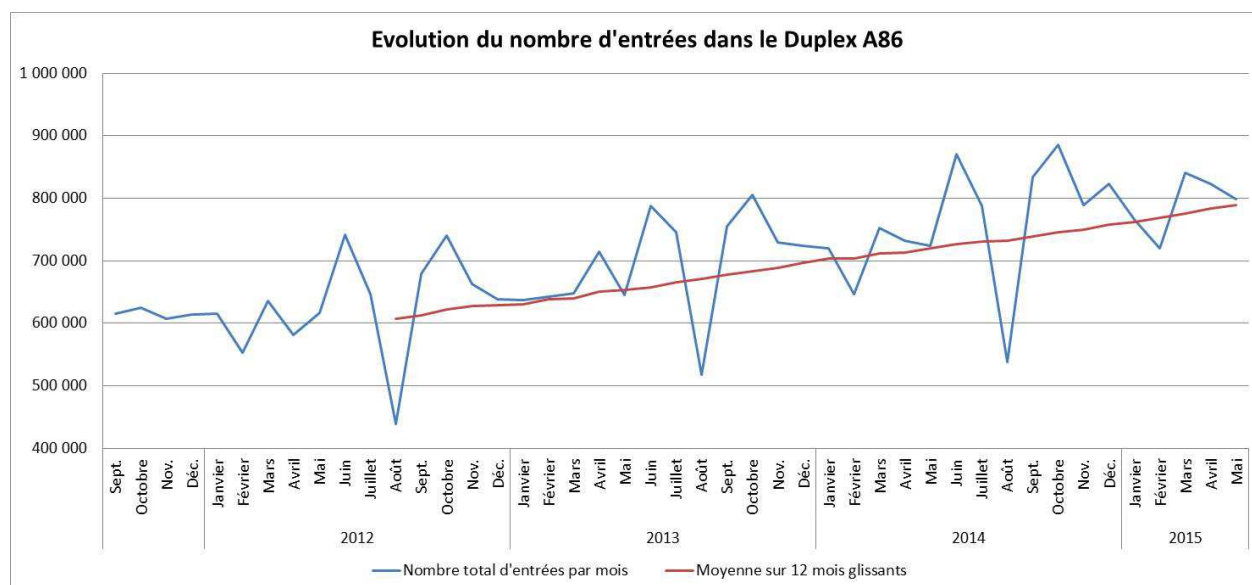
### c) Les trafics dans le Duplex A86

#### I. *Volume total d'entrants*

Le nombre total d'entrée dans l'ouvrage mois par mois entre septembre 2011 et juin 2015 est fourni dans les illustrations suivantes.

Année \ mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
<b>2011</b>									615 749	625 387	607 083	613 726
<b>2012</b>	614 705	552 745	635 108	580 721	616 459	741 698	646 728	439 112	678 887	740 193	662 921	638 384
<b>2013</b>	636 389	642 791	648 393	714 822	645 291	787 086	745 553	517 768	755 766	805 815	729 838	724 413
<b>2014</b>	719 750	646 050	752 702	732 353	723 376	870 609	787 395	538 395	834 332	885 756	788 629	822 474
<b>2015</b>	765 492	720 113	840 789	823 116	798 520	979 214						

*Nombre total d'entrées dans le Duplex A86*



*Evolution du nombre d'entrées dans le Duplex A86*

On constate une certaine saisonnalité des trafics avec une pointe observée chaque année sur les mois d'octobre et de juin et une sous-fréquentation habituelle en Août. Cette caractéristique est assez représentative d'une clientèle ayant des motifs de déplacements principalement liés au travail.

En 2014, le TMJA en entrée du Duplex s'établissait à 24 950 véhicules par jour (9 500 entrants à Rueil, 7 300 à Vaucresson et 8 150 à Vélizy).

Sur les jours ouvrés hors vacances scolaires cette grandeur s'élève à 31 000 véhicules par jour (11 900 à Rueil, 8 450 à Vaucresson et 10 650 à Vélizy).

## II. Evolution du trafic dans l'ouvrage

En ce qui concerne l'évolution de la fréquentation de l'ouvrage depuis sa mise en service, le tableau ci-dessous présente les taux de croissance du trafic observés chaque année sur les différentes entrées.

	2011/2012*	2012/2013	2013/2014	2014/2015**
Rueil	5.4%	8.7%	5.0%	8.3%
Vaucresson	3.8%	5.3%	9.7%	9.3%
Pont Colbert	25.9%	18.9%	13.2%	15.3%
<b>Total</b>	<b>10.5%</b>	<b>10.7%</b>	<b>9.0%</b>	<b>10.9%</b>

\*sur la période septembre/décembre

\*\*sur la période janvier/juin

### *Croissances annuelles des trafics*

On constate que les trafics augmentent régulièrement depuis 4 ans entre 9 % et 11 % par an. Le dynamisme le plus important est observé sur l'entrée Pont Colbert ce qui est logique compte tenu de sa mise en service plus récente. Les taux de croissance restent élevés sur les autres entrées même entre 2014 et 2015 alors que cela se situe 6 ans après l'ouverture de la première section de l'ouvrage.

Contrairement à d'autres infrastructures dont la montée en charge est terminée en 3 ou 4 ans et qui présentent des taux de croissance extrêmement importants les premières années puis rapidement dégressifs ensuite, on note donc que le Duplex présente des caractéristiques différentes.

Cette spécificité du projet pose la question de l'horizon temporel auquel l'analyse des impacts du projet doit être réalisée. La DUP présentait en effet des résultats relatifs à un horizon 2010 soit 8 ans après mise en service prévisionnelle. La montée en charge de l'ouvrage est réputée terminée dans les résultats fournis dans la DUP. Dans notre cas, la montée en charge progressive de l'ouvrage introduit un facteur de complexité supplémentaire dans la comparaison des résultats c'est pourquoi **les analyses qui seront conduites le seront sur les effets observés en 2014** (situation de calage du modèle proche de l'horizon d'analyse de la DUP) **et en 2020** (situation projetée correspondant à un horizon de mise en service + 9 ans).

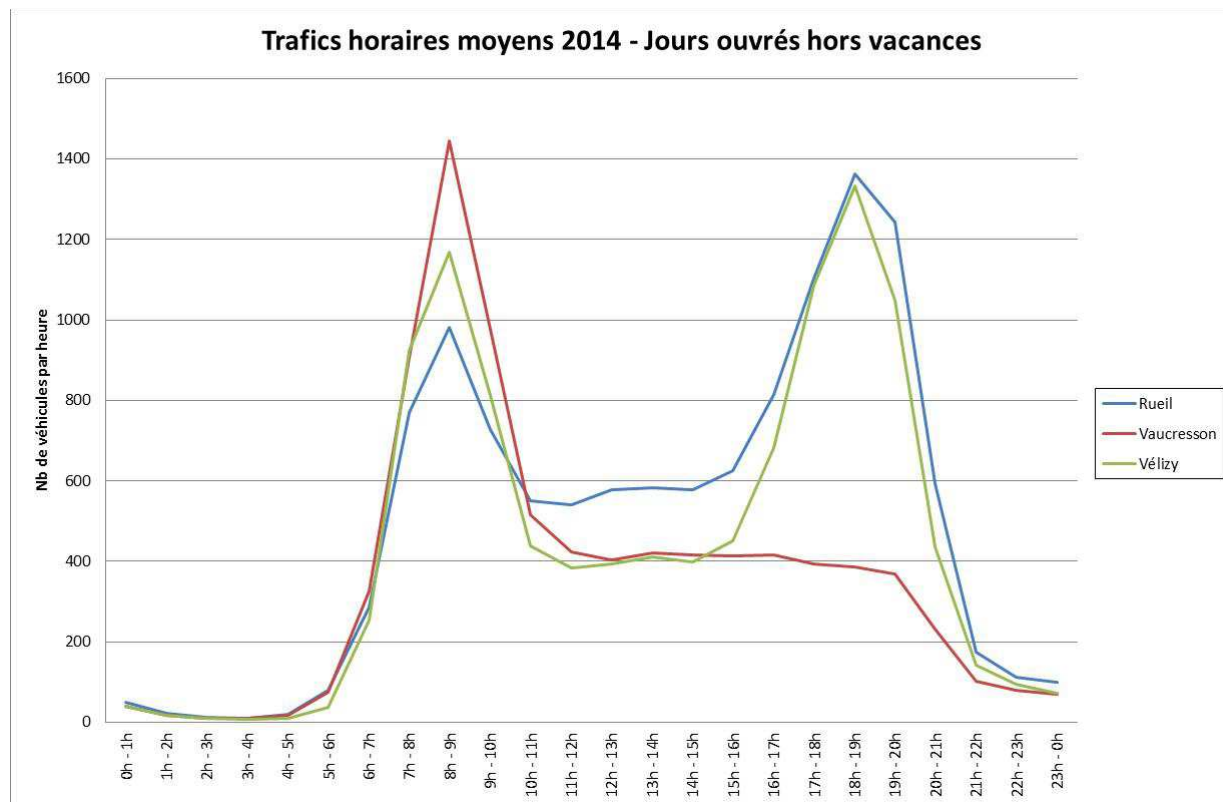
Cette montée en charge lente peut être analysée comme une conséquence des tarifs de péage relativement élevés de l'ouvrage comme en témoignent les retours des acteurs locaux recueillis à travers les entretiens. Le Duplex est en effet un ouvrage de 10 km avec un péage qui se situe entre 7€ et 10€ pour le trajet complet soit un tarif kilométrique compris entre 70 cts€/km et 1€/km. Ce tarif classe logiquement le projet dans la catégorie des tronçons autoroutiers à coûts kilométriques élevés puisque très ouvragés.

Duplex	Viaduc Millau	A14	Pont de Tancarville	Prado-Carénage
10 km	2,5 km	16 km	1,5 km	2,5 km
7 à 10 €	7,5€ hors été 9,4€ en été	6 à 8,2 €	2,6 €	2,8 €

Ce tarif kilométrique freine certainement l'usage du projet dans un premier temps jusqu'à ce que les automobilistes prennent conscience des apports en termes de gains de temps et de régularité des temps de déplacement. La montée en charge de l'ouvrage est donc moins rapide mais se poursuit sur une période plus étalée dans le temps.

### III. Distribution horaire sur une journée type (JO hors vacances scolaires)

Le graphe ci-dessous présente le profil horaire des trafics observés aux différentes entrées du projet. On constate que les pointes sont clairement marquées ce qui confirme la vocation du projet à délester les voiries locales aux heures les plus critiques.



*Distribution horaire moyenne des trafics en jours ouvrés pour l'année 2014*

L'entrée de Vaucresson dispose d'une pointe du matin très importante avec plus de 1 400 véhicules par heure qui entrent dans l'ouvrage. Cette pointe est la plus importante observée de la journée toutes entrées confondues. Par contre, cette entrée est beaucoup moins fréquentée le reste de la journée, on note en particulier l'absence totale de pointe du soir avec des trafics qui restent autour des niveaux observés en heures creuses à savoir 400 véhicules par heure.

Ce phénomène est explicable a priori par :

- l'aspect résidentiel autour de cette entrée qui génère des flux importants à l'heure de pointe du matin pour le motif domicile-travail (Vaucresson, Versailles nord, La Celle Saint Cloud, Le Chesnay sont en effet des pôles d'habitats plutôt que d'emplois d'où une génération de déplacements captive de cette entrée importante le matin ce qui n'est pas le cas le soir) ;
- l'orientation très marquée des déplacements vers Paris le matin et depuis Paris le soir qui génère des entrées dans le Duplex au droit de Vaucresson pour tous les flux drainés par A13 et à destination des différents pôles d'emplois parisiens au nord comme au sud (fonctionnalité d'accès au périphérique d'Ile de France).

Les entrées de Rueil-Malmaison et Vélizy quant à elles présentent des profils plus classiques avec des pointes relativement symétriques le matin et le soir. Le soir est légèrement plus marqué pour les deux entrées avec environ 1 350 véhicules par heure pour les deux entrées contre 1 000 véh/h en entrée à Rueil le matin et 1 150 véh/h à Vélizy).

#### **d) Calage du modèle de trafic**

Afin de répondre le plus précisément possible aux objectifs poursuivis dans le cadre du bilan ex post du projet, la mise en œuvre d'un modèle de trafic a semblée incontournable au regard de la difficulté à reconstituer la référence ex post sans cet outil.

Pour cela, le modèle de la DRIEA qui a servi de base, dans une version antérieure, aux études de trafic menées dans le cadre de la DUP a été utilisé pour reproduire la situation actuelle et évaluer ainsi les impacts du projet par rapport à une situation de référence où il ne serait pas réalisé.

Dans un premier temps, un recalage du modèle a été opéré pour reproduire l'horizon 2008, avant mise en service de l'ouvrage. Puis à partir de cet horizon la situation 2014, trois ans après la mise en service de la seconde section du projet, a été reconstituée. Une attention particulière a été portée sur la bonne reproduction des temps de parcours qui est un indicateur fondamental de l'évaluation socio-économique et représente un des enjeux principaux du projet.

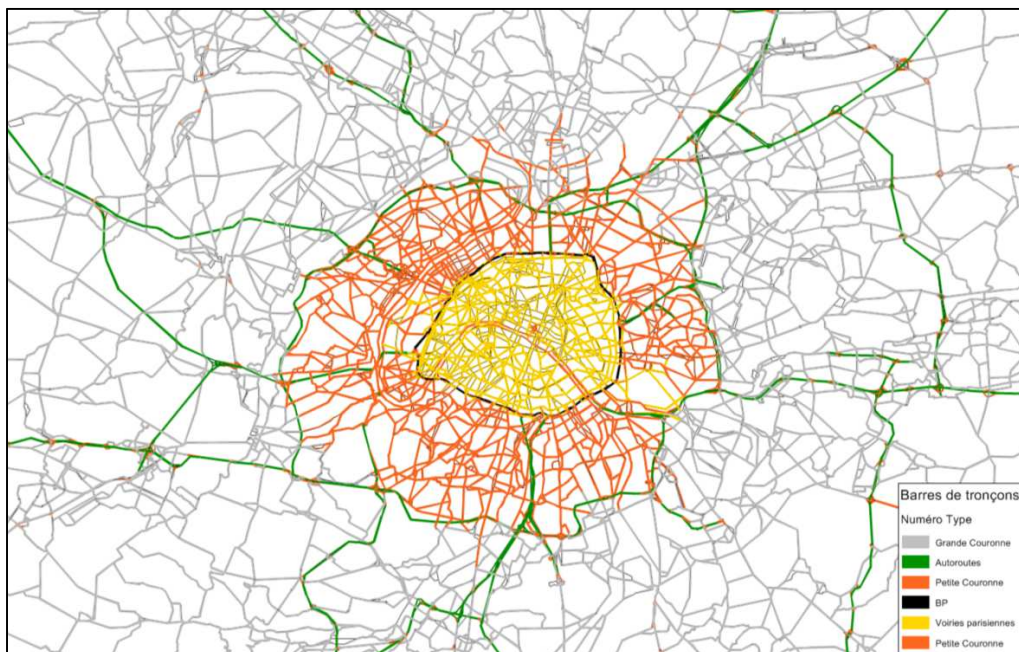
Le calage sur ces deux horizons permet de s'assurer que le modèle retranscrit correctement la situation avec le projet mais également celle sans le projet. Ceci permet également de valider les hypothèses de croissance de la demande de déplacement puisqu'elles sont appliquées entre 2008 et 2014.

Ce paragraphe présente la démarche et les résultats du recalage du modèle DRIEA sur ces deux horizons.

##### *I. Présentation succincte du modèle DRIEA dans son état initial*

#### **Réseau**

Le réseau modélisé couvre l'ensemble de l'Île de France et est structuré géographiquement et fonctionnellement. La carte ci-après qui s'appuie sur la typologie des tronçons du modèle montre clairement cette catégorisation spatiale (Paris intra-muros, Petite Couronne, Grande Couronne).



*Typologie des tronçons*

La typologie permet donc uniquement d'attribuer des courbes débits vitesse aux tronçons selon leurs caractéristiques géographiques et fonctionnelles (axe structurant, voirie secondaire, voirie de dessertes). Elle ne peut par contre pas être utilisée pour l'attribution automatique de capacités et vitesses à vide selon les caractéristiques géométriques de la voirie considérée (2x1 voie, 2x2 voies, etc.). Les capacités et les vitesses à vide sont donc ajustées de manière spécifique sur chaque arc.

Il convient de noter que des axes sont bonifiés dans le modèle. Il s'agit des autoroutes / VRU (bonus de 0.016) et du boulevard périphérique (bonus de 0.049). Ce sont les axes qui figurent en vert et noir sur la carte ci-dessus. Ce bonus permet de tenir compte d'éléments qualitatifs de confort ou de sécurité de conduite que l'on retrouve sur ces axes structurants.

### Demande

La demande de déplacement dans le modèle consiste en une matrice UVP pour l'HPM et une pour l'HPS. L'HPM correspond à une heure moyenne sur la période 7h-9h et l'HPS à une heure moyenne sur la période 17h-19h. Ces matrices ont été établies sur la base de l'EGT 2001. Elles sont synthétisées ci-dessous en présentant les flux département à département.

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95	Ext	Total
75	95 174	1 169	3 902	1 579	18 965	8 107	8 221	1 421	6 401	144 939
77	1 714	112 830	524	6 851	824	9 392	6 496	2 613	6 561	147 805
78	2 952	504	106 953	5 546	18 767	1 046	959	11 523	2 516	150 767
91	2 341	5 996	5 540	93 155	5 223	623	9 687	188	3 630	126 383
92	25 387	545	12 232	5 635	92 003	5 612	7 515	4 577	2 252	155 757
93	12 789	7 351	722	484	6 097	75 227	8 014	9 659	3 097	123 438
94	13 258	6 487	1 374	6 957	6 555	8 647	69 325	570	2 886	116 058
95	3 297	1 470	9 007	273	6 183	12 222	567	83 905	7 223	124 146
Ext	5 136	3 288	3 059	1 920	1 621	3 150	1 877	6 287	14 051	40 389
Total	162 049	139 638	143 313	122 399	156 237	124 025	112 662	120 743	48 617	1 129 682

*Matrice de déplacement HPM MODUS agrégée au département*

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95	Ext	Total
75	91 168	1 997	3 537	2 809	24 530	13 464	12 459	2 977	6 500	159 439
77	752	135 032	596	6 479	431	8 094	5 673	1 516	3 867	162 441
78	2 612	447	128 378	5 573	12 611	1 044	829	9 471	2 994	163 960
91	1 314	6 563	4 665	111 965	5 465	456	7 179	222	2 649	140 478
92	21 070	709	14 124	6 830	93 474	6 738	6 602	7 369	1 963	158 880
93	11 764	8 459	852	424	4 704	81 020	8 617	11 347	2 947	130 135
94	10 310	6 808	973	7 692	7 167	8 143	74 123	546	2 219	117 981
95	1 516	1 730	9 529	254	4 700	11 334	557	98 519	5 832	133 969
Ext	6 393	5 880	3 299	3 876	1 847	3 336	2 295	4 767	16 147	47 841
Total	146 900	167 625	165 952	145 903	154 929	133 629	118 335	136 734	45 118	1 215 125

*Matrice de déplacement HPS MODUS agrégée au département*

### **Procédure d'affectation**

La loi d'affectation utilisée est la loi bi-critère Prix-Temps. Le coût généralisé d'un trajet est composé d'une partie monétaire et du temps généralisé. La partie monétaire correspond au montant des péages dont doit s'acquitter le voyageur.

Le temps généralisé  $T_G$  est calculé ainsi :

$$T_G = T_{chg} + 0,25 \times (T_{chg} - T_0) + 0,0252 \times L - \beta \times L$$

dans lequel :

- $T_{chg}$  est le temps de parcours à charge ;
- Le terme  $0,25 \times (T_{chg} - T_0)$  représente l'incertitude sur les temps de parcours pour un itinéraire donné qui croît avec son niveau de congestion ;
- Le terme  $0,0252 \times L$  correspond au coût d'utilisation de la voiture, perçu par l'utilisateur, la valeur 0,0252 correspond à 10 cts € par km ;
- Le terme  $-\beta \times L$  est un bonus attribué à certains types de tronçon pour tenir compte d'éléments qualitatifs de confort ou de sécurité de conduite (comme vu précédemment  $\beta$  est estimé à 0,049 sur le périphérique, 0,016 sur les voies rapides ou les autoroutes).

### **Valeurs du temps**

Le modèle utilise la distribution de valeurs du temps suivante :

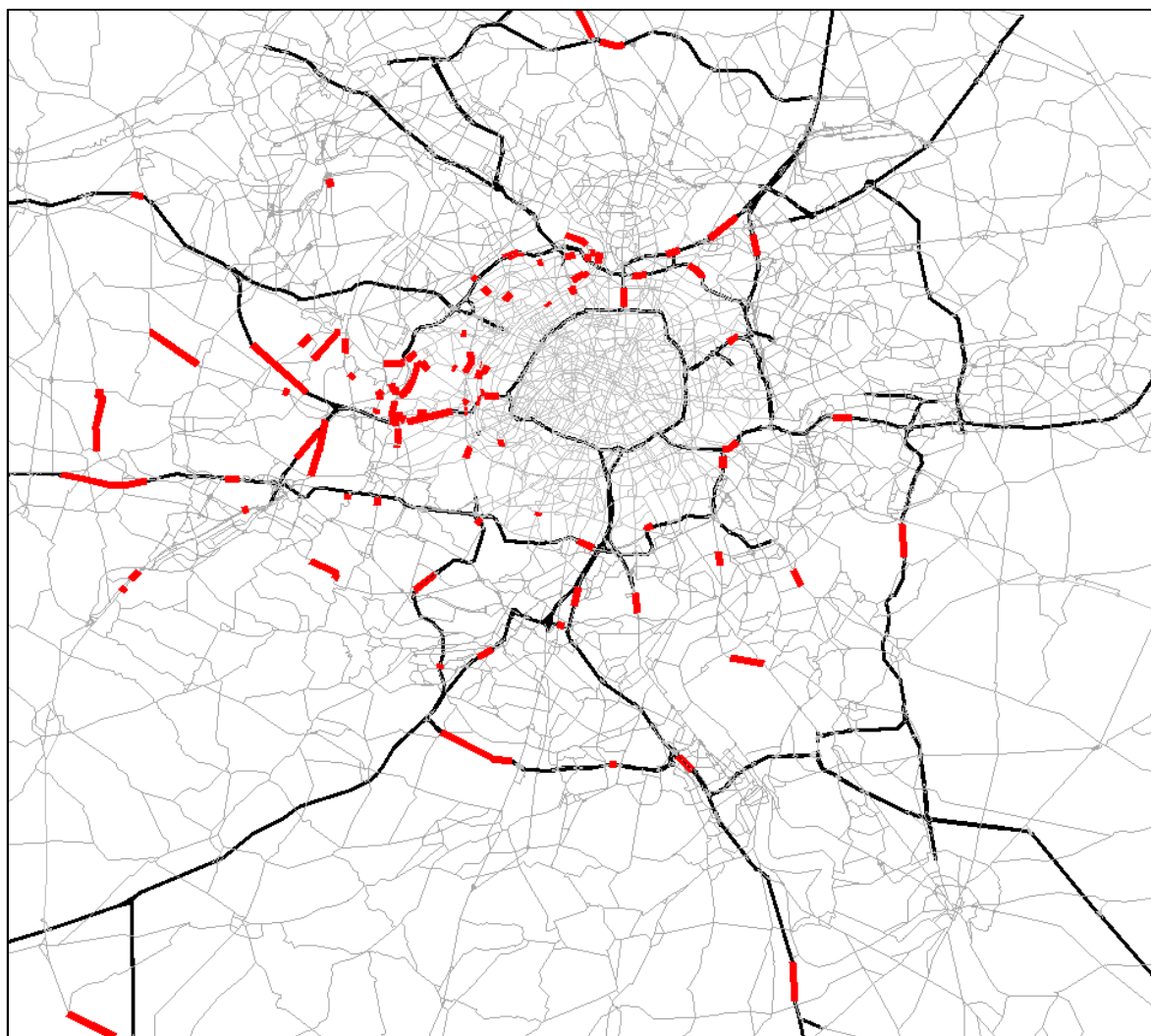
Médiane	Moyenne	Ecart-type
12,44 €	14,89 €	0,6



## *II. Base de données constituées pour le calage du modèle*

### **Données de trafic**

Une base de données de comptages a été réalisée pour assurer la comparaison avec les résultats du modèle. Cette base permet d'avoir une vision globale du calage avec des postes sur les axes structurants qui concernent l'ensemble du réseau. Elle est toutefois beaucoup plus précise sur le secteur du Duplex avec des données plus locales utilisées sur les départements des Yvelines et des Hauts-de-Seine. La localisation des postes concernés est résumée sur la carte ci-dessous.



*Localisation des comptages utilisés pour le calage*

### **Données de temps de parcours**

Au-delà des données de comptages, le modèle est calé dans le secteur d'étude en temps de parcours. Les données mobilisées pour le calage sont les suivantes :

- Mesures de temps de parcours 2008 conduites par Cofiroute avec la méthode du véhicule flottant (itinéraires fournis en annexe 1),
- Mesures de temps de parcours 2013 issues de données Coyote (itinéraires fournis en annexe 2).

### III. Indicateurs de calage

#### **Présentation des indicateurs de synthèse**

Les indicateurs analysés de manière itérative dans le processus de calage sont les suivants :

- R<sup>2</sup> trafic et graphes de corrélation entre comptages et données modélisées,
- R<sup>2</sup> temps de parcours et graphes de corrélation associé,
- GEH en distinguant les classes suivantes :
  - Part inférieure à 5,
  - Part entre 5 et 10,
  - Part supérieure à 10.

Pour rappel, l'indicateur GEH (Geoffrey E. Havers) permet de comparer les comptages aux valeurs modélisés. Il se calcule de la manière suivante :

$$GEH_i = \sqrt{\frac{2 \times (FluxCalculé_i - FluxObservé_i)^2}{FluxCalculé_i + FluxObservé_i}}$$

L'utilisation de l'indicateur GEH permet de prendre en compte à la fois les erreurs absolue et relative, fournissant ainsi un bon indicateur entre flux affectés et comptages observés par tronçon. Cet indicateur, qui se rapproche dans sa définition du test Chi-deux, est conçu pour ne pas être tolérant pour les erreurs dans les forts débits.

La valeur modélisée pour un poste donné est jugée très satisfaisante si le GEH obtenu est inférieur à 5 et correct s'il est inférieur à 10. Au-delà de 10 les postes concernés doivent être analysés particulièrement.

#### **Résultats obtenus avec la version initiale du modèle**

La version initiale du modèle a fait l'objet d'une analyse directe à partir de ces indicateurs. La situation actuelle du modèle (2009) a été comparée à la base de données 2008. Les résultats obtenus sont les suivants.

r <sup>2</sup> trafic	GEH<5	5<GEH<10	GEH>=10	r <sup>2</sup> temps
0.920	43%	27%	31%	0.43

*Résultats HPM 2008*

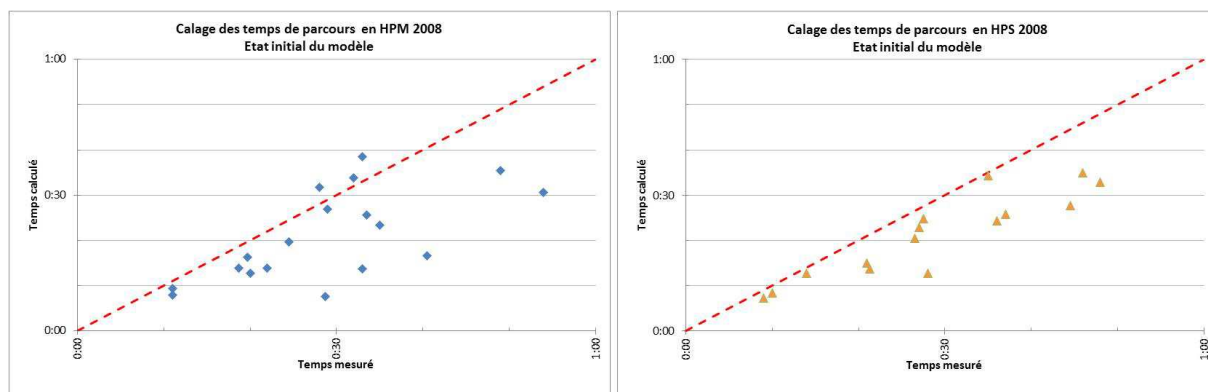
r <sup>2</sup> trafic	GEH<5	5<GEH<10	GEH>=10	r <sup>2</sup> temps
0.929	42%	24%	33%	0.69

*Résultats HPS 2008*

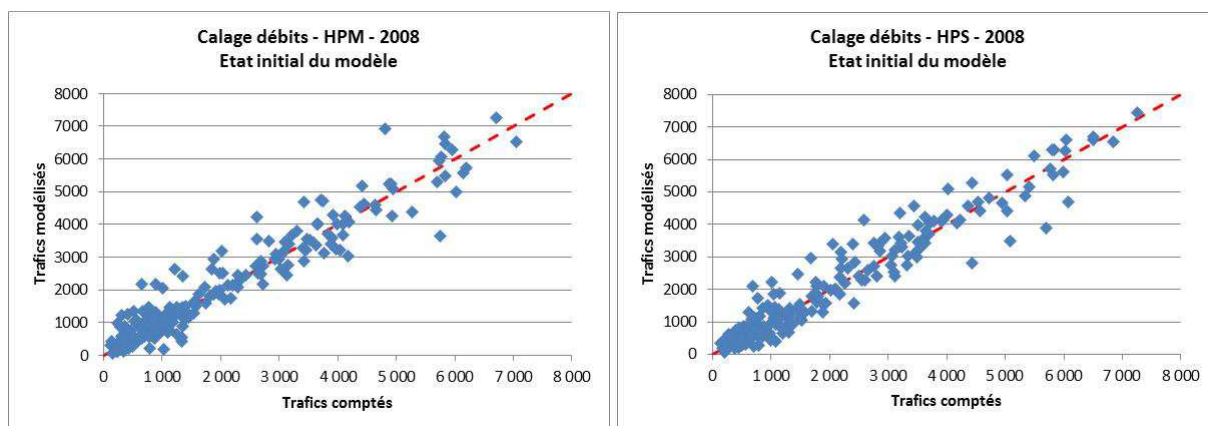
Globalement ce calage est acceptable en débit mais décevant en temps de parcours. Le R<sup>2</sup> trafic ainsi que les 65% - 70% de postes possédant un GEH inférieur à 10 sont une base relativement satisfaisante même si ces indicateurs doivent être améliorés.

Toutefois, les temps de parcours transcrits par le modèle sont éloignés, voire très éloignés des temps de parcours réels comme en témoigne le r<sup>2</sup> temps dans le tableau ci-dessus. Les graphes de

corrélation des débits et temps de parcours sont fournis ci-après. La divergence du modèle par rapport à la réalité est nette concernant les temps de parcours. Le modèle les sous-estime très clairement sur l'ensemble des itinéraires.



*Graphes de corrélation des temps de parcours – version initiale du modèle – horizon 2008*



*Graphes de corrélation des débits – version initiale du modèle – horizon 2008*

A partir de ce constat, un travail de recalage du modèle a été engagé. Il a consisté à tester de manière itérative des scénarios (réseau, matrice) afin de converger vers une situation qui retranscrit de manière plus fidèle la réalité. Il est exposé dans les pages suivantes.

#### IV. Calage de la situation 2008

##### **Modifications de la valeur du temps et de la procédure d'affectation**

En tout premier lieu, la valeur du temps du modèle a été modifiée car elle reflète une valorisation ancienne qui nécessitait d'être mise à jour.

Le calcul de la valeur du temps a été repris à partir du retour d'expérience Prado-Carénage qui permet d'établir qu'à Marseille, en 1995, la valeur médiane du temps est de l'ordre de 1F/mn, soit 60F/h en F95.

A partir de cette donnée, la valeur peut être ramenée en € 2014 à partir de l'évolution de l'indice des prix à la consommation puis l'évolution de la valeur entre 1995 et 2008 est calculée à partir de l'évolution du PIB par habitant en PACA avec une élasticité de 0,7.

La valeur ainsi obtenue est finalement transcrite pour l'Île de France à partir du ratio de revenu disponible brut des ménages par habitant IDF/PACA. Le tableau ci-après présente ce processus de calcul.

VDT Prado Carénage en euros 1995	9,15	valeur 1995
VDT Prado Carénage en euros 2014	12,16	valeur 1995
VDT Prado Carénage en euros 2014	13,59	Valeur 2008
VDT IDF déduite en euros 2014	16,65	Valeur 2008

*Valeurs du temps*

**On obtient ainsi une valeur médiane du temps pour l'horizon 2008 de 16,65 €/h (en euros 2014). L'écart type de la loi normale associée est de 1,0.**

Par ailleurs, concernant la procédure d'affectation, la méthode TRIBUT n'a pas été conservée afin de pouvoir réaliser les bilans socio-économiques en tenant compte des gains de temps associés à chaque classe de valeurs du temps.

Ainsi, la distribution normale a été discrétisée et l'affectation a été réalisée à l'équilibre pour 10 segments de demande correspondant chacun à une classe de valeur du temps. Le tableau ci-dessous présente la valeur du temps médiane retenue pour chaque segment ainsi que le poids global de la matrice de déplacement que représente le segment.

N° segment	% Matrice	VdT Médiane
1	25%	5.27
2	15%	10.58
3	10%	14.68
4	10%	18.88
5	10%	24.48
6	10%	32.68
7	5%	42.39
8	5%	52.60
9	5%	70.24
10	5%	109.20

*Segments de demande*

### **Modifications concernant le réseau**

Ensuite, l'objectif poursuivi était une amélioration des résultats sans modification de la demande de déplacements. L'objectif étant de mettre à jour le réseau et de corriger l'ensemble des paramètres (capacités, vitesses à vide, bonus, courbes débits-vitesse) sans déformer la matrice. Ces modifications visaient principalement à améliorer le calage en temps de parcours en dégradant les vitesses en charge sur les itinéraires pour lesquelles ces dernières étaient trop élevées.

Les principaux ajustements réalisés ont été les suivants :

- Corrections des vitesses sur les quais de Seine (passage à 50 km/h sur des arcs à 70 km/h),
- Baisse généralisée des vitesses à vide sur tous les axes du réseau hors autoroutes et périphérique de 10% pour prendre en compte l'impact des carrefours à feux sur les temps de parcours sur ces axes,
- Baisse des capacités sur certains axes du secteur d'étude (quais de Seine, N118, A86, Avenue Tourgueniev, avenue de la Jonchère, RD907 à Vaucresson),
- Ajustement éventuel de numéros type ces mêmes axes,
- Augmentation du bonus temps sur la N118,
- Introduction d'un bonus temps sur les quais de Seine permettant d'augmenter le volume de trafic tout en dégradant le temps en charge. Les quais de Seine subissaient en effet ce paradoxe de présenter des temps de parcours très favorables par rapport à la réalité sans pour autant être suffisamment attractif pour atteindre les volumes de trafics observés réellement.

Ces évolutions de réseau ont permis d'améliorer notablement le calage en temps de parcours sans dégrader le calage en débit. Les résultats intermédiaires obtenus avec ces ajustements de réseau sont les suivants.

<b>r<sup>2</sup> trafic</b>	<b>GEH&lt;5</b>	<b>5&lt;GEH&lt;10</b>	<b>GEH&gt;=10</b>	<b>r<sup>2</sup> temps</b>
0.944	45%	30%	26%	0.70

*Résultats HPM 2008 avec modifications réseau*

<b>r<sup>2</sup> trafic</b>	<b>GEH&lt;5</b>	<b>5&lt;GEH&lt;10</b>	<b>GEH&gt;=10</b>	<b>r<sup>2</sup> temps</b>
0.945	45%	31%	24%	0.74

*Résultats HPS 2008 avec modifications réseau*

Ces résultats restent toutefois perfectibles en débit. Pour cela, une procédure de correction des matrices de déplacement a été utilisée.

### **Modifications des matrices de déplacement**

La procédure de déformation automatique des matrices TFlowFuzzy a été utilisée afin de réajuster les matrices de déplacements HPM et HPS par rapport aux comptages. Ce module déforme la matrice de déplacements pour tendre vers les comptages sur des postes choisis. Nous avons retenus l'ensemble des postes avec un GEH inférieur à 15 pour appliquer cette procédure. Ceci permet de ne pas déformer la matrice de manière trop importante pour tendre vers des valeurs de comptages trop éloignées de la restitution initiale du modèle.

Les résultats obtenus sont les suivants.

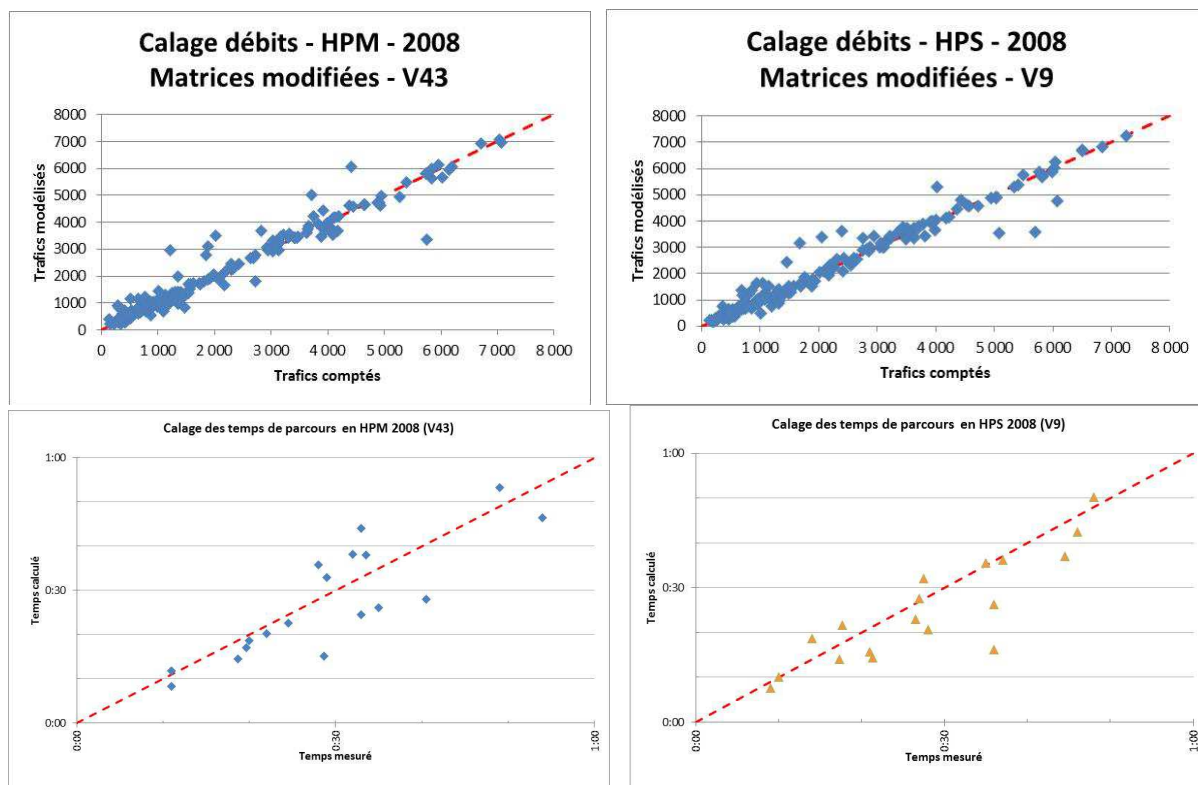
$r^2$ trafic	GEH<5	5<GEH<10	GEH>=10	$r^2$ temps
0.956	74%	12%	14%	0.71

Résultats HPM 2008 avec modifications réseau + matrices

$r^2$ trafic	GEH<5	5<GEH<10	GEH>=10	$r^2$ temps
0.961	76%	12%	12%	0.76

Résultats HPS 2008 avec modifications réseau + matrices

Les graphes de corrélation correspondants sont présentés ci-dessous.



On constate donc que la procédure améliore très significativement le calage du modèle en débit. Seuls les postes exclus de la procédure (GEH >15) restent éloignés de la bissectrice. Le calage des temps de parcours n'est pas modifié, son amélioration par rapport au scénario initial est surtout liée aux ajustements opérés sur la description du réseau.

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux indicateurs d'impact de la procédure TFlowFuzzy sur les matrices. Ils permettent de constater que les évolutions restent mesurées.

	HPM	HPS
<b>Volume matrice avant recalage</b>	1 129 682 déplacements	1 215 125 déplacements
<b>Delta avant/après recalage</b>	+ 7 748 déplacements	+ 25 278 déplacements
<b>Ecart relatif</b>	+ 0,7%	+ 2,1%
<b>Ecart maximum sur une OD</b>	83 déplacements	145 déplacements

En termes de structure matricielle, une analyse de l'impact de la procédure sur les matrices agrégées par département est proposée en annexe 3 de la présente note. Elle montre que les modifications

apportées peuvent être significatives sur certaines OD mais que ces dernières permettent de converger vers la matrice EGT 2010. Les corrections apportées sont donc pertinentes.

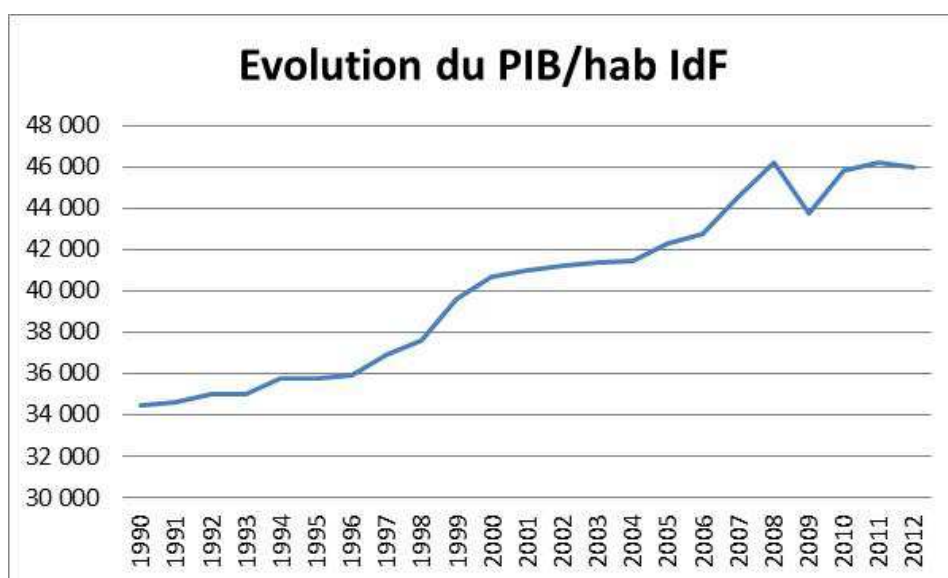
Le scénario 2008 ainsi obtenu a donc été retenu pour la suite des analyses et en particulier pour construire le scénario 2014.

#### V. Calage de la situation 2014

Après avoir calé le réseau et la matrice en 2008, l'objectif de reproduire la situation 2014 est double. Il s'agit dans un premier temps de caler le paramétrage du modèle, notamment à travers l'évolution de la valeur du temps et la description du Duplex dans le réseau, et dans un second temps de valider la croissance des déplacements fournie par le modèle DRIEA entre 2008 et 2020.

#### Evolution de la valeur du temps de 2008 à 2014

Compte tenu de l'évolution du PIB / habitant en Ile de France (cf graphe ci-dessous), **un maintien de la valeur du temps médiane à 16,65 €/h (en euros 2014) entre 2008 et 2014 a été considéré**. La valeur du temps est en effet corrélée à la richesse de la population dont le PIB par habitant est l'indicateur. **L'écart type de la loi normale est maintenu à 1,0.**



Evolution du PIB par habitant en Ile de France (source : INSEE)

#### Le codage du Duplex A86

Les conditions d'exploitation du Duplex A86 (dont le trafic peut être régulé en entrée ou qui peut être exploité à 3 voies) ainsi que les règles tarifaires (qui peuvent être adaptées pour réguler la demande) visent à assurer une fluidité permanente dans le projet. La vitesse de 70 km/h est donc considérée comme une constante. Afin de simuler cette caractéristique, il a été considéré que le Duplex disposait d'une capacité « infinie » pour ne pas pénaliser son attractivité. La capacité retenue dans le modèle a donc été fixée à 9999 uvp/h et la vitesse à vide à 70 km/h.



Concernant les péages, les valeurs suivantes ont été retenues. Elles ont été établies en tenant compte des abonnements :

- HPM
  - Entrées à Vaucresson : 6 € ;
  - Rueil ou Pont Colbert > Vaucresson : 7,5 € ;
  - Pont Colbert <> Rueil : 9 €.
- HPS
  - Entrées à Vaucresson : 5 € ;
  - Rueil > Vaucresson : 7,6 € ;
  - Rueil > Pont Colbert : 9,5 € ;
  - Pont Colbert > Vaucresson : 7,1 € ;
  - Pont Colbert > Rueil : 9 €.

Enfin, en ce qui concerne le bonus affecté à l'ouvrage. Ce dernier a initialement été fixé au même niveau que celui des autoroutes (0.016). Néanmoins, le calage montre que le bonus ressenti par les usagers est supérieur. La bonne retranscription des volumes de trafic en entrée du projet est obtenue pour un bonus de 0,03. C'est donc cette valeur qui a été adoptée.

### **L'évolution de la demande de déplacement entre 2008 et 2014**

La croissance de la matrice de déplacement qui a été utilisée s'appuie sur les évolutions des matrices DRIEA entre 2008 et 2020. Deux méthodes ont été testées.

Méthode 1 : application des taux de croissance 2008/2020 DRIEA à la matrice 2008 recalée.

Pour chaque OD le taux de croissance de la demande a été calculé à partir des matrices DRIEA 2008 et 2020.

$$t_{DRIEA} = \frac{(\frac{2020_{DRIEA}}{2008_{DRIEA}} - 1)}{12}$$

Cette méthode fournissait des résultats satisfaisants en 2014 en n'appliquant que 3 ans de croissance entre 2008 et 2014 au lieu de 6. L'application de 6 ans de croissance générerait en effet des trafics trop importants sur l'ensemble du réseau ce qui s'explique clairement par la crise de 2008 qui a marqué un arrêt brutal de la progression du PIB. Le trafic routier étant corrélé à cette grandeur a naturellement marqué un arrêt lui aussi.

$$OD\ 2014 = (1 + 3 \times t_{DRIEA}) \times OD\ 2008_{INGEROP}$$

Toutefois, les projections 2020 avec cette méthode fournissaient des résultats incohérents. En effet, l'application de ces taux de croissance accentuait les corrections apportées à la matrice de déplacements 2008 fournissant ainsi à l'horizon 2020 des résultats qui n'étaient pas pertinents sur les OD ayant fait l'objet de corrections importantes comme le 91>92 et le 91>75 (cf annexe 3). Cette méthode n'a donc finalement pas été retenue.

Méthode 2 : Ajout de la croissance en volume 2008/2020 DRIEA à la matrice 2008 recalée.

Cette seconde méthode a consisté à prendre en compte la croissance en volume de chaque OD afin de supprimer l'effet d'accentuation des corrections engendré par la méthode 1. Comme pour cette dernière, l'application d'une croissance correspondant à 6 années de la croissance DRIEA entre 2008

et 2020 ne permettait pas de retranscrire correctement la situation 2014 du fait de la crise économique de 2008. Ce sont 3 ans de croissance qui ont été retenus au lieu de 6.

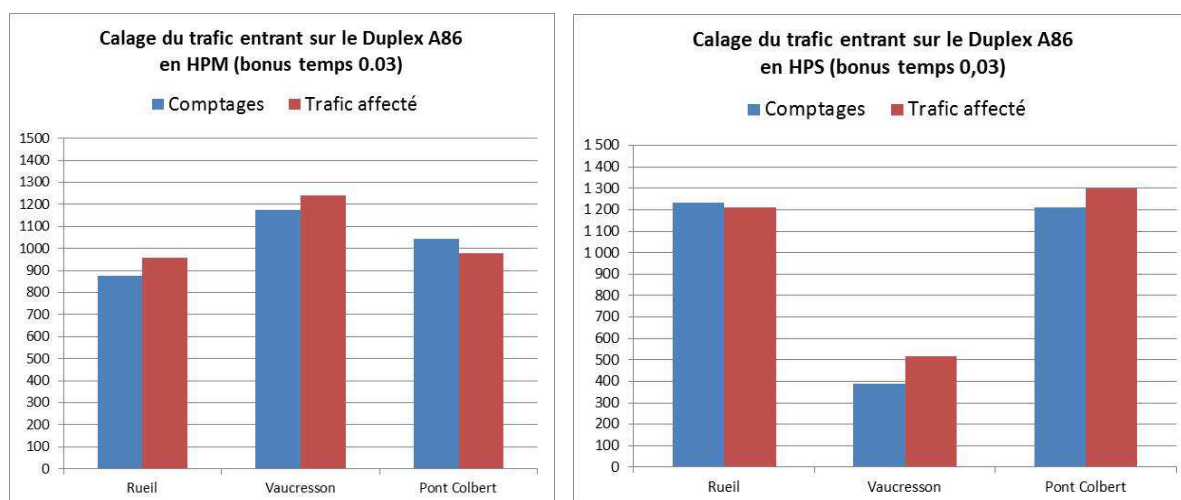
$$OD\ 2014 = OD\ 2008_{INGEROP} + \frac{3}{12} (OD\ 2020_{DRIEA} - OD\ 2008_{DRIEA})$$

### Les évolutions de réseau entre 2008 et 2014

Quelques évolutions ont été apportées au réseau modélisé entre 2008 et 2014. Il s'agit de l'abaissement de la vitesse à vide sur le périphérique à 70 km/h et de l'augmentation de la capacité sur l'autoroute A13 entre le nœud avec A12 et celui avec le Duplex A86. Cette augmentation de capacité correspond à l'aménagement de cette section à 4 voies en 2011 pour accompagner la mise en service du Duplex.

### Le calage HPM et HPS 2014

Les résultats obtenus sur le trafic entrant dans le Duplex aux différentes gares de péage sont comparés avec les données réelles sur les graphes ci-dessous.



Le modèle retranscrit donc de manière tout à fait satisfaisante les volumes de trafic entrant dans le projet à l'horizon 2014.

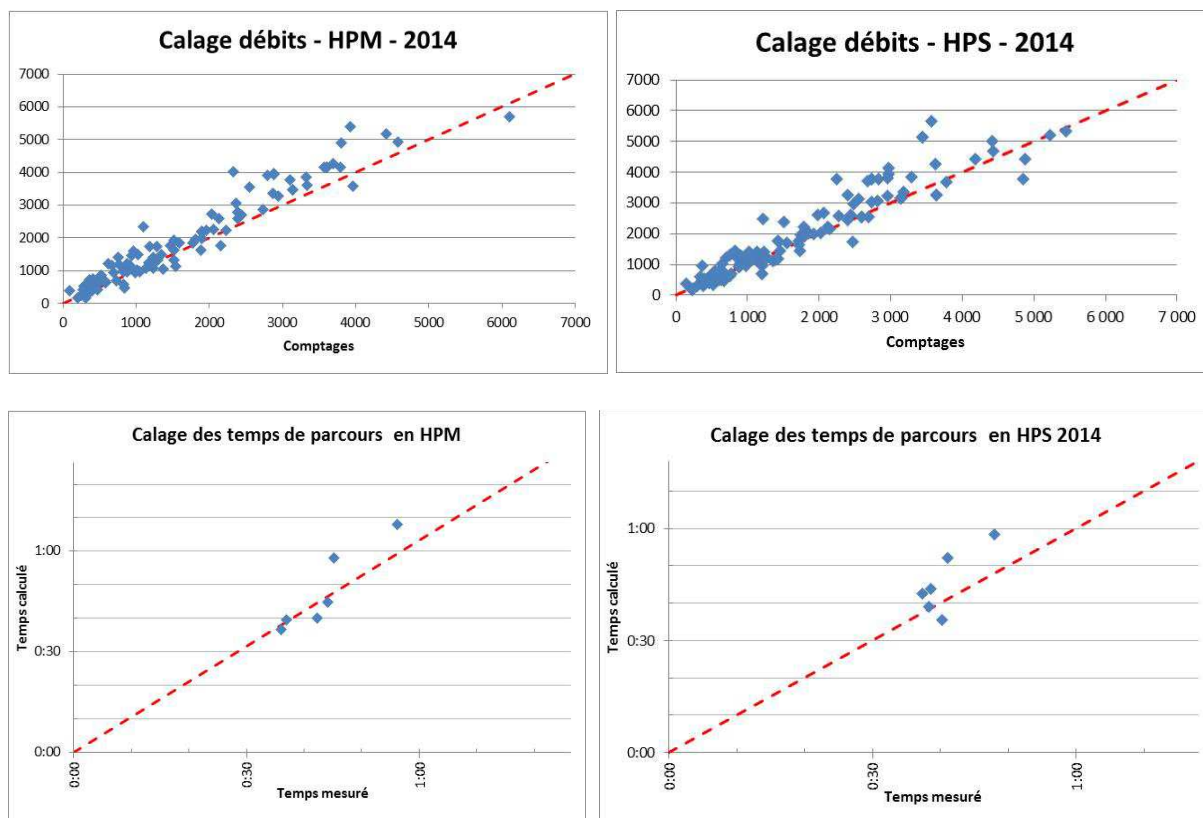
En ce qui concerne les données de calage générales, les indicateurs similaires à ceux du scénario 2008 sont produits. Ils sont résumés ci-dessous.

r <sup>2</sup> trafic	GEH<5	5<GEH<10	GEH>=10	r <sup>2</sup> temps
0.932	34%	34%	32%	0.85

Résultats HPM 2014

r <sup>2</sup> trafic	GEH<5	5<GEH<10	GEH>=10	r <sup>2</sup> temps
0.898	51%	23%	26%	0.62

Résultats HPS 2014



Le modèle retranscrit donc de manière acceptable les débits de manière satisfaisante les temps de parcours.

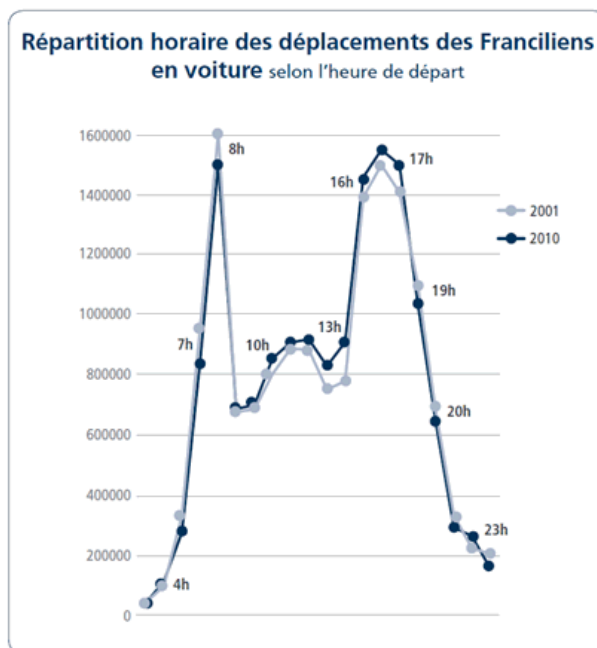
La reproduction des débits est logiquement moins aboutie que pour le scénario 2008 car ce dernier avait fait l'objet d'une procédure de redressement des matrices qui a permis d'ajuster cette dernière aux comptages. Les résultats restent néanmoins très positifs car ils permettent d'obtenir 70% de GEH inférieurs à 10 pour l'HPM et l'HPS. Ceci valide donc l'hypothèse de croissance retenue par rapport aux hypothèses DRIEA (3 ans de la croissance 2008-2020 au lieu de 6 ans).

En termes de temps de parcours, le modèle fournit des résultats très similaires aux observations terrain. Ils sont mêmes meilleurs que pour la situation 2008 ce qui s'explique par le fait que la source de donnée à laquelle ils sont comparées est plus exhaustive. Il s'agit de données GPS qui présentent l'avantage de recenser de nombreuses mesures. Les mesures de 2008 s'appuyaient sur la méthode du véhicule flottant dont l'aléa de temps de parcours peut s'avérer important selon les conditions rencontrées sur le terrain.

### **Calage heures creuses 2014**

Afin d'établir les résultats sur la journée la modélisation d'une heure creuse 2014 a été réalisée. Le calage sur cette heure s'est appuyé uniquement sur les volumes de trafic observé dans le Duplex A86.

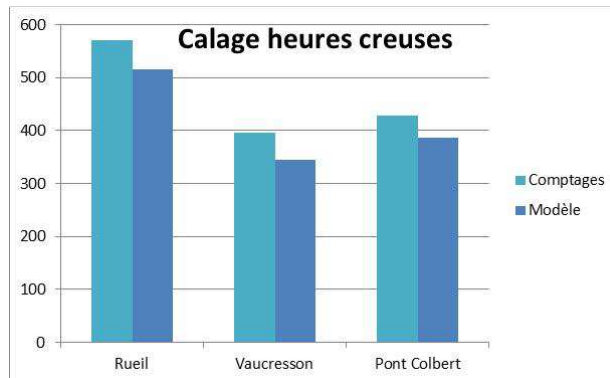
La demande pour cette heure a été construite à partir des matrices HPM et HPS qui ont été sommées et multipliées par un coefficient de 0,31 établi à partir de l'EGT 2010 qui fournit la répartition de demande VP suivante pour l'Ile de France.



*Répartition horaire de la demande VP en Ile de France (EGT 2010)*

Les heures creuses du Duplex correspondent selon la répartition horaire des trafics vu précédemment aux horaires suivants : 6h-7h, 10h-17h et 20h-21h.

Les valeurs cible de trafic correspondent donc à ces horaires ainsi que les tarifs de péage pris en compte pour le modèle heure creuse. Les résultats du calage sont les suivants.



Globalement le modèle sous-estime les trafics en heures creuses dans l'ouvrage. C'est assez logique compte tenu du fait que sur ces heures, les vitesses pratiquées sont proches des vitesses à vide. Hors le modèle reproduit assez mal les temps de parcours à vide du fait de l'absence de prise en compte des temps perdus aux carrefours à feux. Malgré la baisse généralisée des vitesses à vide sur les axes or autoroutes et périphérique cette lacune se ressent quelque peu dans ces résultats. On note toutefois que les volumes de trafic reconstitués sont relativement proches de la réalité puisque les écarts sont de 50 véhicules par heure sur chaque entrée ce qui reste tout à fait acceptable.

### **Calage journée 2014**

Sur la base de ces trois périodes horaires le trafic journée dans le Duplex a pu être reconstitué.

Les trafics actuels dans l'ouvrage permettent d'établir la formule suivante :

$$TMJO = 3 \times HPM + 3 \times HPS + 9,5 \times HC$$

	Comptages				TMJO reconstitué (3*HPM + 3*HPS + 9,5*HC)
	HPM	HC	HPS	TMJO	
Rueil	876	571	1 233	11 911	11 752
Vaucresson	1176	396	390	8 462	8 460
Pont Colbert	1045	428	1 209	10 647	10 828

*Reconstitution du trafic journalier à partir du trafic HPM, HPS et HC*

Cette formule est tout à fait cohérente avec la distribution des trafics dans le Duplex. Les heures de nuit reviennent à ajouter une « demi heure creuse » supplémentaire.

A partir de cette formule et des résultats HPM, HPS et HC du modèle, le TMJO modélisé a été calculé et comparé au TMJO réel. Le tableau ci-dessous présente cette comparaison. On constate que le modèle retranscrit de manière très fidèle les TMJO observés dans l'ouvrage.

	2014 réel				2014 modèle			
	HPM	HC	HPS	TMJO	HPM	HC	HPS	TMJO
Rueil	876	571	1 233	11 911	957	515	1 210	11 394
Vaucresson	1 176	396	390	8 462	1 241	344	518	8 545
Pont Colbert	1 045	428	1 209	10 647	980	386	1 300	10 507
TOTAL ENTRANT DANS DUPLEX	3 097	1 395	2 832	31 020	3 178	1 245	3 028	30 446

*Reconstitution des trafics journaliers à partir du modèle HPM, HPS, HC*

#### e) Simulation du scénario 2020

Comme vu précédemment, la montée en charge de l'ouvrage est progressive et n'est a priori pas terminée en 2014. Par ailleurs, le modèle DUP présentait des prévisions de trafic relatives à une situation 8 ans après mise en service. Afin de disposer d'éléments comparables et de préparer le bilan socio-économique ex post du projet, un scénario 2020 a été construit. Le présent paragraphe présente les principales hypothèses sur lesquelles il s'appuie.

##### I. *Demande 2020*

La demande 2020 a été construite à partir de la même méthode que la construction du scénario 2014, c'est-à-dire en s'appuyant sur la croissance en volume des matrices de déplacement DRIEA. 9 ans de croissance DRIEA 2008/2020 ont été ajoutées à la matrice 2008 recalée pour tenir compte du ralentissement provoqué par la crise économique de 2008.

$$OD\ 2020 = OD\ 2008_{INGEROP} + \frac{9}{12} (OD\ 2020_{DRIEA} - OD\ 2008_{DRIEA})$$

##### II. *Réseau 2020*

Le réseau 2020 s'appuie sur les projets renseignés par la DRIEA dans le modèle MODUS. La liste complète des projets associés au modèle ainsi que leur prise en compte ou non dans le scénario 2020 est fournie en annexe 4.

La prise en compte des projets s'est faite selon les critères suivants :

- Pour les projets des Conseils Départementaux : prise en compte automatique si déjà codifié sur MODUS sauf pour le projet de liaison Seine Aval Saint-Quentin et le boulevard Intercommunal du Parisis ;
- Pour les projets portés par l'Etat : prise en compte des projets déjà codifiés et identifiés dans le Contrat de Plan Etat-Région 2015-2020 ou dans le Portefeuille Projets du SMO (Système de Management d'Opération) de la DRIEA.

### III. Valeur du temps et péage 2020

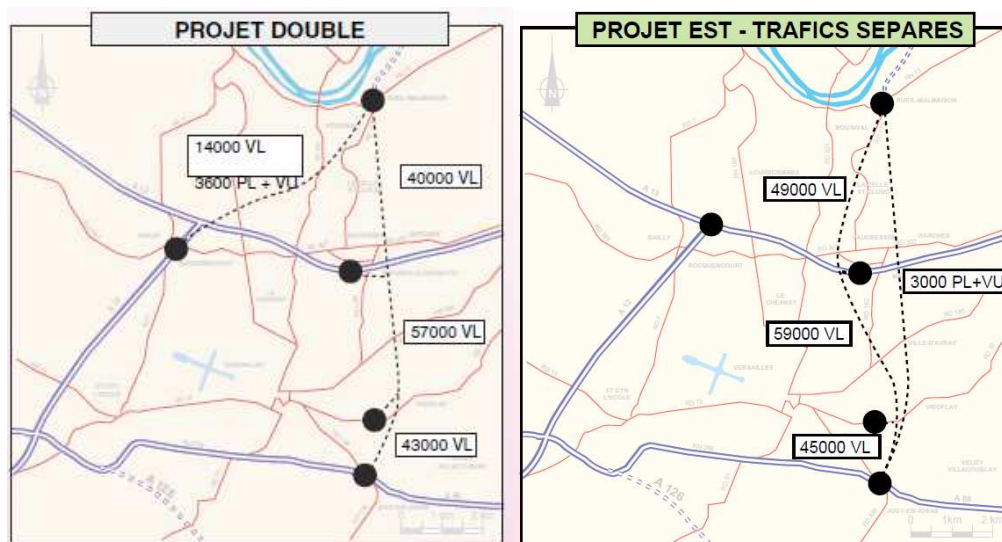
Le scénario 2020 a été construit sur la base d'une hypothèse de croissance du PIB de 1,7% par an entre 2014 et 2020 (source CGEDD). La valeur du temps évolue comme le PIB avec une élasticité de 0,7. Cela conduit à prendre en compte une valeur médiane de 17,87 €2014 en 2020.

En ce qui concerne le péage, un taux de croissance hors inflation de 3,5% par an a été considéré.

#### f) Comparaison des prévisions de trafics DUP aux trafics réels

##### I. *Ecart entre prévisions et réalité*

Les trafics prévus à l'horizon 2010 dans la DUP pour le projet retenu ainsi que pour le scénario s'approchant le plus du projet mis en service sont présentés sur les schémas ci-dessous.



*Trafics prévus au stade DUP dans le Duplex A86*

La DUP fournit par ailleurs des tests de sensibilité concernant la réalisation ou non de certains échanges du projet. En l'occurrence, l'absence d'échangeur avec la RD10 génère une baisse de fréquentation de 7% de l'ouvrage. La répartition détaillée de cette baisse sur les différentes entrées/sorties n'est pas donnée mais elle permet d'établir le tableau suivant des trafics prévus pour un projet comparable.

Section	TMJ prévu à la DUP (2010)	TMJ observés (2014)	Ecart	TMJ 2020
Rueil <> Vaucresson	45 500	24 830	-20 670	30 930
Vaucresson <> Pont Colbert	41 850	19 560	-22 290	25 030

En ce qui concerne les trafics en heure de pointe du soir, ces derniers sont fournis uniquement pour la solution double et s'élèvent à 5 700 veh/h en entrée du tunnel. Le dossier DUP permet d'établir qu'environ 9 000 véhicules légers par jour sur les 14 000 du tunnel Ouest sont captifs du tunnel Est soit environ 65%. Le trafic VL à l'HPS dans le tunnel Ouest étant évalué à 1120 véhicules par heure, on peut considérer que ce sont 730 véhicules par heure supplémentaires qui se retrouveraient dans le tunnel Est dans un scénario sans tunnel Ouest.

En prenant également en compte l'impact de l'absence d'échangeur RD10, on obtient une prévision DUP redressée de 6 030 véhicules par heure en entrée du Duplex A86. En réalité, en 2014, les trafics en entrée du Duplex à l'HPS sont de 3080 véhicules par heure (18h-19h).

**Les écarts entre les prévisions de la DUP et les trafics réels sont donc extrêmement importants. Même en 2020, horizon correspondant à 8 ans après mise en service, les trafics DUP ne sont pas atteints.**

## *II. Identification des facteurs d'explication des écarts*

### **Les péages**

Le tarif moyen du péage (5,08 € 2014) est globalement cohérent avec les hypothèses de la DUP (20 à 25 Francs 93 soit 4,2 à 5,2 €2014) et ne permet pas de justifier ces écarts.

En revanche, la modulation autour de ce tarif en fonction des périodes horaires est différente. Les hypothèses ne sont pas détaillées dans la DUP mais on peut supposer qu'elles sont proches de celles retenues dans l'offre de COFIROUTE de 1998. Dans ce document, dont le tableau ci-dessous est extrait, on constate que les recettes unitaires en HPM, HPS, heures normales et heures creuses (nuit) étaient de :

- 27,90 F98 en HPM (7h-9h) ;
- 29,90 F98 en HPS (17h-20h) ;
- 21,30 F98 en heure normale (9h-17h et 20h-21h) ;
- 10,30 F98 en heure de nuit (21h-7h).

On remarque que les heures de pointe représentent le triple des heures de nuit. La grille tarifaire actuelle présente un rapport de 1 à 5 (environ 2€ la nuit et 9 à 10€ aux HP).

Cette modulation plus marquée est liée au fait que l'ouvrage évalué au stade de la DUP à 3 voies par sens permettait une régulation moindre aux heures de pointe et par conséquent une fréquentation plus importante. Le choix d'une exploitation à 2 voies dans un premier temps pour préserver la BAU nécessitant une régulation plus importante du trafic entrant. Pour ce faire la modulation tarifaire appliquée a été intensifiée par rapport à ce qui était retenu au stade de la DUP expliquant une partie importante des écarts observés sur les trafics.



### Estimation de la recette - Horizon 2010

( hors mesures de régulation )

Décomposition du trafic annuel en tranches horaires				Résultats journaliers			Résultats annuels		
Type Jour/heure	Tranche horaire	Nombre d'heures par jour	Nombre d'heures par an	Trafic horaire (entrées)	Recette unitaire	Recette horaire	Trafic annuel (millions uvp)	Recette annuelle	%
JO-HPM	07 h - 09 h	2	460	9 954	27,90	277 461	4,58	127,6	21,8
JO-HPS	17 h - 20 h	3	690	7 670	29,90	229 181	5,29	158,1	27,0
JO-HN	09 h - 17 h + 20 h - 21 h	9	2 070	3 319	21,30	70 676	6,87	146,3	25,0
JO-HC	21 h - 07 h	10	2 300	553	10,30	5 702	1,27	13,1	2,2
Sous-total	Semaine (-aout)	24	5 520		24,71		18,00	445,2	76,0
WE-M	09 h - 21 h	12	1 620	3 551	21,30	75 623	5,75	122,5	20,9
WE-C	07 h - 09 h	2	270	1 776	21,30	37 811	0,48	10,2	1,7
WE-HC	21 h - 07 h	10	1 350	553	10,30	5 702	0,75	7,7	1,3
Sous-total	Week-end + aout	24	3 240		20,12		7,00	140,4	24,0
TOTAL			8 760		23,42		25,00	585,6	100,0

Coefficient d'équivalence recette(j/an) : 303  
 Coefficient d'équivalence trafic(j/an) : 319  
 Coefficient d'équivalence(HPS/an) : 2 555

Recette en francs 1998  
 Trafic en UVP

### Le réseau de référence

Les effets liés au réseau de référence pris en compte sont minimes. La DUP évaluait d'ailleurs la sensibilité des résultats à ces hypothèses. Ces analyses sont résumées dans le tableau ci-dessous.

	Trafic véhicules légers (véh. x km / jour) dans le projet	Indice de trafic
Cas central	550 000	100 %
Déviation de Rueil à 2 x 2 voies	532 000	97 %
A 13 inchangée	554 000	101 %
A 86 Sud inchangée	553 000	100 %
A 86 Sud et RN 286 inchangées	575 000	104 %
A 126 non mise en service	558 000	101 %

*Tableau de sensibilité des prévisions de trafic DUP aux hypothèses de réseau de référence*

On constate que le fait qu'aucun aménagement n'ait été réalisé sur A86 sud ne change pas les prévisions DUP. Par ailleurs, l'absence d'élargissement d'A13 à 2x3 voies entre Orgeval et A12 est également peu impactant pour les prévisions.

Seule l'absence de réalisation de l'A184 (bouclage de la Francilienne entre Cergy et l'A13) n'est pas appréhendée dans ce tableau. Compte tenu de la sensibilité des résultats aux aménagements réalisés sur des axes beaucoup plus proches du projet, on peut supposer que la réalisation de l'A184 n'impacte pas réellement les trafics dans le tunnel.

Les écarts entre réseau de référence ex ante et ex post ne semblent donc pas être une des raisons principales expliquant les écarts entre les prévisions de la DUP et les trafics constatés sur le projet.

### La croissance de la demande

Les hypothèses de taux de croissance des trafics considérées au stade de la DUP semblent en revanche assez importantes dans la justification des écarts observés. En effet, comme vu précédemment les hypothèses retenues sont très élevées comparativement à ce qui a été observé ces dix dernières années (cf § 3-d-1).

Il aurait toutefois fallu pouvoir comparer sur la période 1991-2010 pour s'assurer de cette surévaluation des taux de croissance des déplacements VP. Ceci est impossible du fait de l'inaccessibilité de la donnée en 1991. En effet, pour cette horizon seuls les volumes de déplacements VP globaux sont disponibles mais pas les volumes par liaison.

Néanmoins, afin de compléter l'analyse s'appuyant uniquement sur la comparaison avec les taux 2001/2010 menée dans le § 3-d-1, le tableau ci-dessous a été dressé. Il permet d'évaluer le taux global de croissance du trafic VP associé à ces hypothèses de croissance par liaison. Il est calculé en rétopolant les volumes de déplacements VP fourni par l'EGT 2010 jusqu'en 1989. On obtient ainsi des volumes théoriques de déplacements VP 1989 par liaison (1) qui permettent d'évaluer le volume total associé (2) et enfin le taux global de croissance (3).

Liaison		Déplacements VP par jour en milliers		
		EGT 2010	tx croissance 1989/2010 DUP	Déplacement 1989 reconstitués
Paris	Paris	537	-0.3%	572
Paris	PC	779	0.3%	732
Paris	GC	315	0.5%	284
PC	PC	3727	1.8%	2562
PC	GC	1358	2.1%	878
GC	GC	8502	2.3%	5274
Global		15390	1.9%	10301

1

2

3

On constate que les hypothèses retenues signifient que la croissance des déplacements VP globale considérée dans les études préalables à la DUP s'élevait à 1,9% par an.

En réalité, en comparant les flux totaux VP de 1991 et ceux de 2010, ce taux est de 0,4%.

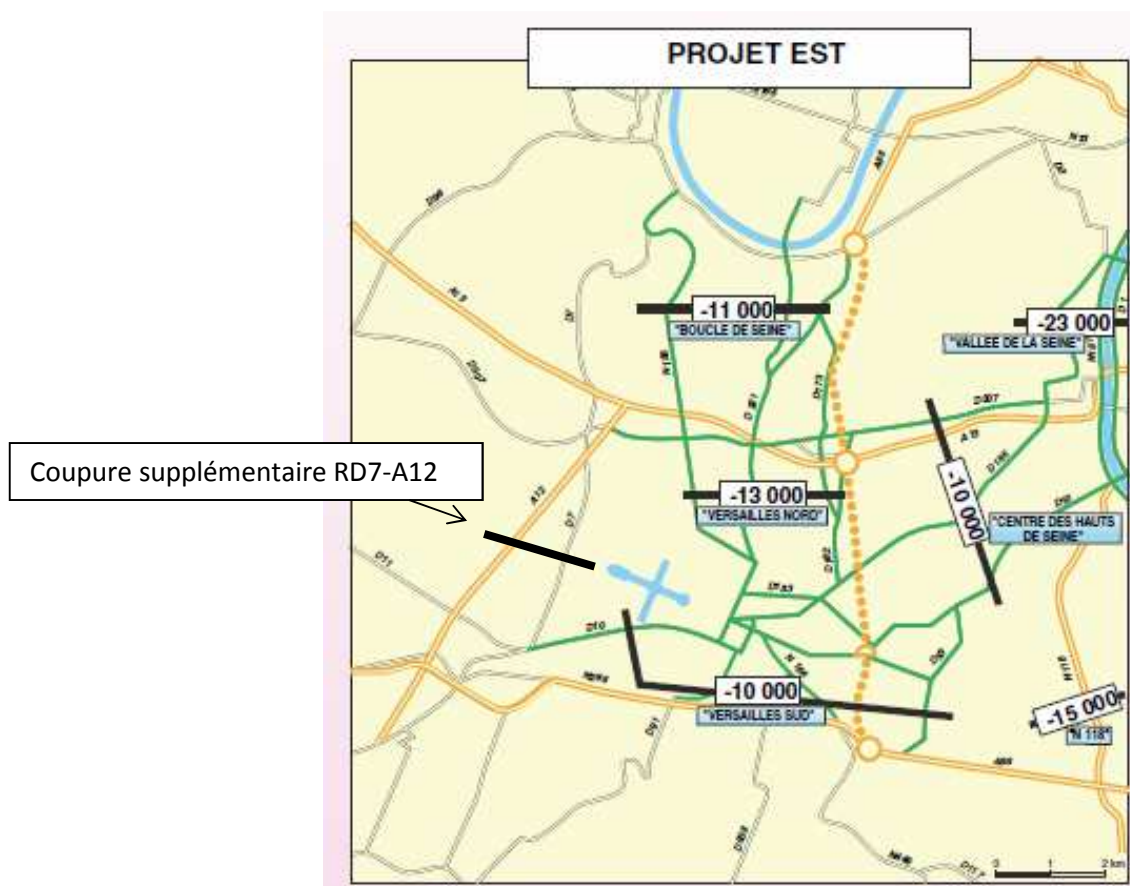
Cet écart de 1,5 pt dans le taux de croissance de la demande VP génère une surévaluation des volumes de déplacements de l'ordre de 33% puisque la demande globale prise en compte s'élève à 20 millions de déplacements quotidiens contre 15 réellement observés.

Cette différence entre taux de croissance réels et taux de croissance considérés est clairement responsable d'une partie importante des écarts observés. Il reste toutefois difficile d'évaluer précisément cet impact car si le taux global est très largement surévalué, il semble que cela impacte beaucoup de déplacements non concernés par l'ouvrage (Paris<>Paris, Paris <> PC par exemple).

## g) Analyse des impacts du projet sur le trafic des coupures

### I. Définition des coupures

Les coupures prises en compte dans le cadre de la présente analyse sont celles qui ont été retenues dans le cadre du dossier DUP. Elles sont résumées sur le schéma ci-dessous présentant les impacts prévus du projet Est.



En détail :

- La coupure « Boucle de Seine » comprend la RN186, RD321 et la RD173 au nord de l'A13 ;
- La coupure « Versailles Nord » comprend la RN186, la RD321, la RD173 et la RD182 au sud de l'A13 ;
- La coupure « Versailles Sud » comprend la RD10, la RD91, la RD938, la RN186 et la RD53 ;
- La coupure « Vallée de la Seine » comprend la RD185, la RN187 (actuelle RD7) et la RD1 ;
- La coupure « Centre des Hauts-de-Seine » comprend la RD307, A13, la RD185 et la RD10 ;
- La coupure « RN 118 » qui comprend uniquement la RN 118.

Une coupure supplémentaire a été ajoutée à l'analyse. Elle comprend l'autoroute A12 et la RD7.

## II. Les baisses de trafics sur les coupures

A partir des modélisations les impacts sur les coupures ont été identifiés. Ils sont résumés dans le tableau suivant.

Nom	coupure	Impact		
		2014	2020	Prévu DUP
Boucle de Seine	1	-6 100	-6 400	-11 000
Versailles nord	3	-1 700	-2 100	-13 000
Versailles sud	5	-2 400	-2 700	-10 000
Vallée de la Seine	2	-3 000	-3 900	-23 000
Centre des Hauts de Seine	4	-1 800	-2 200	-10 000
N118	6	-2 500	-2 800	-15 000
A12	7	-3 300	-5 200	non évalué

*Impact sur les trafics des coupures*

Compte tenu des analyses menées dans le paragraphe précédent concernant les prévisions de trafic dans l'ouvrage, il est tout à fait cohérent de trouver des impacts au droit des coupures beaucoup moins importants que prévu.

On notera tout de même que les écarts observés sur la coupure Boucle de Seine sont bien plus faibles que sur les autres coupures. Par ailleurs, la coupure A12 qui n'était pas étudiée dans le dossier DUP présente des allègements substantiels.

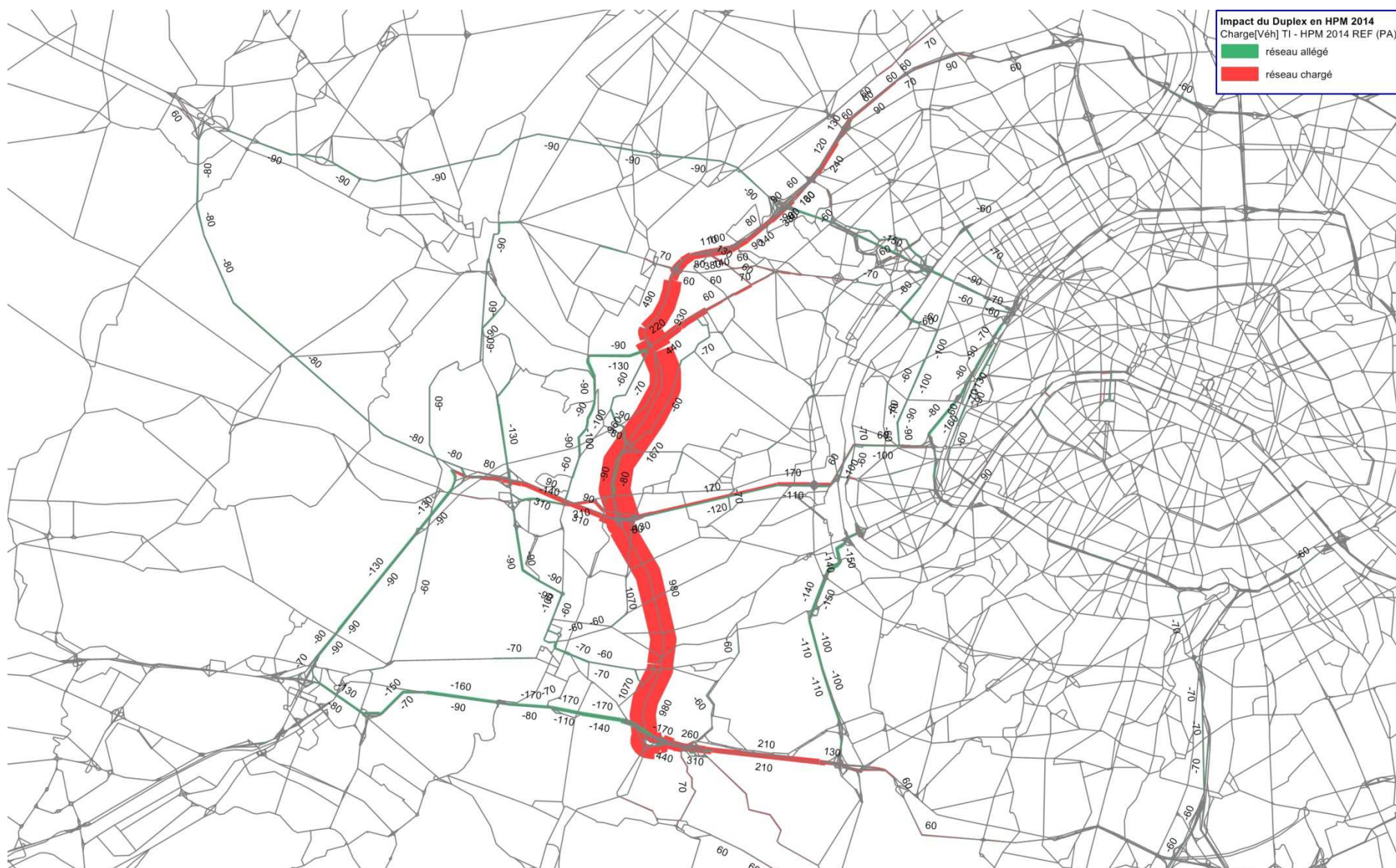
Afin de compléter ces résultats sur les coupures, les cartes d'impact du projet ci-après permettent d'identifier les axes concernés par des allègements. On constate que les axes locaux sont particulièrement concernés au nord de l'A13. Sur ce secteur le Duplex ne dispose pas de concurrence à forte capacité et joue donc de manière assez claire son rôle d'allègement des voiries locales ce qui se retranscrit dans la coupure Boucle de Seine.

En revanche au sud, la traversée de Versailles est concernée par des allègements relativement modestes. C'est principalement des reports depuis A12 et la N118 qui sont identifiés à travers ces cartes.

Enfin, des reports sont identifiés sur l'A14 ce qui est moins intuitif comme résultat et n'était pas identifié dans la DUP. Il s'agit de déplacements de plus grande distance entre A13 et A6/A10 pour lesquels le Duplex offre un choix d'itinéraire alternatif aux itinéraires A14/périphérique/A6 ou A14/quais/N118/A86/A6.

Même si moins forts qu'attendus, les effets sont notables. Ils sont répartis différemment (A12, A14) dans un contexte de trafic différent.





Carte d'impact du Duplex en HPM 2014



Carte d'impact du Duplex en HPS 2014





Carte d'impact du Duplex en HPM 2020



Carte d'impact du Duplex en HPS 2020



## h) Analyse des impacts du projet sur les temps de parcours

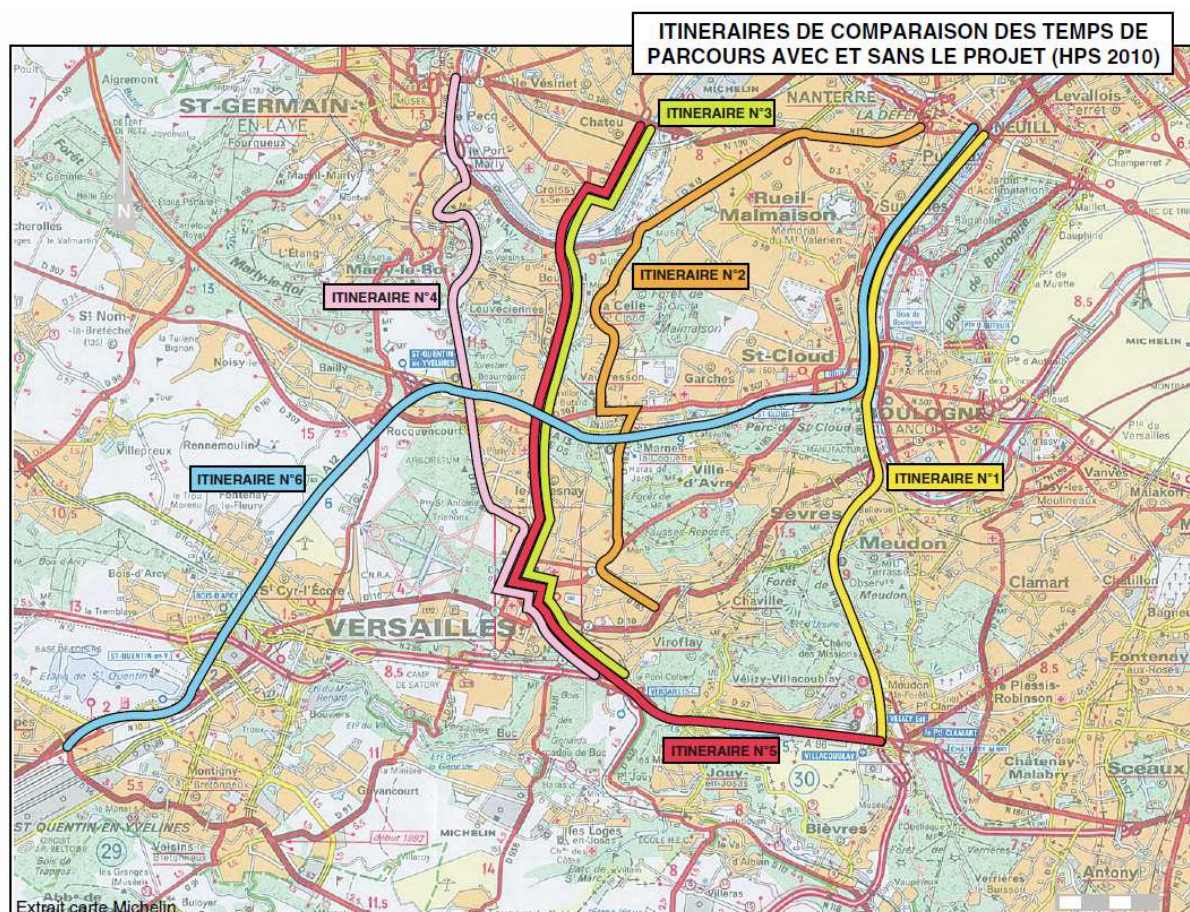
Le dossier DUP prévoit des améliorations des temps de parcours pour deux types d'utilisateurs :

- les usagers du tunnel puisqu'il est fluide et raccourcit les distances sur certains itinéraires ;
- les usagers du réseau de surface qui profitent des allègements de circulation.

La valorisation de ces gains de temps prévue à la DUP, observée en 2014 et évaluée en 2020 sur plusieurs itinéraires est présentée en page suivante.

On constate globalement que les effets observés sont moins importants que les effets prévus. Les temps de parcours en référence ex post sont moins pessimistes que les prévisions DUP ce qui est certainement lié à une saturation très forte du réseau utilisé pour les prévisions DUP étant donnée les croissances de trafic retenues.

En conséquence les effets du Duplex sont moins importants que prévus même s'ils restent tout à fait significatifs sur l'ensemble des itinéraires considérés. Les gains observés en passant par le tunnel sont globalement plus faibles de 10 minutes sur les itinéraires analysés.



Valorisation des temps de parcours DUP

Sans le projet, trajet en surface

N° itinéraire	Sens Nord → Sud	Sens Sud → Nord
	Temps (min)	Temps (min)
1	48	32
2	62	46
3	45	53
4	36	47
5	46	56
6	72	39

Avec le projet, trajet en surface

N° itinéraire	Sens Nord → Sud		Sens Sud → Nord	
	Temps (min)	Gain temps avec / sans projet (min)	Temps (min)	Gain temps avec / sans projet (min)
1	42	6	29	3
2	59	3	43	3
3	40	5	49	4
4	34	2	45	2
5	41	5	52	4
6	66	6	37	2

Valorisation des temps de parcours 2014

Sans projet (SP)

Itinéraires	Nord > Sud	Sud > Nord
	(min)	(min)
1	37	34
2	51	44
3	37	37
4	32	32
5	48	45
6	46	43

Avec projet (AP), en surface

Itinéraires	Nord > Sud		Sud > Nord	
	temps (min)	Gain (min)	temps (min)	Gain (min)
1	35	2	31	3
2	48	3	41	3
3	35	2	35	2
4	31	1	30	2
5	46	2	42	3
6	45	1	41	2

Valorisation des temps de parcours 2020

Sans projet (SP)

Itinéraires	Nord > Sud	Sud > Nord
	temps (min)	temps (min)
1	42	35
2	58	50
3	43	43
4	38	37
5	56	50
6	49	43

Avec projet (AP), en surface

Itinéraires	Nord > Sud		Sud > Nord	
	temps (min)	Gain (min)	temps (min)	Gain (min)
1	40	2	32	3
2	53	5	45	5
3	40	3	40	3
4	36	2	34	3
5	53	3	47	3
6	47	2	41	2

Avec le projet, trajet en partie dans le projet

N° itinéraire	Sens Nord —> Sud		Sens Sud —> Nord	
	Temps (min)	Gain temps avec/ sans projet (min)	Temps (min)	Gain temps avec/ sans projet (min)
1	33	15	20	12
2	31	31	20	26
3	15	30	26	27
4	21	15	34	13
5	14	32	26	23
6	47	25	27	12

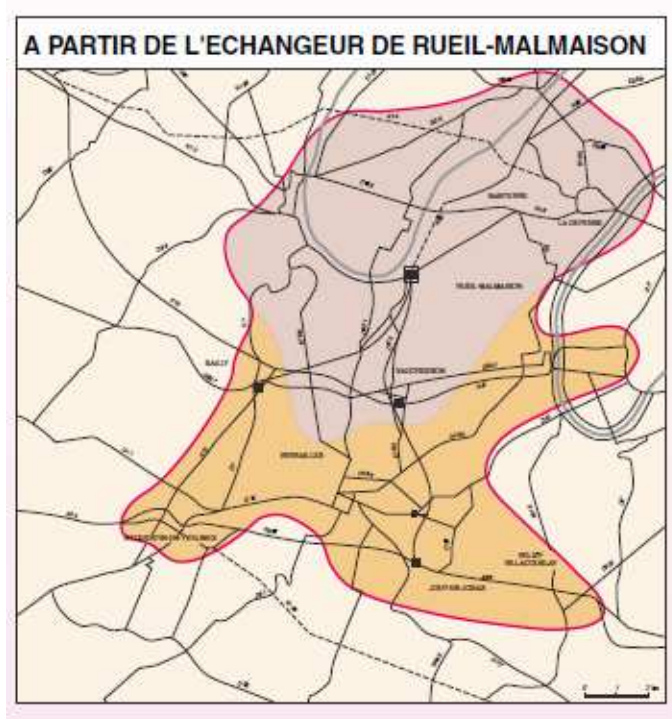
	Avec et par le projet (AP)			
Itinéraires	Nord > Sud		Sud > Nord	
	temps (min)	Gain (min)	temps (min)	Gain (min)
1	33	4	28	6
2	31	20	28	16
3	16	21	22	15
4	30	2	33	-1
5	21	27	24	21
6	38	8	36	7

	Avec et par le projet (AP)			
Itinéraires	Nord > Sud		Sud > Nord	
	temps (min)	Gain (min)	temps (min)	Gain (min)
1	36	6	29	6
2	34	24	30	20
3	17	26	23	20
4	31	7	35	2
5	23	33	25	25
6	40	9	35	8

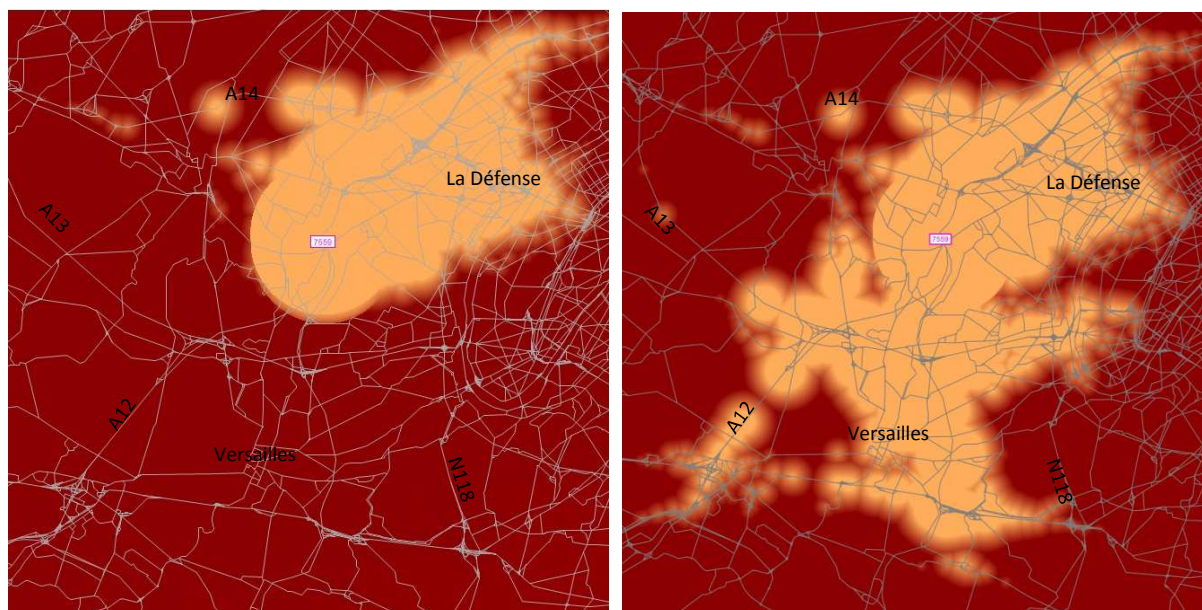


### i) Analyse des impacts du projet sur l'accessibilité

Les derniers impacts identifiés dans la DUP concernent l'évolution de l'accessibilité permise par le projet depuis les trois points d'échange. Cet impact est illustré par des cartes d'accessibilité établies pour l'HPS. Ces cartes représentent en gris la zone accessible en moins de 15 minutes sans le Duplex et en orange la zone supplémentaire à laquelle permet d'accéder le projet. Des cartes similaires ont été produites avec et sans projet pour identifier les améliorations d'accessibilité. Les cartes des impacts réels avec et sans projet sont fournies séparément. La zone orangée correspond pour chaque scénario à la zone accessible en moins de 15 minutes.

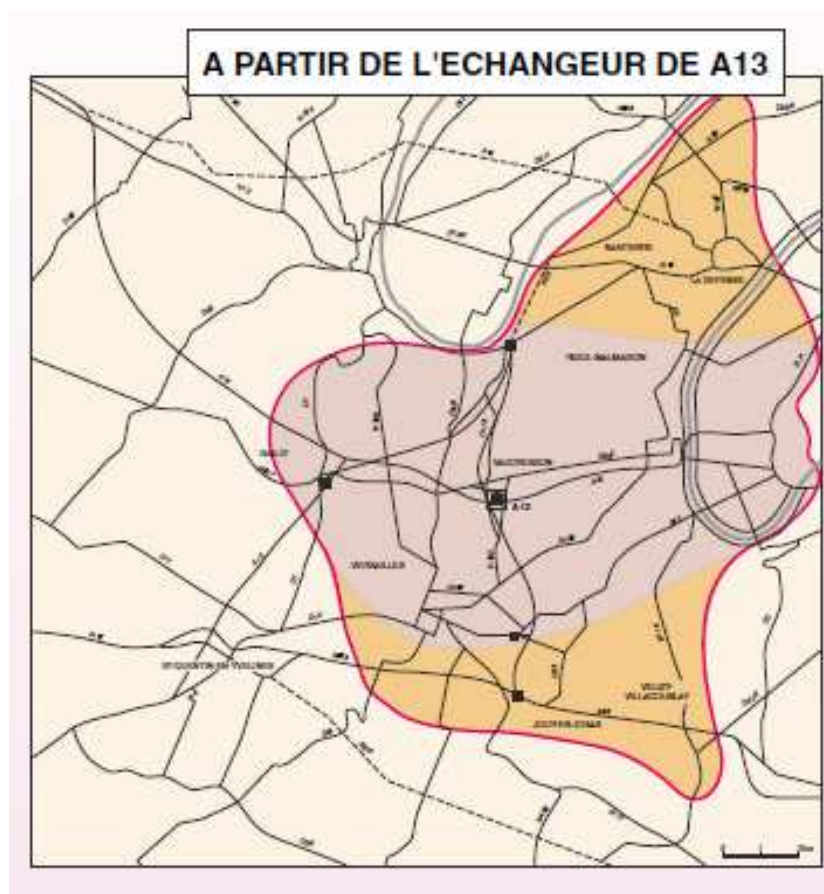


*Carte d'accessibilité DUP - Rueil*

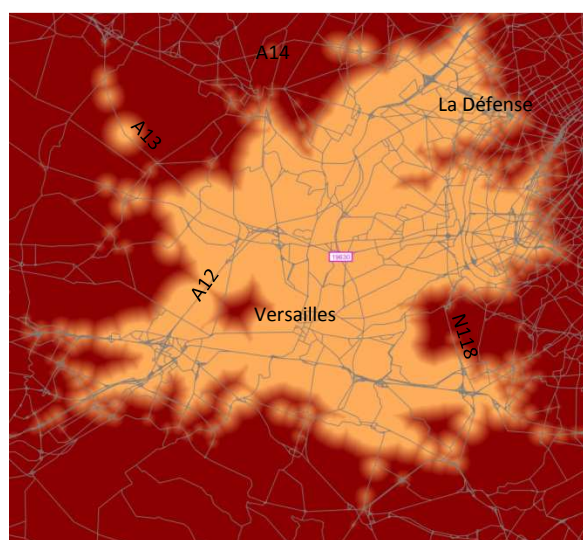
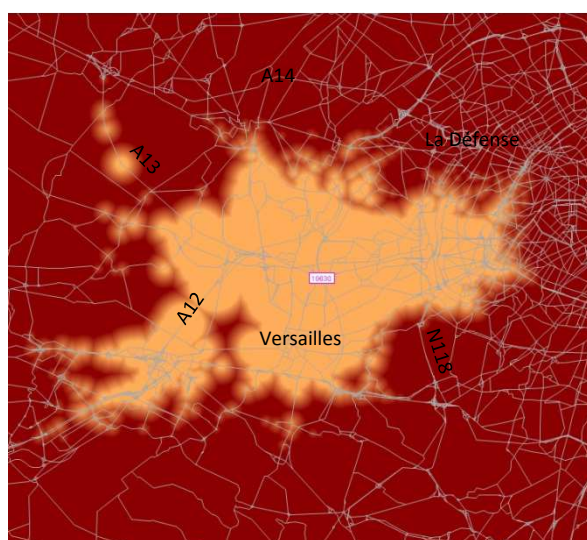


*Cartes d'accessibilité 2014 Rueil sans projet (à gauche) et avec (à droite)*

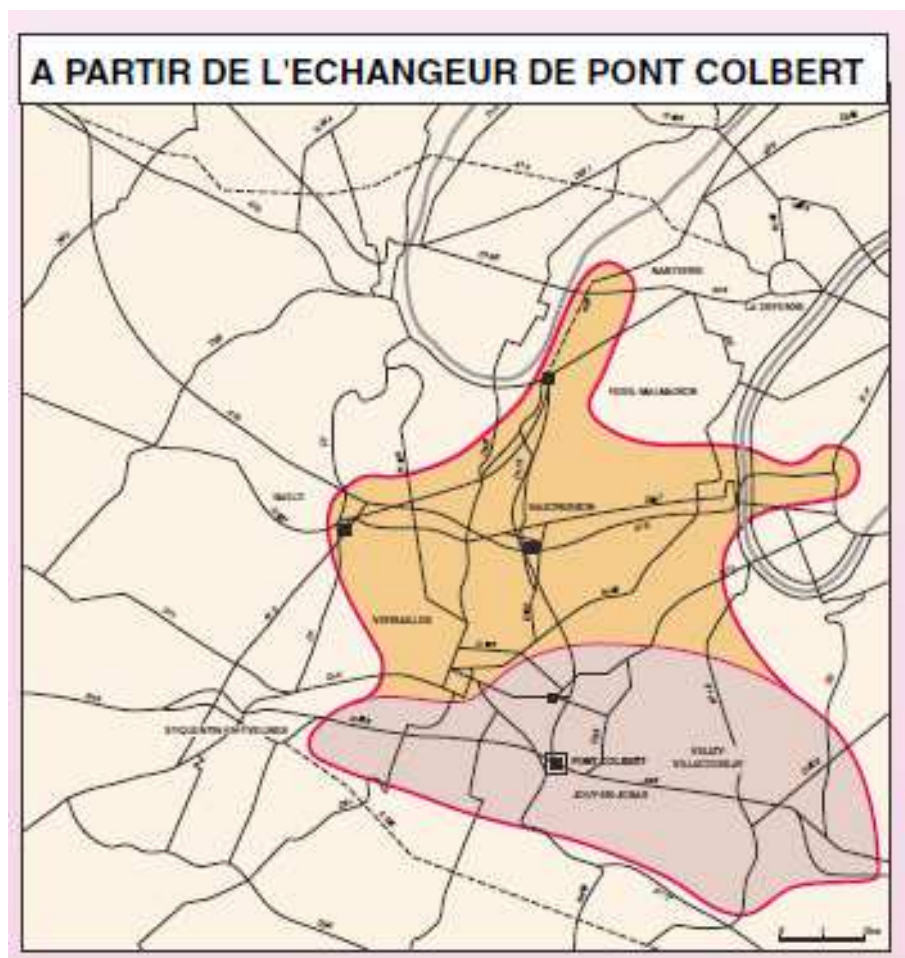




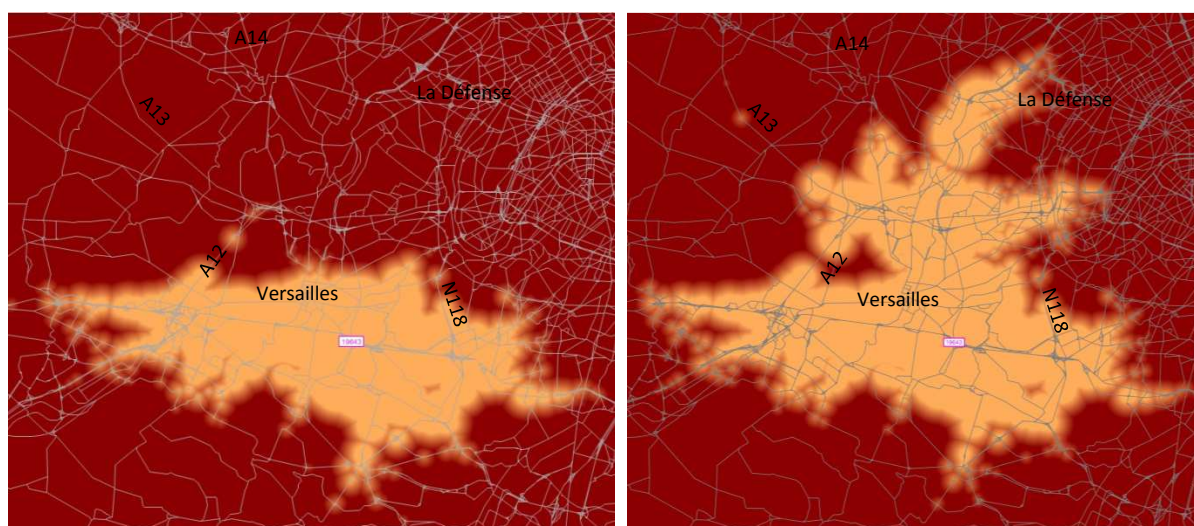
*Carte d'accessibilité DUP – A13*



*Cartes d'accessibilité 2014 A13 sans projet (à gauche) et avec (à droite)*



*Carte d'accessibilité DUP – Pont Colbert*



*Cartes d'accessibilité 2014 Pont Colbert sans projet (à gauche) et avec (à droite)*

## **5) Conclusion**

Le Duplex A86 répond globalement aux objectifs qualitatifs présentés dans le dossier DUP. Il permet d'améliorer significativement l'accessibilité des pôles d'emplois majeurs de l'ouest parisiens (La Défense, Vélizy, Saint-Quentin-en-Yvelines), d'alléger le trafic sur les voiries de surface réduisant ainsi les nuisances pour les riverains et de générer des gains de temps substantiels pour ses usagers mais également pour ceux en surface qui profitent de la décongestion.

Toutefois les objectifs quantitatifs présentés dans le dossier DUP ne sont pas encore atteints. Il est encore difficile de savoir si cela provient de la situation d'équilibre déterminée par le modèle, ou de la période de montée en charge, qui semble prendre des proportions inhabituelles sur ce projet.

Deux hypothèses principales du modèle utilisé pour les prévisions DUP permettent d'éclairer les différences observées :

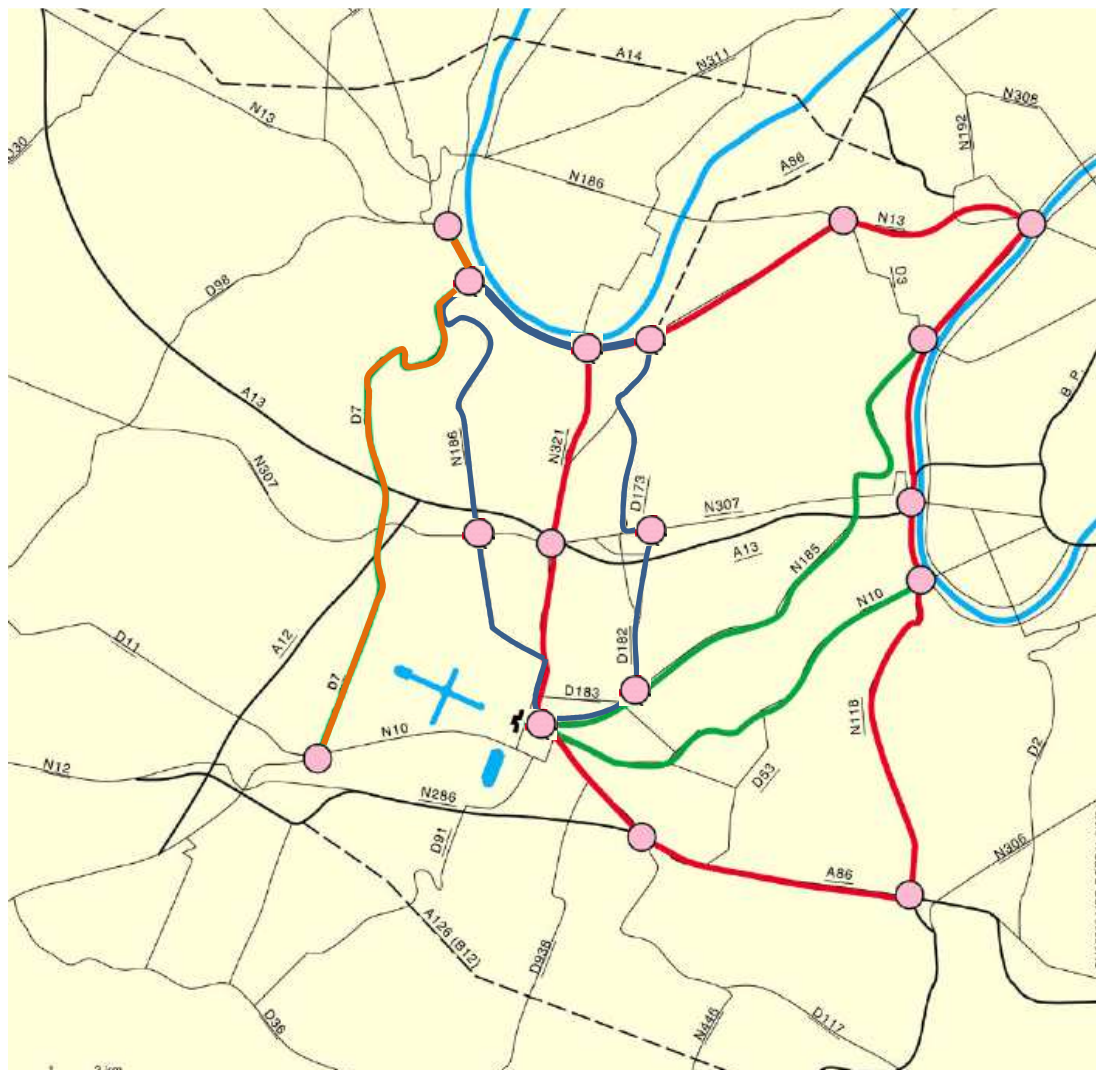
- la modulation tarifaire appliquée en heure de pointe qui est plus marquée que prévue compte tenu du choix d'une exploitation à 2 voies,
- les hypothèses de croissance de la demande retenue dans le cadre de la DUP.

Pour autant, le Duplex A86 est une infrastructure qui permet de répondre à une demande de transport banlieue à banlieue qui peut difficilement être supportée par d'autres modes. La zone d'étude profite pleinement de la mise en service de cet ouvrage qui permet d'offrir une solution performante de déplacement (compétitivité des temps de parcours et régularité) à des automobilistes qui doivent faire face à des difficultés de circulation récurrentes sur les voiries connexes aux heures de pointe du matin et du soir.



## 6) Annexes

### a) Annexe 1 : Itinéraire de temps de parcours 2008



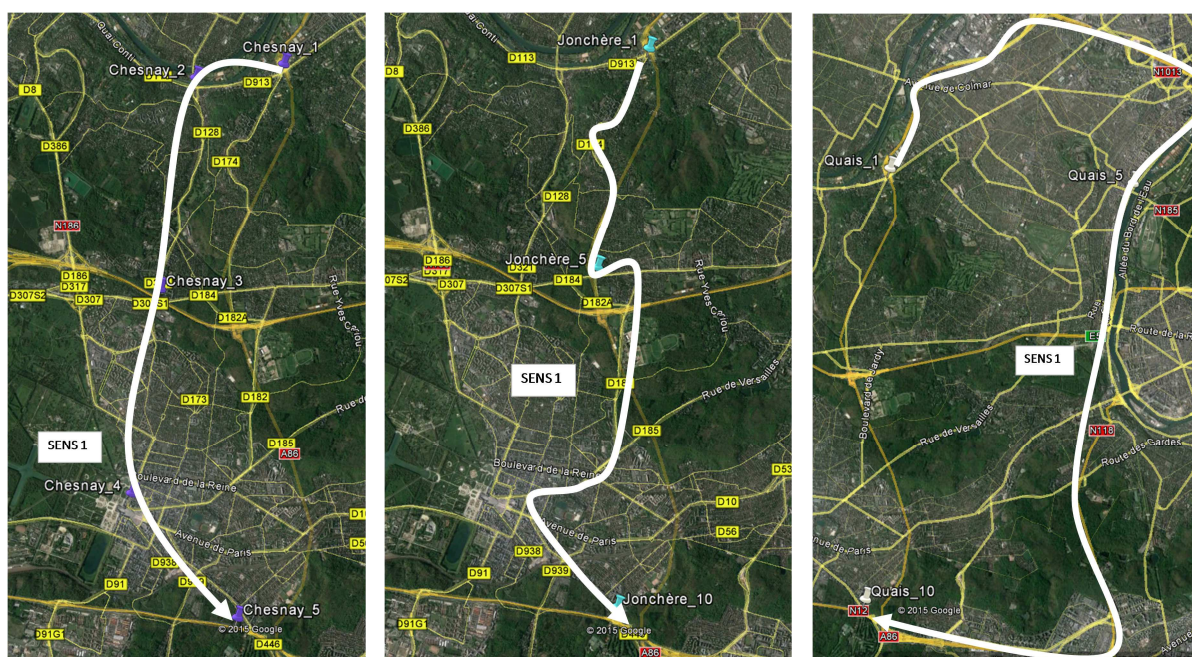
Circuit 1

Circuit 2

Circuit 3

Circuit 4

**b) Annexe 2 : Itinéraire de temps de parcours 2013**



### c) Annexe 3 : Impact procédure TFlowFuzzy sur matrices HPM et HPS

Taux de variation entre matrice DRIEA HPM et matrice recalée

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95	Ext	Total
75	-0,2%	1,8%	-5,5%	3,2%	0,0%	0,2%	-0,1%	1,7%	-2,5%	-0,3%
77	2,6%	-0,2%	-6,3%	-4,0%	23,1%	-0,8%	-2,8%	2,7%	0,2%	-0,3%
78	19,3%	-3,7%	1,6%	-6,5%	-3,2%	110,1%	-0,3%	-1,6%	-5,7%	1,4%
91	108,1%	-0,7%	3,4%	-0,4%	40,3%	7,5%	2,1%	8,8%	12,1%	4,0%
92	-1,0%	-8,9%	12,1%	21,5%	0,2%	0,7%	-1,1%	-2,7%	-4,4%	1,5%
93	2,7%	-2,9%	-0,8%	1,0%	6,1%	-0,4%	0,1%	1,2%	-2,4%	0,2%
94	1,1%	-2,8%	-2,2%	-1,9%	-0,4%	1,1%	0,0%	5,2%	-0,8%	-0,1%
95	1,6%	-3,6%	-1,0%	1,7%	-4,2%	-1,0%	1,8%	-0,4%	-2,9%	-0,8%
Ext	-1,5%	-1,4%	3,2%	0,1%	2,1%	1,8%	0,7%	1,8%	-0,7%	0,2%
Total	1,9%	-0,6%	2,2%	0,1%	1,3%	0,7%	-0,1%	-0,2%	-0,7%	0,7%

Delta matrice DRIEA par rapport à l'EGT (Volume EGT - Volume matrice DRIEA)

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95
75	-38 991	1 040	829	1 884	-4 519	-2 230	870	-261
77	214	100 731	-437	3 088	1 539	-584	1 785	-1 320
78	941	-160	107 795	804	-5 117	1 486	1 649	-5 698
91	2 164	550	1 497	113 843	2 147	623	3 235	201
92	-6 776	391	2 933	860	23 332	1 033	23	1 164
93	-4 405	682	-132	1 720	1 446	24 969	2 197	-3 595
94	-3 698	258	-131	567	2 394	3 164	29 714	307
95	360	152	-1 433	376	4 671	-1 649	500	62 088

Ecart cumulé en valeur absolue	595 352
Ecart cumulé en valeur absolue (hors intra-départemental)	93 888
Ecart total en volume	433 079
Ecart total en volume (hors intra-départemental)	9 597

Delta matrice recalée par rapport à l'EGT (Volume EGT - Volume matrice DRIEA)

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95
75	-38 766	1 019	1 043	1 834	-4 519	-2 243	877	-284
77	169	100 949	-404	3 359	1 348	-513	1 968	-1 390
78	371	-142	106 045	1 163	-4 515	335	1 652	-5 517
91	-368	590	1 307	114 256	44	576	3 032	184
92	-6 516	439	1 447	-354	23 181	995	109	1 288
93	-4 749	895	-126	1 715	1 076	25 296	2 187	-3 713
94	-3 841	442	-102	701	2 423	3 066	29 740	278
95	306	204	-1 341	372	4 932	-1 525	489	62 384

Ecart cumulé en valeur absolue	587 017
Ecart cumulé en valeur absolue (hors intra-départemental)	86 398
Ecart total en volume	425 162
Ecart total en volume (hors intra-départemental)	2 075

*Effet de la procédure TFlowFuzzy sur les matrices département à département à l'HPM*

On constate que la procédure TFlowFuzzy modifie significativement certains flux (plus de 20% voire plus de 100% sur certaines OD).

Les modifications opérées sur ces OD sont toujours cohérentes avec la matrice EGT. En effet, sur les OD concernées, l'écart en volume entre la matrice du modèle et la matrice EGT diminue significativement.

De manière plus générale, on note que la procédure de correction permet de rapprocher la matrice DRIEA de la matrice EGT. En effet, tous les indicateurs globaux d'écart par rapport à la matrice EGT diminuent ce qui témoigne de corrections pertinentes de la procédure.



#### Taux de variation entre matrice DRIEA HPS et matrice recalée

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95	Ext	Total
75	2,0%	10,2%	-6,4%	8,3%	3,1%	1,0%	3,0%	-2,2%	0,8%	2,1%
77	13,5%	1,9%	-6,0%	0,1%	3,2%	2,0%	7,2%	-1,7%	0,0%	2,0%
78	6,9%	-6,2%	3,1%	0,2%	-0,3%	-9,8%	1,6%	4,6%	8,6%	2,9%
91	10,3%	0,3%	6,6%	1,3%	-0,3%	5,6%	7,6%	5,9%	6,4%	1,9%
92	0,9%	5,6%	8,4%	3,0%	3,8%	5,5%	1,6%	1,8%	5,7%	3,7%
93	1,4%	0,5%	-10,4%	3,9%	0,3%	1,3%	1,1%	1,0%	0,7%	1,1%
94	1,4%	2,1%	-2,9%	7,9%	0,7%	1,2%	2,6%	-9,9%	3,2%	2,5%
95	-0,1%	1,7%	-0,7%	-7,5%	7,6%	-1,9%	-19,3%	1,7%	0,2%	1,3%
Ext	-3,6%	-1,0%	-4,0%	5,5%	-1,9%	-7,3%	-5,7%	-2,6%	0,6%	-1,3%
Total	1,7%	1,8%	2,9%	1,9%	3,0%	1,0%	2,7%	1,6%	1,8%	2,1%

#### Delta matrice DRIEA par rapport à l'EGT (Volume EGT - Volume matrice DRIEA)

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95
75	-35 619	2 229	2 081	756	-3 547	-5 725	-3 257	741
77	908	141 566	131	-454	203	1 668	654	-229
78	1 712	-226	159 633	826	-1 446	775	1 253	1 862
91	3 013	1 249	1 093	151 537	691	96	974	724
92	-3 123	792	-1 960	1 019	31 190	184	1 093	1 769
93	-4 461	2 454	1 939	248	3 096	52 431	2 297	2 428
94	342	2 539	1 954	5 036	-295	1 226	67 485	355
95	688	-788	2 908	26	930	-2 590	886	79 361

Ecart cumulé en valeur absolue	804 771
Ecart cumulé en valeur absolue (hors intra-départemental)	85 950
Ecart total en volume	677 332
Ecart total en volume (hors intra-départemental)	29 749

#### Delta matrice recalée par rapport à l'EGT (Volume EGT - Volume matrice DRIEA)

dep \ dep	75	77	78	91	92	93	94	95
75	-37 480	2 026	2 306	522	-4 306	-5 866	-3 636	806
77	807	138 957	167	-459	190	1 506	247	-203
78	1 531	-199	155 676	815	-1 410	877	1 240	1 427
91	2 877	1 229	783	150 070	705	70	430	711
92	-3 313	752	-3 150	814	27 658	-184	988	1 637
93	-4 631	2 412	2 028	232	3 081	51 384	2 206	2 311
94	199	2 400	1 983	4 431	-349	1 129	65 539	409
95	689	-818	2 971	45	572	-2 373	994	77 641

Ecart cumulé en valeur absolue	788 856
Ecart cumulé en valeur absolue (hors intra-départemental)	84 450
Ecart total en volume	652 102
Ecart total en volume (hors intra-départemental)	22 656

#### Effet de la procédure TFlowFuzzy sur les matrices département à département à l'HPS

A l'HPS, les corrections apportées par la procédure sont moins marquées. Peu d'OD sont concernées par des ajustements importants (toujours inférieur à 20%).

Toutefois, le volume global de la matrice est modifié de manière plus substantielle qu'à l'HPM (+2,1%).

Globalement, comme pour l'HPM, les modifications apportées minimisent les écarts observés par rapport à la matrice EGT ce qui permet de valider la pertinence des corrections apportées.

**d) Annexe 4 : Liste des projets pris en compte en situation 2020**

Projet	Voie	Responsable	Libellé	Prise en compte 2020
1	RN104	Etat	Ech. de Louvres	
2	A104	Etat	Contournement de Roissy	X
3	RN3	Etat	Mise en sécurité : [A104 - déviation ouest de Meaux]	
4	A3	Etat	Ech. de Bondy	
5	A86	Etat	A86 ext à Fontenay-sous-Bois	
6	A86 / RD42	Etat	Echange A86 int - RD42	
7	A86	Etat	Aménagement du Pt de Nogent	X
8	A4	Etat	Ech. de Bailly-Romainvilliers	
9	RN36	Etat	Carrefour de l'Obélisque	X
10	A4 / A104	Etat	Ech. du Collégien	
11	A4 / A104	Etat	Aménagement du tronc commun A4 / A104	
12	A104	Etat	Elargissement entre RN4 et A4 : section A4 / RD361	X
13	A104	Etat	Elargissement entre RN4 et A4 : section RD361 / RN4	X
14	RN4	Etat	Aménagement de la RN4 : Mise en sécurité du carrefour Prévert	
15	RN4	Etat	Déviations de Béton - Bazoches	
16	RN4	Etat	Aménagement de la RN4 : Déviation de Montceaux lès Provins	
17	RN19	Etat	Desserte du port de Bonneuil	X
18	RN406	Etat	Déviations de Boissy St Léger (1)	X
19	RN406	Etat	Déviations de Boissy St Léger (2)	X
20	RN6	Etat	Carrefour de Villeroy	
21	A104	Etat	Elargissement d'A104 : [A5 - A6]	X
22	A6 / RN104	Etat	Aménagement de l'éch. A6-RN104	
23	A104	Etat	Elargissement d'A104 : [A6 - N20]	
24	A86 / RN186	Etat	A86 et RN186 intérieures [Thiais - A6]	
25	A86	Etat	Aménagement d'A86 à Rungis sous A106 (sens Créteil-Versailles)	
26	A86 / A6b	Etat	Bretelle Silic	
27	A6	Etat	Rungis - bretelle d'accès à la zone Delta	
28	A6	Etat	Aménagement Paris-Provence [A86 - A10]	
29	A6	Etat	Glissière mobile d'affectation d'A6b vers A6 (sens Paris-Provence)	
30	A6 / A126	Etat	Echange A6 Paris-Provence - A126 à Chilly-Mazarin	

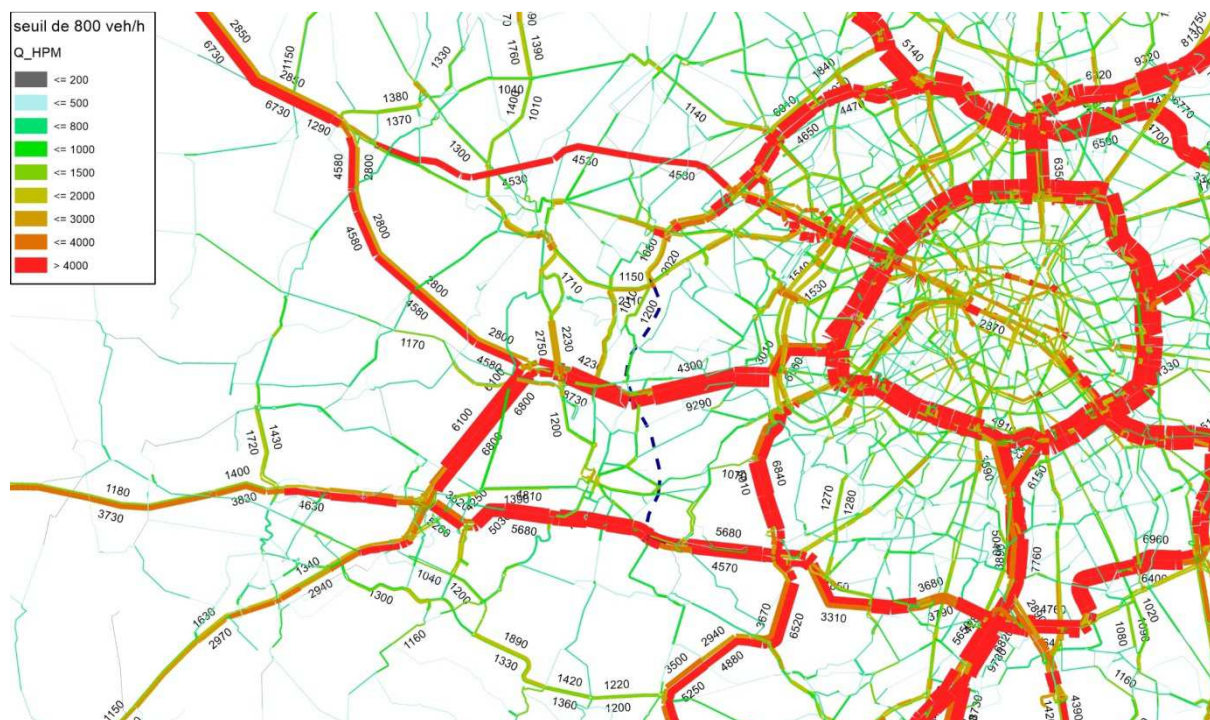
31	A6	Etat	Echange A6 Paris-Provence - RD118 à hauteur de Chilly-Mazarin	
32	A10	Etat	Ech. De Courtaboeuf	
33	RN118	Etat	Ring des Ulis	X
34	A10 / RN444	Etat	Aménagement du confluent A10 / A126 / RN444	
35	A86	Etat	Achèvement du tube sud à Antony	
36	A86	Etat	Mise à 3 voies dans le sens intérieur à Châtenay-Malabry	
37	A86	Etat	1/2 ech de Châtenay	X
38	A86	Etat	1/2 ech du Plessis-Clamart	
39	A86 / RN118	Etat	Aménagement du secteur du Petit-Clamart (éch., A86 à partir du Pt Colbert, RN118 à partir de la RD444)	
40	A86	Etat	Réaménagement de 3 carrefours : desserte du plateau de Saclay, franchissement par TCSP - tranche 1	
41	RN286	Etat	Elargissement à 2x3 voies [St Cyr - Versailles]	
42	RN286	Etat	Ech. RN286 - RD91	
43	A86	Etat	Tunnel Duplex (VL)	
44	A86	Etat	Accompagnement à Rueil-Malmaison de la mise en service du tunnel Cofiroute	
45	RN10	Etat	Traversée de Trappes	
46	RN10	Etat	Déviations de Rambouillet	
47	RN13	Etat	Enfouissement de la RN13 à Neuilly-sur-Seine (études)	
48	A14	Etat	A14 province-Paris [N1013 - Bd circulaire de La Défense]	
49	A86 / A14	Etat	Ech. A14/A86 : bretelle B5	
50	A86	Etat	Elargissement d'A86 [Pt de Rouen - VRGS]	
51	A13 / RD153	Etat	bretelle A13/RD153	
52	RN104	Etat	Prolongement d'A104 [Cergy-Pontoise - Poissy-Orgeval]	
53	A15 / RN184	Etat	Aménagement ech. RN184/A15	X
54	RN1	Etat	Requalification de la RN1 (cf A16)	
55	A16	Etat	Prolongement d'A16	
56	A104	Etat	Ech. De la Croix verte	
57	VNVM	CG78	Réalisation de la liaison Seine-Aval / St Quentin en Yvelines	
58	BIP	CG95	Réalisation BIP Est + ech. BIP RN17	
59	RN1 / RN16	CG93	Requalification RN1 RN16	X
60	RD28	CG93	RD28 prolongée - partie est (voies de desserte à Pierrefitte et Stains)	X
61	RD84	CG95	Déviations RD84	X
62	RD370	CG95	Requalification et Déviations de la RD370	

63	RN17	CG93	Aménagements de la RN17	X
64	RN2 / RN17	CG93	Requalification RN2 / RN17	
65	RN2	CG93	Requalification RN2 à Aulnay	X
66	RD40N	CG93	RD40N à Villepinte	X
67	RN3 / RD212	CG77	Liaison Meaux - Roissy	X
68	D405 / N3	CG77	Liaison RD405 - N3 à l'est de Meaux	
69		CG77	Elargissement du Bd circulaire de Disney	X
70	RN303	CG94	Requalification RN303	
71	RN4	CG94	Requalification RN4	X
72		CG94	Voie de Désenclavement Est (VDE)	
73	RD60	CG94	Aménagements de la RD60	
74	RD28	CG94	Aménagements de la RD2 à Valenton	X
75	RD29	CG94	Déviation RD29 à Valenton	
76	RD19	CG94	Aménagements de la RD19	
77	RN305	CG94	Requalification RN305	
78	RN7	CG94	Requalification RN7 [BP - RD54]	X
79	RN7	CG94	Requalification RN7 [RD54 - RD65 Villejuif]	X
80	RN20	CG92	Requalification RN20	X
81	RD2	CG91	Liaison RD1 - RD60 - complément création RD2	
82		CG91	Route de Chasse	
83	RD19	CG91	Aménagements de la RD19	X
84	RD35	CG91	Aménagements de la RD35	
85	RD36	CG91	Aménagements de la RD36 à l'ouest de Saclay	X
86		CG91	Liaison Palaiseau - Saclay	X
87	RD906	CG92	Aménagements de la RD906	X
88	RN10	CG92	RN10 à Boulogne-Billancourt	
89	RD30	CG78	Doublement de la RD30 à Plaisir	X
90	RD98 / RD11	CG78	Déviation RD98-RD11	X
91	RD307	CG78	Déviation et aménagement de la RD307	X
92		CG78	Voie de contournement de Verneuil/Seine	X
93		CG78	Liaison associée au Pt de Triel	
94	RD190	CG78	Aménagement de la RD190 [Pt de Triel - Pt d'Achères]	X
95	RD30	CG78	Doublement de la RD30 à Achères	
96	V88	CG95	V88 Bd de contournement de Cergy (partie sud)	
97	RN14	CG95	Aménagement de la RN14 en voie express	X
98		CG95	Réalisation 11ème avenue	
99		CG95	BU de Clichy	
100	RD983	CG78	Déviation de Richebourg	
101	C5	CG77	Liaison A6-D142 à Melun	X

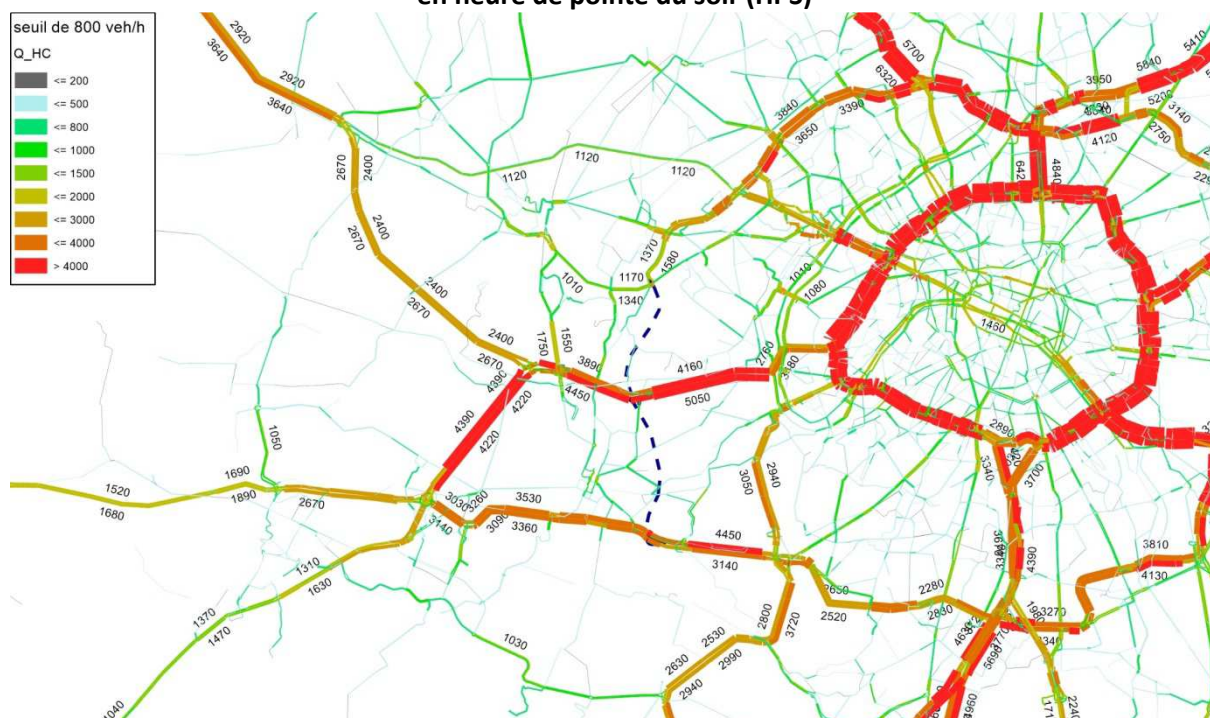
## e) Annexe 5 : Simulation de la situation de référence sans projet à l'horizon 2020

### 1/ Résultats de la situation de référence à l'horizon 2020

#### Simulation de la situation de référence sans projet à l'horizon 2020 en heure de pointe du matin (HPM)



#### Simulation de la situation de référence sans projet à l'horizon 2020 en heure de pointe du soir (HPS)





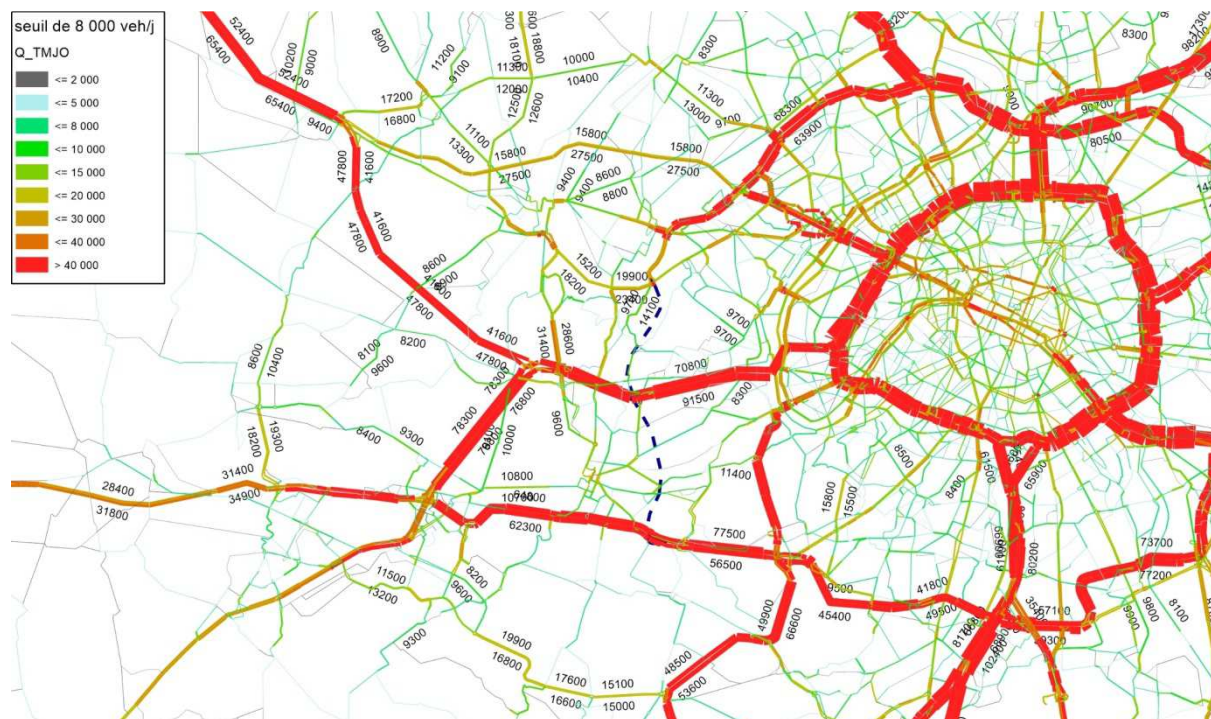
### Coefficients de passage pris en compte

$$TMJO = 3 * HPM + 9.5 * HC + 3 * HPS$$

Ces 3 coefficients permettent de reconstituer le trafic journalier dans le Duplex A86, et ont été appliqués à l'ensemble du réseau modélisé afin de déterminer le TMJO sur l'ensemble des routes

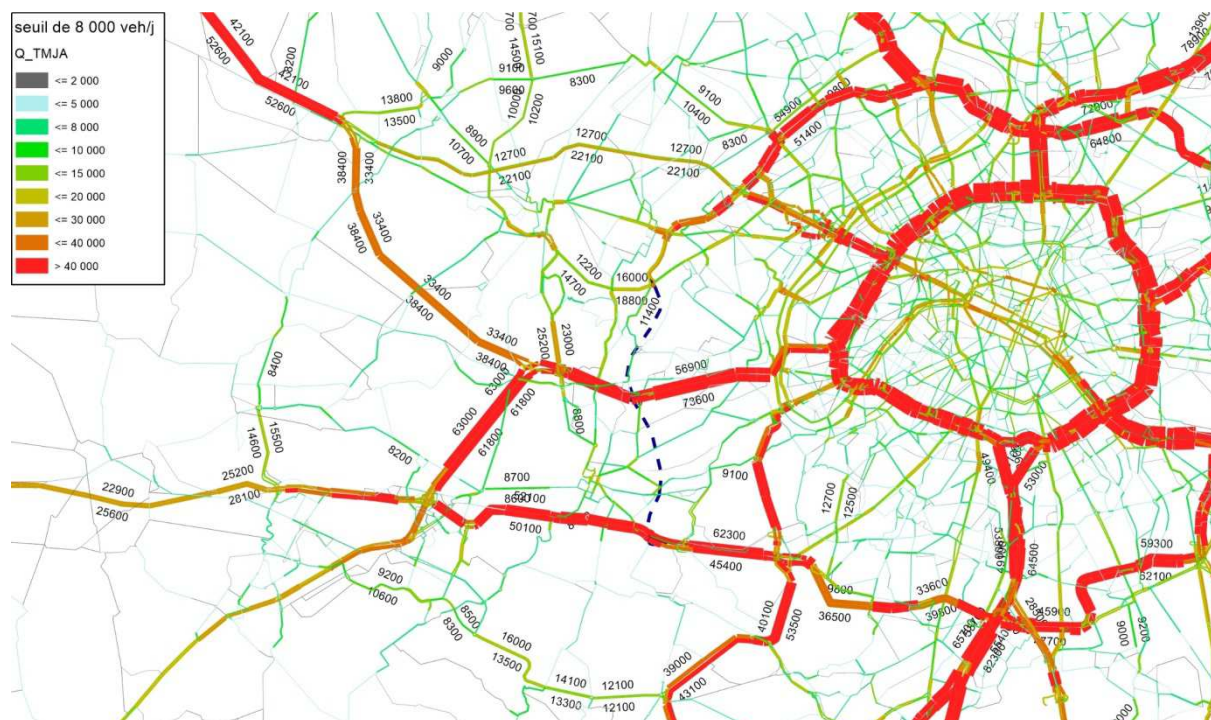
$$TMJA = 0.804 * TMJO$$

### **Simulation de la situation de référence sans projet à l'horizon 2020 en trafic moyen des jours ouvrés (TMJO)**



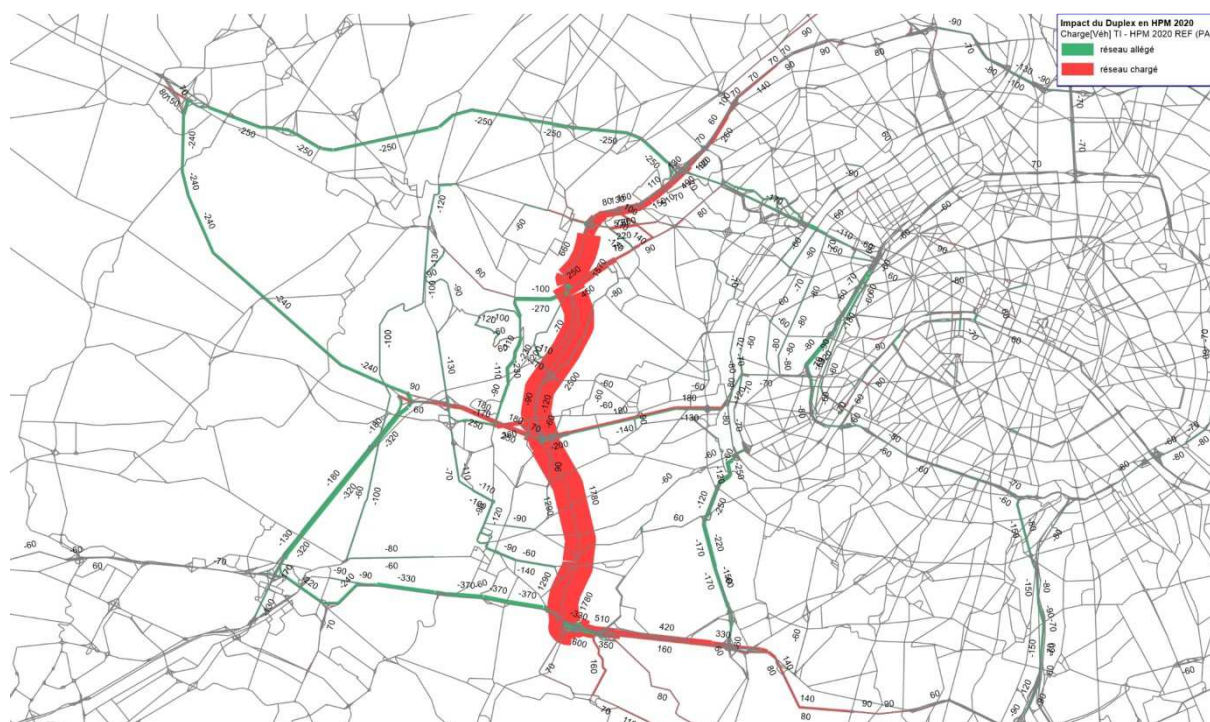


# **Simulation de la situation de référence sans projet à l'horizon 2020 en trafic moyen des jours annuel (TMJA)**

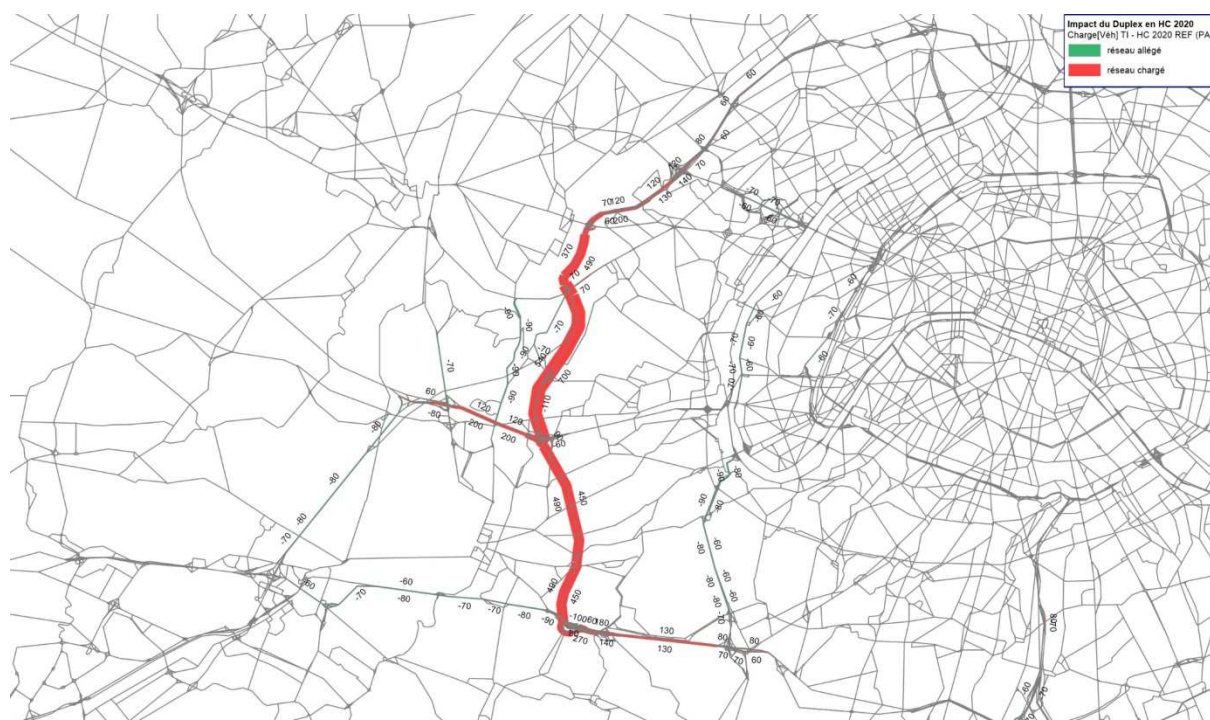


## 2/ Cartes d'impacts du projet sur le trafic à l'horizon 2020

### Impact trafics en HPM par rapport à la situation de référence (seuil de 50 veh/h)

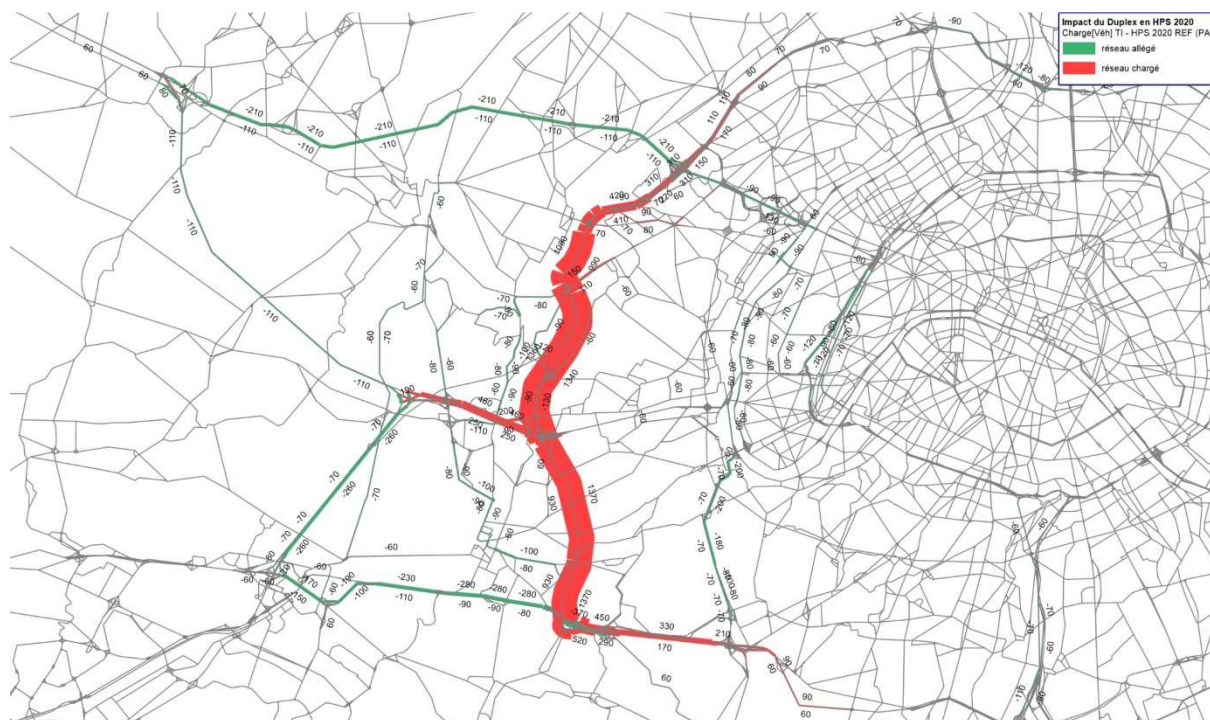


### Impact trafics en HC par rapport à la situation de référence (seuil de 50 veh/h)

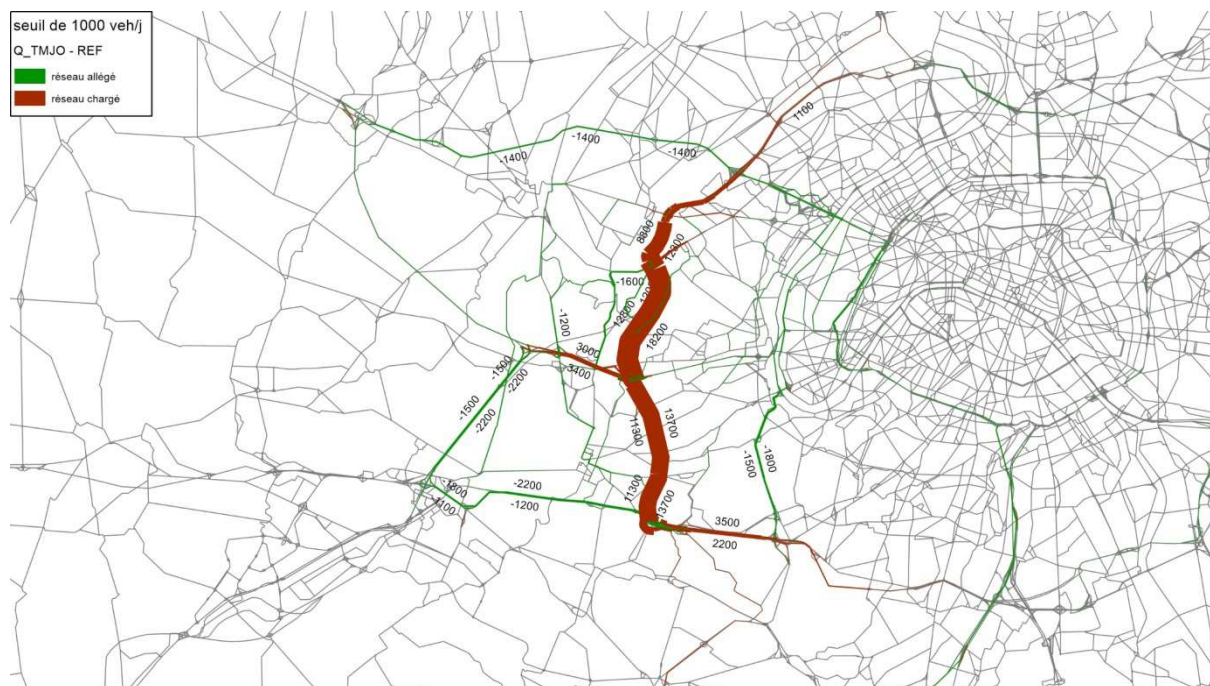




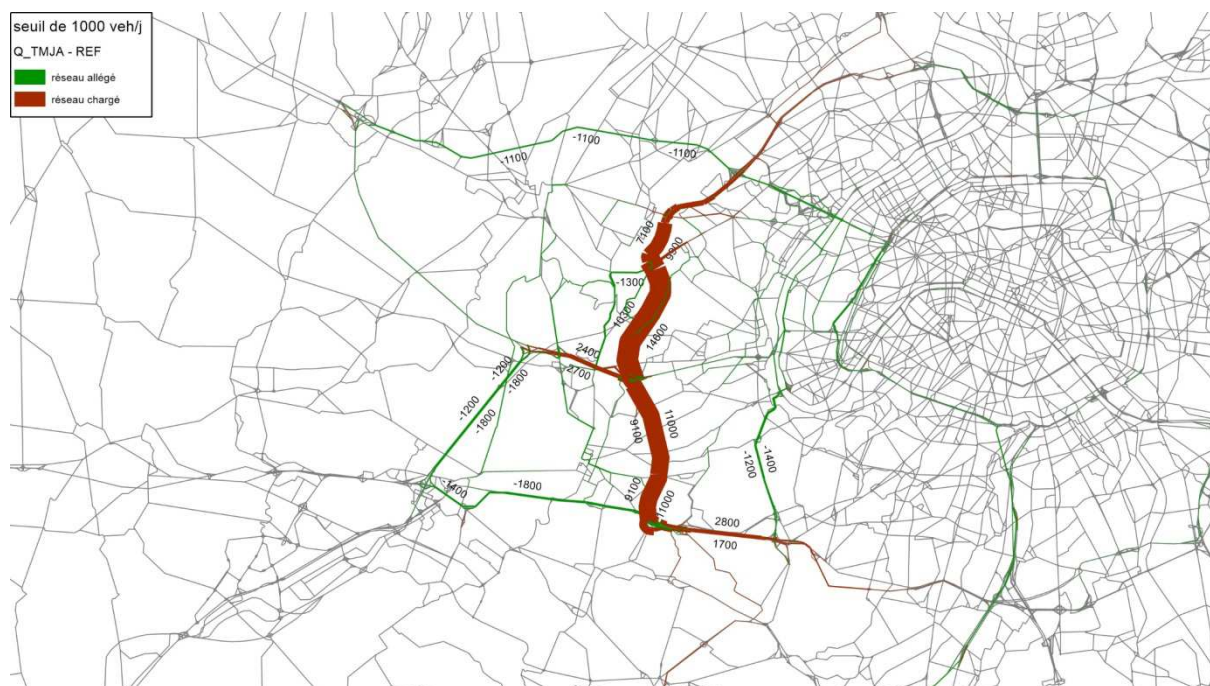
### Impact trafics en HPS par rapport à la situation de référence (seuil de 50 veh/h)



### Impact trafics en TMJO par rapport à la situation de référence (seuil de 1000 veh/j)



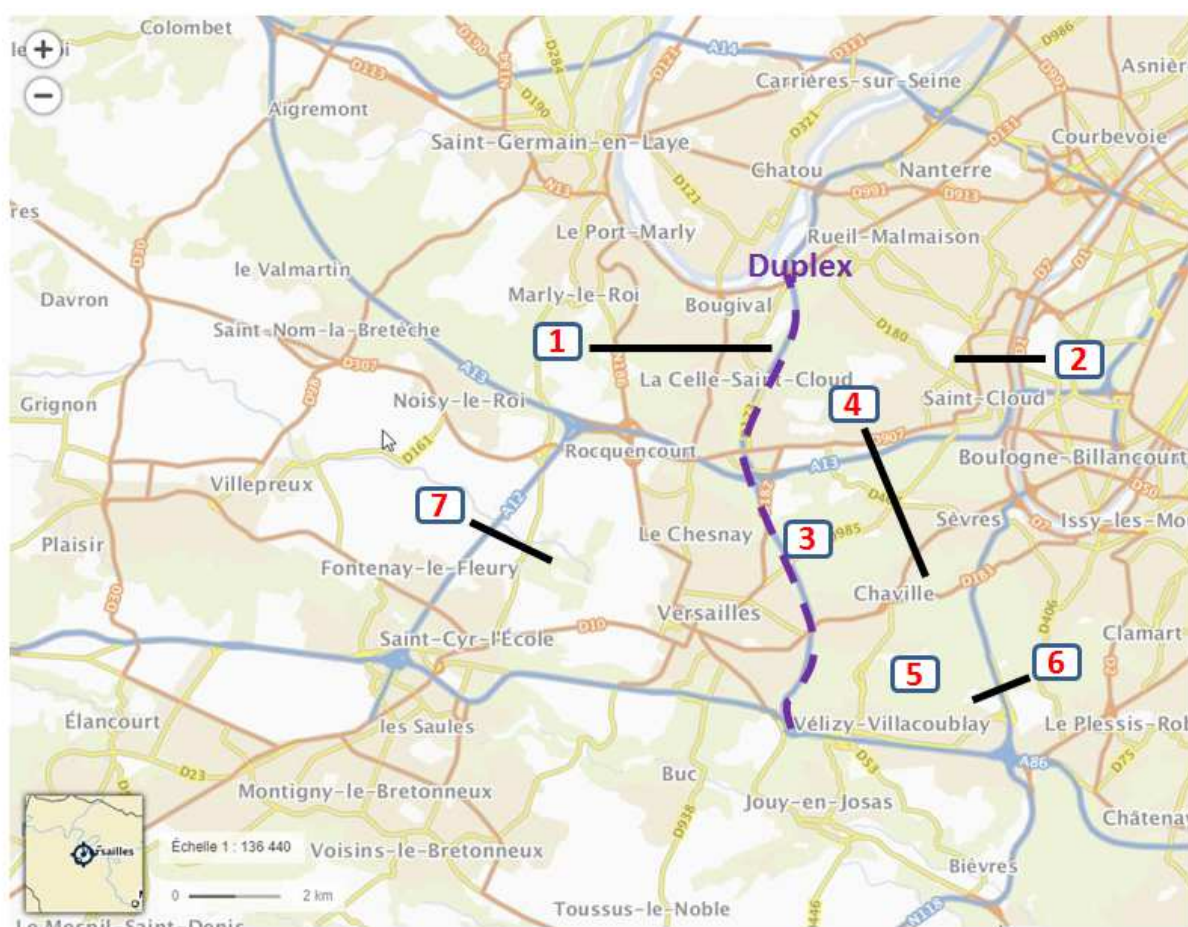
**Impact trafics en TMJA**  
par rapport à la situation de référence (seuil de 1000 veh/j)





### 3/ Les baisses de trafic sur les coupures à l'horizon 2020

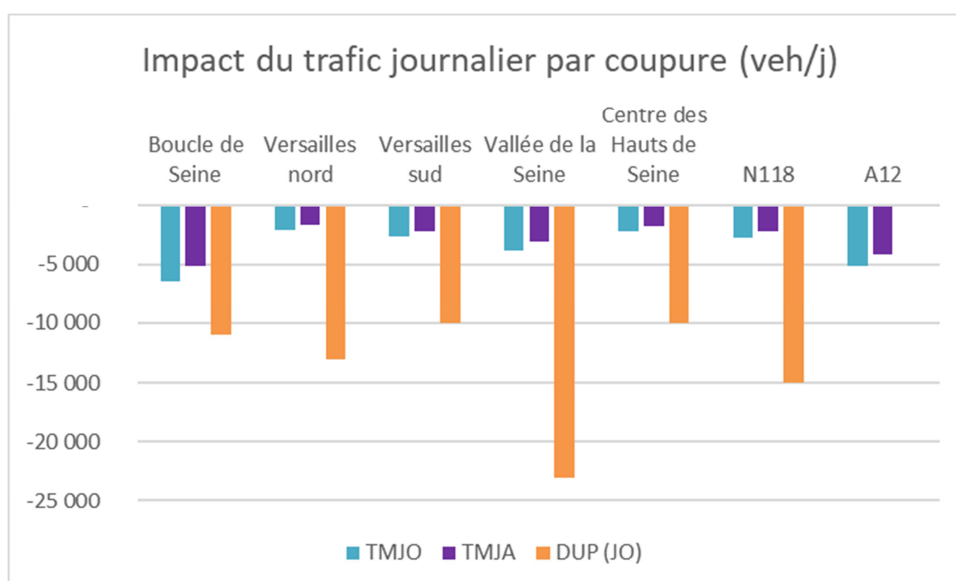
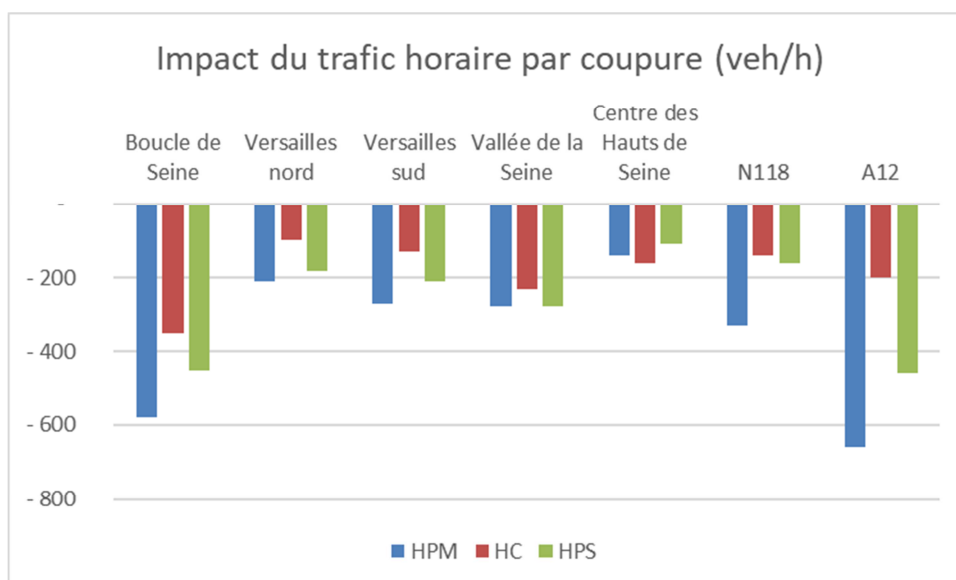
#### Coupures prises en compte





## Impacts trafic sur les coupures en 2020

Nom	coupure	IMPACT					
		HPM	HC	HPS	TMJO	TMJA	DUP (JO)
Boucle de Seine	1	580	350	450	6 400	5 200	11 000
Versailles nord	3	210	100	180	2 100	1 700	13 000
Versailles sud	5	270	130	210	2 700	2 200	10 000
Vallée de la Seine	2	280	230	280	3 900	3 100	23 000
Centre des Hauts de Seine	4	140	160	110	2 200	1 800	10 000
N118	6	330	140	160	2 800	2 200	15 000
A12	7	660	200	460	5 200	4 200	non évalué
<b>TOTAL [1-6]</b>		<b>1 810</b>	<b>1 110</b>	<b>1 390</b>	<b>20 100</b>	<b>16 200</b>	<b>82 000</b>

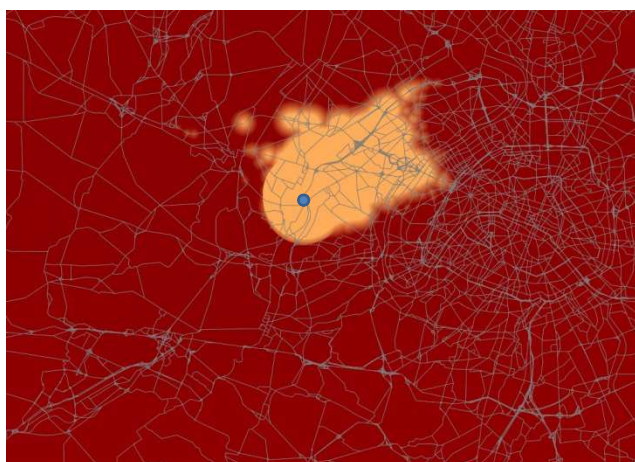


## Impact sur l'accessibilité - Cartes isochrones

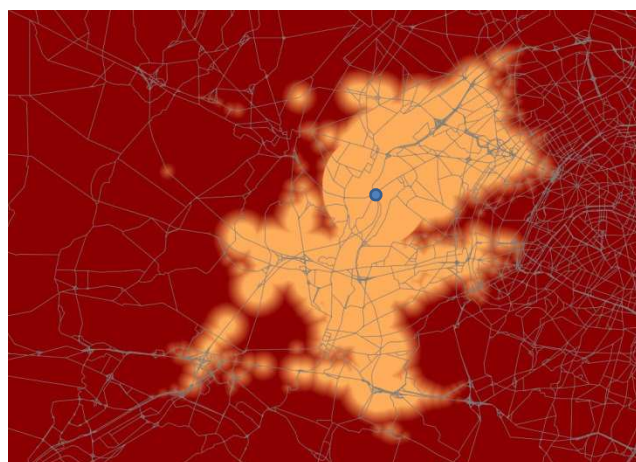
- Les cartes suivantes permettent de mieux identifier les améliorations d'accessibilité:
  - en comparant les scénarios avec et sans projet,
  - en comparant le scénario sans projet entre 2014 et 2020.
- Ces cartes sont produites en HPS 2020.
- La zone orangée correspond à la zone accessible en moins de 15mn par la route.
- Le rapport de juin 2016 présentait les cartes isochrones en HPS 2014.

### **Isochrones 15mn en 2020 - Rueil**

HPS 2020 sans projet (Rueil)

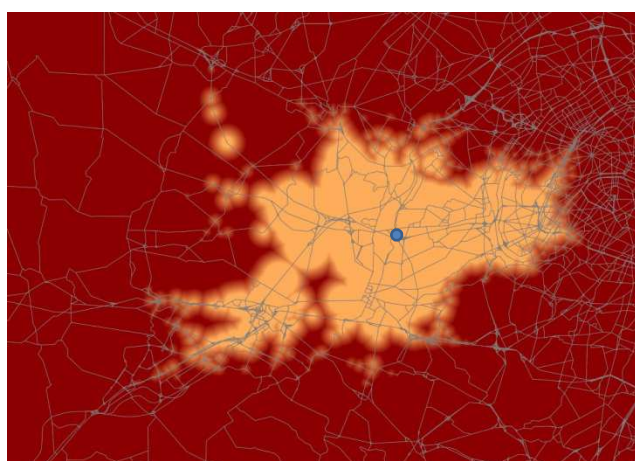


HPS 2020 avec projet (Rueil)

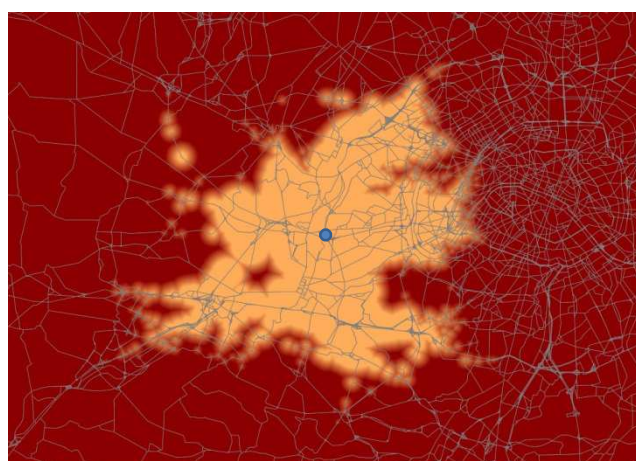


### **Isochrones 15mn en 2020 – A13**

HPS 2020 sans projet (A13)



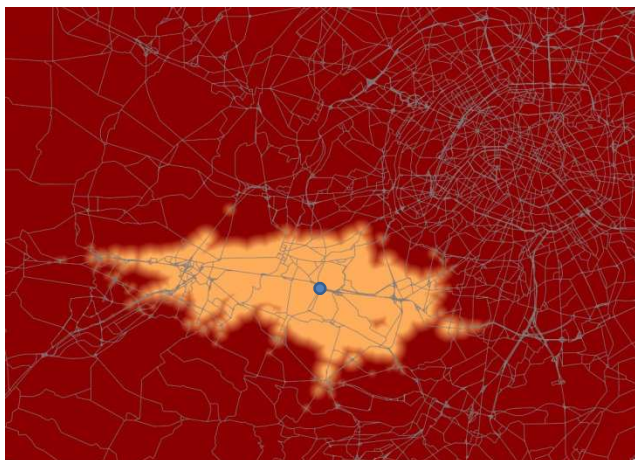
HPS 2020 avec projet (A13)



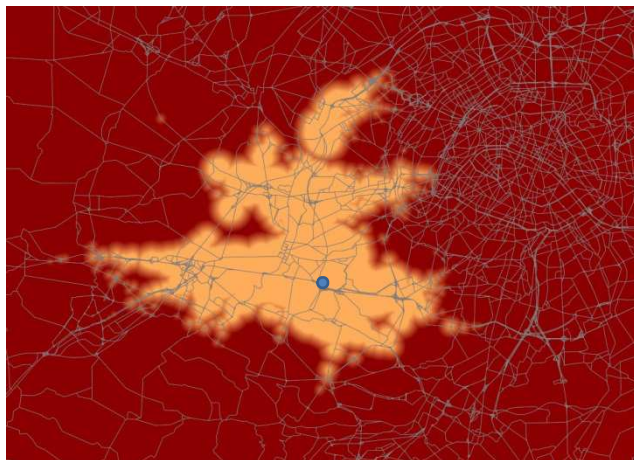


### Isochrones 15mn en 2020 – Pont Colbert

HPS 2020 sans projet (Pt Colbert)

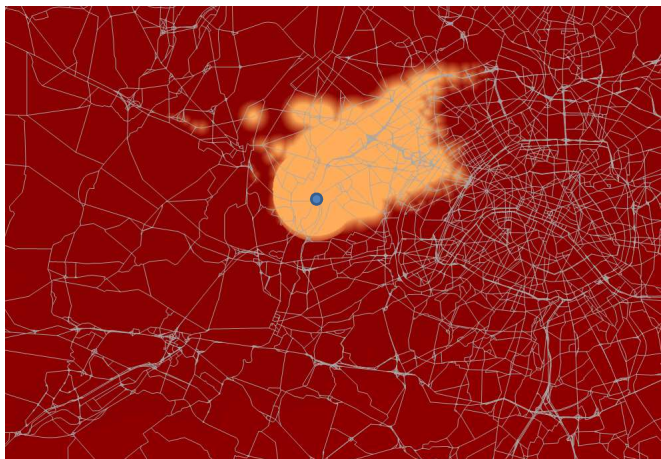


HPS 2020 avec projet (Pt Colbert)

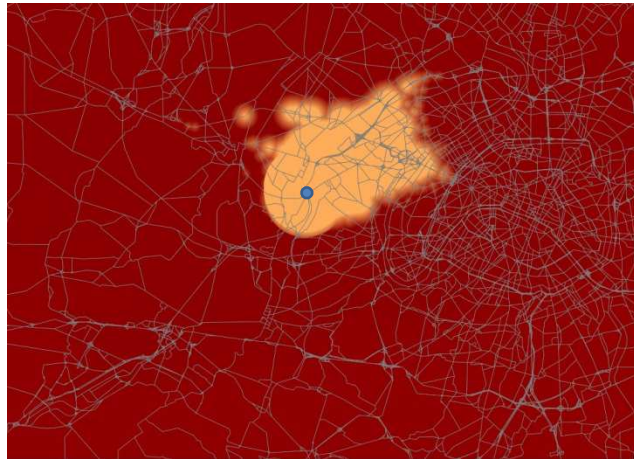


### Évolution 2014 → 2020 Isochrones 15mn sans projet - Rueil

HPS 2014 sans projet (Rueil)

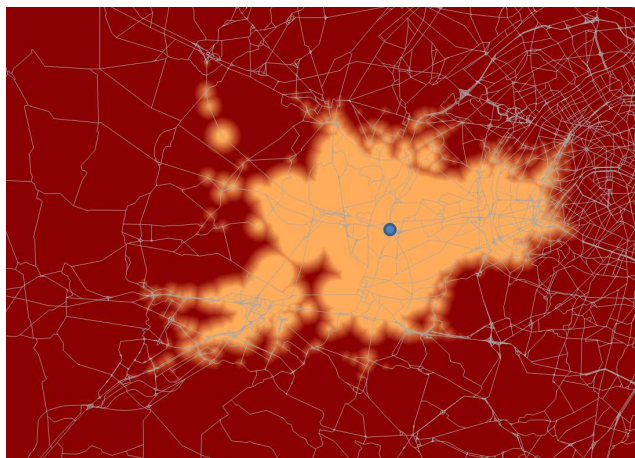


HPS 2020 sans projet (Rueil)

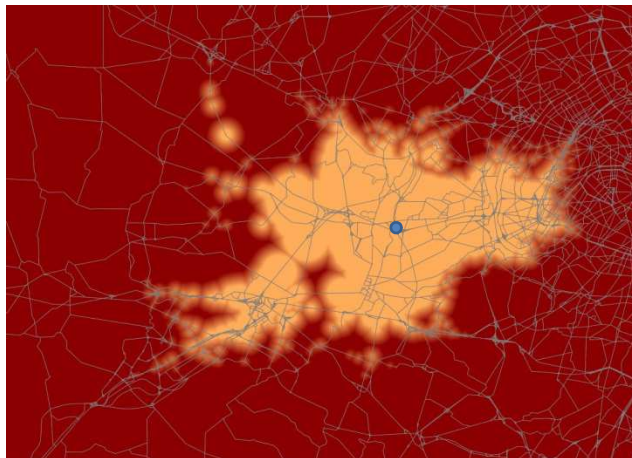


### Évolution 2014 → 2020 Isochrones 15mn sans projet – A13

HPS 2014 sans projet (A13)

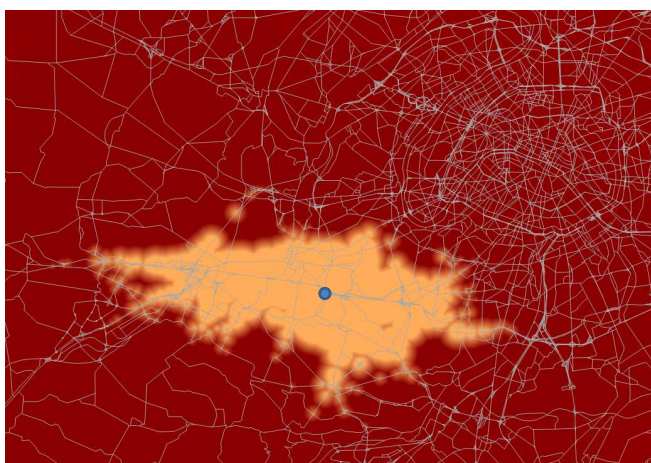


HPS 2020 sans projet (A13)

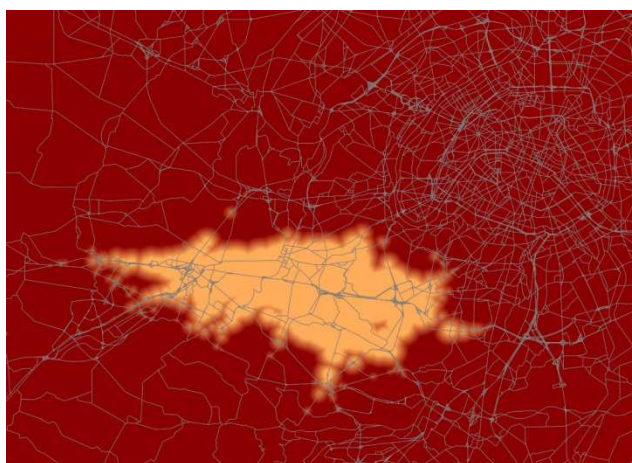


### Évolution 2014 → 2020 Isochrones 15mn sans projet – Pont Colbert

HPS 2014 sans projet (Pt Colbert)



HPS 2020 sans projet (Pt Colbert)





**COFIROUTE – Duplex A86**  
**Bilan socio-économique et environnemental**  
**5 ans après la mise en service**

**« Accidentologie »**

**Synthèse des événements de trafic constatés sur la Concession**  
**Comparaison avec les hypothèses du DSAO de 2010**  
**7/12/2015 complété en Août 2019**

**Contenu**

1) Préambule – Rappel du contexte.....	3
2) Évènements de trafic significatifs constatés depuis le 1 <sup>er</sup> juillet 2009 .....	5
2-1- Tableau de synthèse des événements de trafic significatifs .....	5
2-2- Rappel des commentaires sur les événements principaux jusqu'au 30 juin 2015 .....	9
2-2-1- <i>Accidents corporels ayant conduit à des fermetures</i> .....	9
2-2-2- <i>Incendies ou dégagements de fumées ou CME incendie ayant conduit à des fermetures</i> .....	10
2-2-3- <i>Incidents corporels</i> .....	11
2-2-4- <i>Incidents techniques</i> .....	11
2-3- Commentaires sur les événements significatifs relevés depuis le 1 <sup>er</sup> juillet 2015 .....	11
2-3-1- <i>Accidents corporels ayant conduit à des fermetures</i> .....	11
2-3-2- <i>Incendies ou dégagements de fumées ou CME incendie ayant conduit à des fermetures</i> .....	11
2-3-3- <i>Incidents corporels (malaises / crises d'angoisse)</i> .....	12
2-3-4- <i>Incidents techniques</i> .....	12
2-3-5- <i>Crues de la Seine</i> .....	13
3) Rappel des données figurant dans le Dossier de Sécurité de février 2010 préalable à la mise en service complète du Duplex.....	13
3-1- Données de trafic à l'horizon 2020 .....	14
3-1-1- <i>TMJA à l'horizon 2020</i> .....	14
3-1-2- <i>Distribution horaire du trafic sur 24 heures</i> .....	14

3-1-3- <i>HPM au niveau de l'échangeur avec A13</i> .....	14
3-2- Données relatives à l'accidentologie.....	14
3-2-1- <i>Rappel du classement de l'ouvrage</i> .....	15
3-2-2- <i>Rappel des données initiales reprises en 2006</i> .....	15
3-2-3- <i>Les données plus récentes</i> .....	16
4) Evolutions de l'accidentologie en tunnel de 2009 à 2013.....	17
5) Comparaison des constats réalisés dans le Duplex A86 avec les prévisions et statistiques .....	19
5-1- Rappel de l'analyse faite en 2015 dans le cadre du bilan LOTI .....	19
5-1-1- <i>Nombre d'entrées / trafics journaliers prévus à l'horizon 2010</i> .....	19
5-1-2- <i>Nombre et fréquence des évènements de trafic principaux constatés pendant 6 ans</i> .....	20
5-2- Prise en compte des dernières années d'exploitation.....	21

## 1) Préambule – Rappel du contexte

L'objet de cette note est de faire la synthèse des événements de trafic constatés par Cofiroute à l'intérieur de la Concession, depuis la mise en service de la section Est 1, et de faire une première comparaison des chiffres obtenus, avec ceux figurant dans le Dossier de Sécurité préalable à la mise en service de la section Est 2 en date de février 2010.

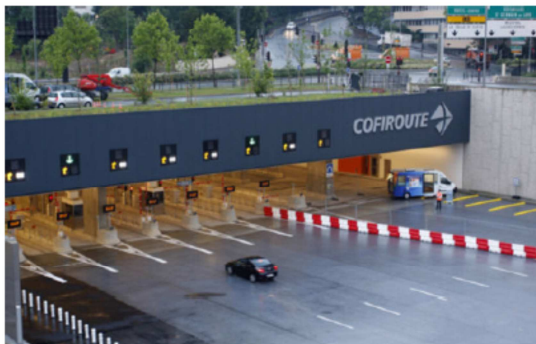
Le Duplex A86, long de 11,4 km, est exclusivement réservé aux véhicules légers de hauteur inférieure ou égale à 2 m. Il comprend 2 sections :

- une section de 5 km, entre Rueil-Malmaison et l'autoroute A13 à Vaucresson ;
- une section de 6,4 km, entre l'autoroute A13 et Vélizy.

La mise en service du Duplex A86, conformément à l'arrêté du préfectoral du 18 juin 2009, s'est effectuée en deux phases progressives :

- première phase : le 26 juin 2009, mise en service du sens Rueil – Vaucresson ;
- deuxième phase : le 01 juillet 2009, mise en service du sens Vaucresson – Rueil.

Le 31 août COFIROUTE a procédé à la mise en service du tunnel 24h/24h.



Vendredi 26 juin 2009, 6h00 à la barrière de péage de Rueil-Malmaison : le Duplex A86 accueille son premier client

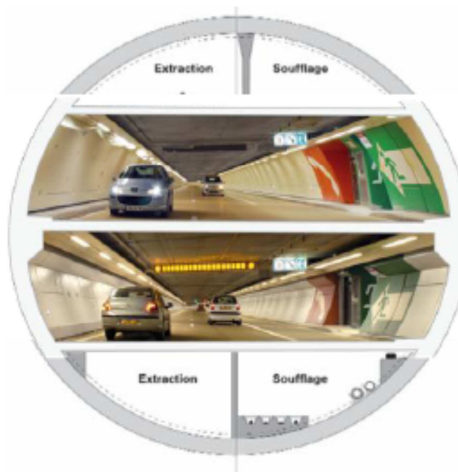


Mercredi 1<sup>er</sup> juillet : mise en service du Duplex A86 dans le sens A13 - Rueil Malmaison

La section Est 2 entre Vaucresson et Pont Colbert a été mise en service le 9 janvier 2011.

Le tunnel est constitué de deux espaces trafic superposés, indépendants, un pour chaque sens de circulation :

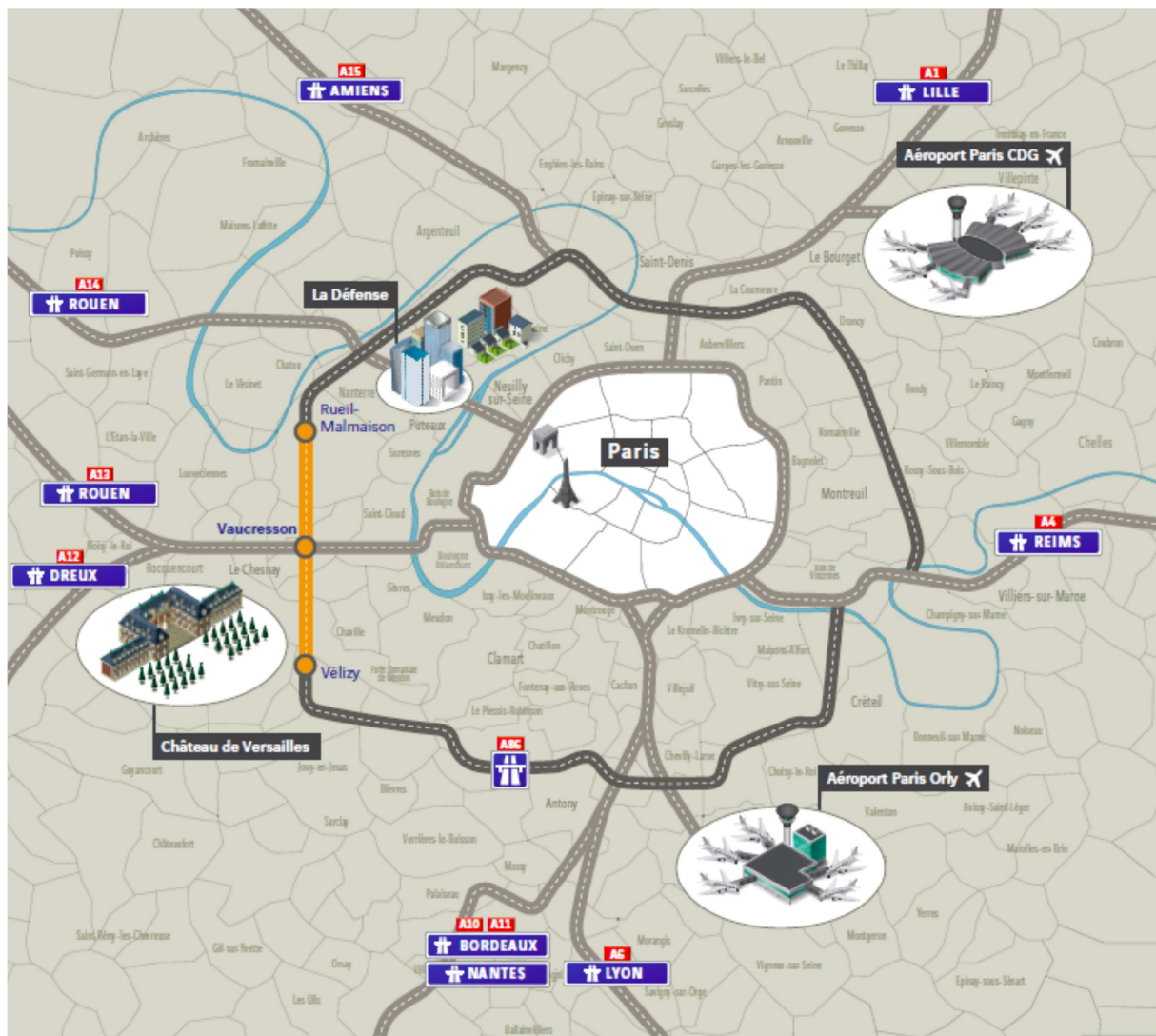
- Le sens Rueil-Malmaison / Vélizy (sens Nord - Sud), situé dans l'espace trafic inférieur du tunnel, est appelé « A86 Extérieur ou A86 E ». Il comprend 2 voies de circulation, avec BAU à droite du trafic ;
- Le sens Vélizy / Rueil-Malmaison (sens Sud - Nord), situé dans l'espace trafic supérieur du tunnel, est appelé « A86 Intérieur ou A86 I ». Il comprend 2 voies de circulation, avec BAU à gauche du trafic.



En plus de la limitation de gabarit à 2 m, il est interdit à tous véhicules transportant des matières dangereuses (tunnel classé E dans la catégorie ADR), aux 2 et 3 roues et aux véhicules fonctionnant au GPL ou au GNV.

La vitesse des véhicules y est limitée à 70 km/h.

Le tunnel Duplex A86 est à péage. La temporisation éventuelle aux barrières de péage et le niveau de modulation du tarif permettent de conserver la fluidité du trafic dans l'ouvrage.





## 2) Évènements de trafic significatifs constatés depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2009

Les tableaux élaborés en 2015 ont été complétés avec les informations de la période S2 2015 à fin 2018..

Il est important de noter qu'il n'y a heureusement, depuis maintenant dix ans d'exploitation, **aucun accident mortel à déplorer**.

### 2-1- Tableau de synthèse des évènements de trafic significatifs

Types d'évènement / Localisation	Tunnel	Bretelles couvertes	Bretelles Air libre	Total concession
<b>Accidents corporels</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	1	2	-	3
• En 2011	2	1	1	4
• En 2012	1	2	-	3
• En 2013	-	-	2	2
• En 2014	1	1		2
• En 2015	1	1	1	3
• En 2016	2	0	3	5
• En 2017	0	0	1	1
• En 2018	1	1	1	3
Total accidents corporels en 9,5 années	9	8	9	26
<b>Incendies</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	1	-	1	2
• En 2011	1	-	-	1
• En 2012	-	-	-	0
• En 2013	1	-	-	1
• En 2014	1			1
• En 2015	0	1	0	1
• En 2016	1	0	1	2
• En 2017	0	0	0	0
• En 2018	2	0	0	2
Total incendies en 9,5 années	7	1	2	10

Types d'évènement / Localisation	Tunnel	Bretelles couvertes	Bretelles Air libre	Total concession
----------------------------------	--------	---------------------	---------------------	------------------

#### Evènements ayant entraîné une fermeture non programmée (d'une partie ou de la totalité)

<b>Accidents matériels avec fermeture</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	1	-	-	1
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	1	-	-	1
• En 2013	1	-	-	1
• En 2014	-	-	-	0
• En 2015	0	1	-	1
• En 2016	0	4	-	4
• En 2017	1	3	-	4
• En 2018	0	1	-	1
Total accidents matériels en 9,5 années	4	9	-	13

<b>Contresens</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	3	-	-	3
• En 2013	5	-	-	5
• En 2014	1	-	-	1
• En 2015	1	1	-	2
• En 2016	2	0	-	2
• En 2017	2	0	-	2
• En 2018	1	0	-	1
Total contresens en 9,5 années	15	1	-	16

<b>Fumée mobile</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	4	-	-	4
• En 2013	2	-	-	2
• En 2014	1	1	-	2
• En 2015	1	0	-	1
• En 2016	1	0	-	1
• En 2017	2	0	-	2
• En 2018	2	0	-	2
Total fumée mobile en 9,5 années	13	1	-	14

<b>Pannes avec fermeture</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	-	-	-	0
• En 2013	1	-	-	1
• En 2014	1	-	-	1
• En 2015	0	0	-	0
• En 2016	1	0	-	1
• En 2017	0	0	-	0
• En 2018	0	0	-	0
Total pannes avec fermeture en 9,5 années	3	0	-	3

Types d'évènement / Localisation	Tunnel	Bretelles couvertes	Bretelles Air libre	Total concession
----------------------------------	--------	---------------------	---------------------	------------------

<b>Autres évènements de trafic avec fermeture non programmée</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	1	-	-	1
• En 2010	1	-	-	1
• En 2011	2	-	3	5
• En 2012	-	-	-	0
• En 2013	1	-	-	1
• En 2014	2	1		3
• En 2015	5	1	-	6
• En 2016	3	2	-	5
• En 2017	3	1	-	4
• En 2018	1	1	-	2
Total autres évènements en 9,5 années	19	6	3	28

<b>Autres évènements</b>				
<b>Accidents matériels (sans fermeture)</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	3	3
• En 2010	2	2	6	10
• En 2011	1	2	6	9
• En 2012	4	1	5	10
• En 2013	1	3	16	20
• En 2014	7	2	3	12
• En 2015	6	1	21	28
• En 2016	7	0	7	14
• En 2017	4	1	11	16
• En 2018	5	2	12	19
Total autres accidents matériels en 9,5 années	37	14	90	141

<b>Incident corporel – Malaise client</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	1	-	-	1
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	2	1	-	3
• En 2013	1	-	1	2
• En 2014	4	-	1	5
• En 2015	5	0	3	8
• En 2016	2	0	2	4
• En 2017	0	0	5	5
• En 2018	1	0	3	4
Total malaise client en 9,5 années	16	1	15	32

<b>Incident corporel – Claustrophobie</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	1	-	-	1
• En 2013	-	-	1	1
• En 2014	1	-	1	2
• En 2015	0	0	1	1
• En 2016	5	1	0	6
• En 2017	0	0	0	0
• En 2018	1	0	1	2
Total Claustrophobie sur 9,5 années	8	1	4	13

Types d'évènement / Localisation	Tunnel	Bretelles couvertes	Bretelles Air libre	Total concession
----------------------------------	--------	---------------------	---------------------	------------------

#### **Incidents de trafic**

##### **Pannes sans fermeture**

• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	27	3	-	30
• En 2010	76	12	51	139
• En 2011	105	10	55	170
• En 2012	137	9	22	168
• En 2013	97	13	23	133
• En 2014	100	21	27	148
• En 2015	151	23	63	237
• En 2016	159	13	94	266
• En 2017	160	26	84	270
• En 2018	185	19	92	296
Total pannes sans fermeture en 9,5 années	1 197	149	511	1 857

##### **Contresens – Marche arrière**

• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	7	27	-	34
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	1	37	24	62
• En 2013	7	51	10	68
• En 2014	7	32	12	51
• En 2015	3	27	30	60
• En 2016	2	40	32	74
• En 2017	4	27	11	42
• En 2018	4	27	12	43
Total Contresens – Marche arrière en 9,5 ans	35	268	131	434

##### **Hors gabarits**

• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	3	-	339	342
• En 2010	1	7	1428	1436
• En 2011	2	8	2321	2331
• En 2012	-	-	3214	3214
• En 2013	1	-	4200	4201
• En 2014	2	-	5017	5019
• En 2015	1	1	5263	5265
• En 2016	0	0	6433	6433
• En 2017	0	0	6961	6961
• En 2018	1	0	8799	8800
Total hors gabarits sans fermeture sur 9,5 ans	11	16	43975	44002

Soit en moyenne entre 12 et 13 évènements de type hors gabarit sans fermeture par jour.



Types d'évènement / Localisation	Tunnel	Bretelles couvertes	Bretelles Air libre	Total concession
----------------------------------	--------	---------------------	---------------------	------------------

<b>Bouchons</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	-	-	-	0
• En 2011	-	-	-	0
• En 2012	1	-	1	2
• En 2013	1	-	1	2
• En 2014	-	2	-	2
• En 2015	0	2	0	2
• En 2016	0	5	2	7
• En 2017	1	0	0	1
• En 2018	0	8	0	8
Total bouchons sur 9,5 ans	3	17	4	24

<b>Autres évènements de trafic</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	-	-	-	0
• En 2010	1	3	-	4
• En 2011	6	-	2	8
• En 2012	37	5	6	48
• En 2013	3	2	4	9
• En 2014	9	3	7	19
• En 2015	5	5	9	19
• En 2016	4	2	7	13
• En 2017	8	9	4	21
• En 2018	5	9	1	15
Total autres évènements de trafic sur 9,5 ans	78	38	40	156

<b>Incidents techniques</b>				
• 2 <sup>ème</sup> semestre 2009	2	-	-	2
• En 2010	1	-	-	1
• En 2011	1	-	-	1
• En 2012	1	1	1	3
• En 2013	1	3	-	4
• En 2014	-	1	-	1
• En 2015	3	0	0	3
• En 2016	6	0	3	9
• En 2017	3	0	0	3
• En 2018	1	1	0	2
Total incidents techniques sur 9,5 ans	19	6	4	29

## 2-2- Rappel des commentaires sur les événements principaux jusqu'au 30 juin 2015

Les données relatives aux années 2009 à 2014 sont issues des rapports annuels d'exécution de la Concession.

### 2-2-1- Accidents corporels ayant conduit à des fermetures

- 30 janvier 2010 = fermeture de A86 I pendant 53 minutes pour accident corporel ;
- 16 novembre 2011 = fermeture pendant 1h53 des bretelles A13(A86) et du tronçon A86 E Sud, suite à un accident corporel.
- 17 avril 2012 = 1 VL percute la paroi en voussoir sur A86I Nord

- 21 février 2013 = un VL percute un scooter dont le conducteur est blessé légèrement, sur la bretelle A86(D182) en limite de concession → fermeture de la bretelle pendant 1h03'.
- 25 mai 2013 = un conducteur ivre est blessé légèrement en percutant le musoir de la bretelle A13W(A86). Son VL s'est retourné sur le flanc → fermeture de la bretelle pendant 1h53'.
- Le 14 mai 2014 = un 2 roues chute dans la bretelle couverte D182(A86). Le motard est légèrement blessé.
- Le 27 septembre 2014 = Un VL percute les voussoirs de paroi en A86I Sud. Un des 3 occupants est légèrement blessé.
- Le 14 janvier 2015 = le conducteur d'un 2 roues chute sur la chaussée humide de la bretelle A86W(A86) non couverte.
- Le 6 mars 2015 = un blessé léger à la suite d'un événement impliquant 2 VL en A86E Nord.
- Le vendredi 26 juin 2015 = accident corporel dans la bretelle A86I(D913).

### ***2-2-2- Incendies ou dégagements de fumées ou CME incendie ayant conduit à des fermetures***

- Le 21 décembre 2010 = incendie d'un véhicule arrêté sur BAU en A86 I au PR 72.1 + 141 ayant entraîné la fermeture complète de l'ouvrage pendant 1h40'.
- 8 avril 2011= fermeture du tronçon A86I Sud pendant 11h30 suite à l'intrusion d'un hors gabarit entraînant des dégâts sur une vanne d'aspersion ;
- 1<sup>er</sup> juin 2011 = important dégagement de fumée suite à une casse turbo, ayant entraîné la fermeture complète du duplex pendant environ 1 heure.
- 28 septembre 2011 = départ de feu sur un VL en A86E ayant conduit à une fermeture complète pendant 1h08.
- 23 décembre 2011 = important dégagement de fumée suite à une casse turbo, ayant entraîné la fermeture complète du duplex pendant 25 minutes.
- En 2012 il n'y a pas eu d'incendie, mais on a relevé 4 événements du type dégagement de fumées les 17/11/12, 19/11/12, 24/11/12 et 28/11/12.
- Le 10 juillet 2013 = un VL prend feu en A86E Sud entraînant une fermeture totale pendant 1h20.
- Le 18 juillet 2014 = un VL prend feu en A86E Sud, ses occupants maîtrisent le feu très rapidement avec les extincteurs des niches de secours. L'ouvrage est fermé pendant 42 minutes.
- 3 octobre 2014 = casse moteur d'un VL en A86I sud → fermeture de l'ouvrage à 9h44. La gare de Rueil a été rouverte à 10h06, et les 2 autres gares à 10h27'.
- Le vendredi 22 mai 2015 = Incendie dans la bretelle A86I(A13) entraînant la fermeture totale de l'ouvrage de 18h45 à 20h27

### **2-2-3- Incidents corporels**

En 2015 on a relevé :

- Le 21 janvier 15 = un VL arrêté en A86I au PR74.5 suite à un malaise du conducteur ;
- Le 12 juin 15 = un VL arrêté en A86I Nord au PR72.5 +010, en voie de gauche, suite à un malaise du conducteur.

### **2-2-4- Incidents techniques**

- 10 janvier 2010 = fermeture complète pour incident technique sur le câble de détection d'élévation de température, qui provoque une avalanche d'alarmes dans le SAE ;

En 2015 on a relevé :

- Une panne informatique le 22/04/15 (CME Noire) ayant entraîné une fermeture totale de l'ouvrage de 10h40 à 12h00.

## **2-3- Commentaires sur les évènements significatifs relevés depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2015**

Nous avons relevé ci-après les évènements significatifs figurant dans les rapports annuels de la concession pour les années 2015 (en complément de ceux déjà notés au § 2-2) à 2018.

### **2-3-1- Accidents corporels ayant conduit à des fermetures**

- Le 31 janvier 2016 = à la suite d'un accrochage dans la bretelle N12W(A86), avec un des conducteurs en état d'ébriété
- Le 4 avril 2016 = en A86E Nord, à la suite d'un accrochage entre 3 véhicules
- Le 13 août 2016 = carambolage entre 3 véhicules dans une voie de péage de Pont Colbert
- Le 27 septembre 2016 = carambolage entre 2 véhicules devant les voies de péage de Rueil
- Le 16 décembre 2016 = Perte de contrôle d'un véhicule dans A86E Nord
- Le 22 décembre 2017 = un scooter (3 roues) glisse dans l'échappatoire du péage de Rueil
- Le 15 mars 2018 = chute du pilote d'un scooter en A86E après la sortie du tunnel en direction de Créteil
- Le 7 septembre 2018 = perte de contrôle en entrée à Rueil, juste après le péage, due à une crise d'épilepsie
- Le 25 décembre 2018 = perte de contrôle d'un véhicule dans la bretelle A13(A86E)

### **2-3-2- Incendies ou dégagements de fumées ou CME incendie ayant conduit à des fermetures**

- Le 12 juillet 2015 = Important dégagement de fumée à la suite d'une casse moteur en A86I Nord

- Le 7 août 2016 = entre le péage d'A13 et l'entrée de l'ouvrage, les agents de sécurité ont stoppé avec un extincteur un début d'incendie moteur dans un véhicule immobilisé
- Le 10 novembre 2016 = en A86E Sud sur BAU, le conducteur d'un 2<sup>ème</sup> véhicule arrêté a maîtrisé avec un extincteur le risque incendie sur un 1<sup>er</sup> véhicule, avant même l'arrivée des agents de sécurité
- Le 6 septembre 2016 = en A86E Nord, un véhicule a circulé dans l'ouvrage en dégageant de la fumée, à la suite d'une casse turbo
- Le 22 janvier 2017 = Un véhicule circule dans A86I Sud, en dégageant de la fumée blanche
- Le 17 avril 2017 = en A86E Sud, casse turbo d'un véhicule après circulation dans l'ouvrage en dégageant un panache de fumée
- Le 23 mai 2018 = en A86E Sud, un véhicule dégageant un panache de fumée, finit par s'immobiliser
- Le 25 septembre 2018 = embrasement d'un véhicule immobilisé sur la BAU en A86E Nord
- Le 5 octobre 2018 = en A86I Sud, après 4 immobilisations successives sur la BAU, embrasement d'un véhicule. Cet événement a conduit à une fermeture totale de l'ouvrage pendant 8h30 (du 5/10 à 22h17 au 6/10 à 6h47), plus une fermeture complémentaire de A86I Sud jusqu'au 7/10 à 22h (c'est-à-dire au total pendant 47h43)
- Le 9 décembre 2018 = en A86I Nord, un véhicule circule en dégageant un panache de fumée noire

### **2-3-3- Incidents corporels (malaises / crises d'angoisse)**

- Le 17 février 2017 = arrêt d'un véhicule dans la bretelle A13(A86E) à la suite d'une crise d'angoisse de la conductrice, accompagnée de ses 2 enfants

### **2-3-4- Incidents techniques**

- Le 13 mai 2015 = incident technique sur l'alimentation électrique (onduleur) du PS du Bois de l'État rendant indisponibles 2 trappes de désenfumage
- Le 2 septembre 2015 = incident technique lors d'une opération de maintenance de l'alimentation électrique du PS des Hauts Bénards
- Le 17 décembre 2016 = panne d'onduleur à la gare de péage de Vaucresson
- Le 20 décembre 2016 = au cours de l'opération de maintenance consécutive à la panne précédente, nouvel incident sur l'alimentation électrique de la gare de péage de Vaucresson
- Le 29 décembre 2016 = panne des équipements d'extraction de l'UV d'A13 Nord
- Le 23 mars 2017 = suite défaillance d'un OZD, perte de communication avec des équipements de ventilation et d'aspersion, entre l'UV du RD10 et Pont Colbert
- Le 23 octobre 2017 = suite à la mise en défaut d'un TGBT 690 V à cause d'une surtension, interruption de l'alimentation électrique de moteurs des équipements de ventilation/désenfumage de l'UV de Rueil
- Le 20 novembre 2017 = défaut sur un automate de ventilation / aspersion de l'UV d'A13



- Le 9 avril 2018 = incident sur le boîtier SICK d'un module de communication et de commande des dispositifs hors gabarits du péage de Pont Colbert
- Le 21 juin 2018 = incident technique sur l'alimentation électrique de la rampe d'accélérateurs de la bretelle D182(A86)

### **2-3-5- Crues de la Seine**

- Du 3 au 5 juin 2016 = plusieurs fermetures ont eu lieu à la demande de la Préfecture, à la suite de la montée des eaux de la Seine en Ile de France

### **3) Rappel des données figurant dans le Dossier de Sécurité de février 2010 préalable à la mise en service complète du Duplex**

Il est illusoire de vouloir comparer la situation actuelle en matière de sécurité et d'accidentologie, avec les évaluations faites à la naissance du concept (travaux de la Commission Gérondeau en 1992) et à l'époque de la DUP, c'est-à-dire antérieurement au contexte particulier de la série de catastrophes en tunnel qui se sont produites pendant la construction du Duplex, telles qu'en 1999 l'incendie du tunnel du Mont-Blanc ayant fait 39 victimes, suivi de l'incendie du tunnel de Tauern en Autriche (12 morts), et en 2001 des incendies du tunnel de Gleinalm en Autriche (5 morts) et du tunnel du S' Gothard en Suisse (11 morts).

Ces catastrophes ont provoqué une large prise de conscience du risque sécuritaire dans les tunnels, tant au niveau national qu'eupéen avec comme point de vigilance particulier le risque incendie. Les autorités françaises ayant renforcé le processus d'amélioration de la sécurité des tunnels routiers par voie réglementaire, une nouvelle génération de tunnels routiers a vu le jour.

Le tunnel Duplex A86 d'une typologie particulière et totalement novateur à son ouverture, a fait l'objet de nombreuses études notamment en matière de sécurité.

Plusieurs Dossiers de Sécurité se sont succédé au fur et à mesure de l'avancement du projet jusqu'à l'ouverture du tunnel dans sa totalité en janvier 2011. Ainsi quatre dossiers de sécurité ont été transmis aux Préfets antérieurement à cette mise en service complète :

- Le Dossier de Sécurité Phase 1 – Génie Civil d'Octobre 2000, instruit par le CESTR en Décembre 2000, qui a conduit à un avis des Préfets le 28 Mars 2001 et à la Décision Ministérielle du 2 Avril 2001 ;
- Le Dossier de Sécurité d'Ensemble – Génie Civil et Équipements de Juin 2002 qui a conduit à un avis favorable du CESTR lors de sa séance du 9 Octobre 2002 et à un courrier du Préfet Coordonnateur le 26 Mai 2003 ;
- Le Dossier de Sécurité préalable à la mise en service de la Section Rueil-Malmaison – A13 du tunnel Est du 2 avril 2007 qui a conduit à un avis favorable de la CNESOR le 24 mai 2007 et à l'arrêté d'autorisation de mise en service n°170-2007 du 25 mai 2007 ;
- Le Dossier de Sécurité préalable à la mise en service de l'ensemble du Duplex A86, daté du 10 février 2010, qui a conduit à un avis favorable de la CNESOR le 18 juin 2010, un avis favorable de la CCDSA (Commission Consultative Départementale de Sécurité et d'Accessibilité) le 21 juillet 2010 et à l'arrêté inter préfectoral d'autorisation de mise en service n°789/2010 du 26 juillet 2010.

Nous avons donc travaillé à partir des éléments figurant dans ce dernier Dossier de Sécurité établi en 2010, préalablement à la mise en service complète du Duplex.

### 3-1- Données de trafic à l'horizon 2020

Nous avons rappelé ci-après les données relatives au trafic attendu dans le Duplex à l'horizon 2020, telles qu'anticipées dans le dossier de sécurité de 2010 (DSAO), qui reprenait celles estimées dans le cadre de la DUP.

Ces hypothèses étant majorantes par rapport aux trafics constatés à l'horizon 2015, et aux estimations révisées faites dans le cadre du Bilan LOTI, elles n'ont pas été remises en cause dans la mise à jour de l'analyse de risque faite dans le cadre du dossier de sécurité de 2016.

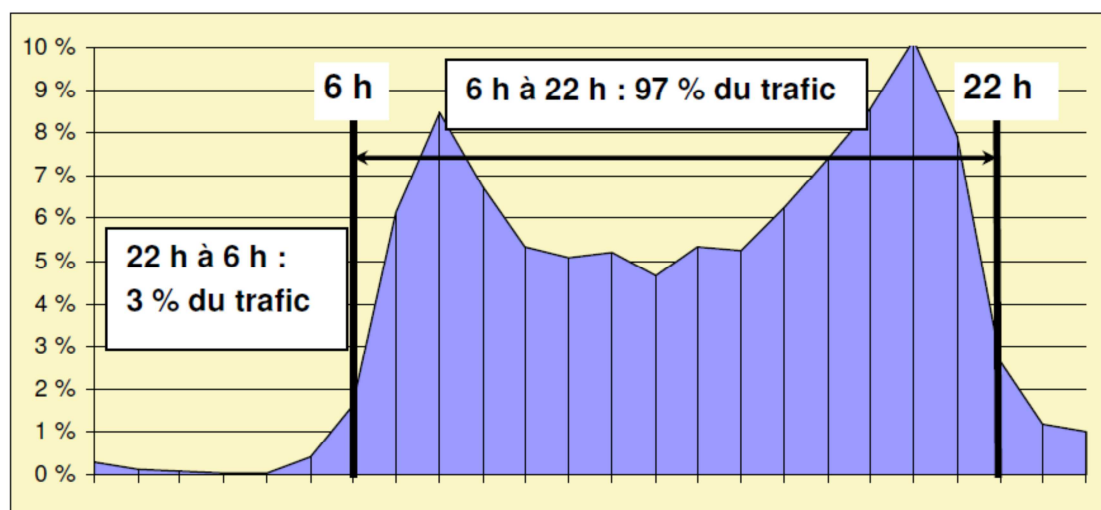
Le rapport du Maître d'Ouvrage (pièce n° 11 du DSAO) résumait en page 10 les informations figurant par ailleurs dans la pièce n° 2.

#### 3-1-1- TMJA à l'horizon 2020

Les projections de trafic à l'horizon 2020 conduisaient aux hypothèses suivantes :

- A86E (espace trafic inférieur) :
  - TMJA section Rueil-Malmaison – A13 = 15 200 véhicules / jour
  - TMJA section A13 – Pont Colbert = 23 100 véhicules / jour
- A86I (espace trafic supérieur) :
  - TMJA section Pont Colbert – A13 = 24 800 véhicules / jour
  - TMJA section A13 – Rueil-Malmaison : 16 900 véhicules / jour

#### 3-1-2- Distribution horaire du trafic sur 24 heures



#### 3-1-3- HPM au niveau de l'échangeur avec A13

Cette même pièce n° 11 indiquait page 15 :

« Les véhicules entrant par l'échangeur A13 iront très majoritairement vers le sud et la bretelle A13-A86E verra en HPM, un trafic de 1690 veh/h. Cette valeur est chargée pour une seule voie de circulation, d'autant plus que cette bretelle présente une courbure importante. »

### 3-2- Données relatives à l'accidentologie

La pièce n° 2 du DSAO, au chapitre VII, rappelait qu'à l'échelle nationale, la sécurité routière s'était considérablement améliorée durant les 5 années précédentes, traduisant une profonde modification

des comportements. Fixée comme une priorité nationale en 2002, la lutte contre l'insécurité routière s'est notamment illustrée par le déploiement des radars automatiques initié en 2003.

A titre d'illustration, entre 1992 (travaux de la Commission Interministérielle de Sécurité présidée par C.Gérondeau) et 2009 (année de la mise en service de la section Est 1) le nombre d'accidents corporels sur les routes françaises est passé de 143 362 en 1992 à 72 315 en 2009.

Sur la même période le nombre de tués est passé de 9 083 à 4 273 soit une réduction de près de 53% du nombre de tués sur les routes.

Pendant cette même période, de nombreuses actions de politique publique ont été entreprises pour réduire l'insécurité routière sans pouvoir être prises en compte au stade de l'élaboration du dossier d'enquête publique :

- 1992 : instauration du permis à points,
- 1995 : abaissement du taux d'alcoolémie à 0,5g/L de sang,
- 2002 : contrôle technique obligatoire,
- 2003 : installation des radars automatiques,

sans compter les évolutions permanentes concernant la sécurité dans les véhicules et des changements méthodologiques qui sont intervenus (2005 évolution de la définition du tué et du blessé grave).

Les estimations de l'accidentologie du Tunnel VL A86 Ouest (Duplex A86), dont les plus anciennes datent de 1992, doivent donc être envisagées sur la base des données les plus récentes, telles que celles de la CNESOR ou celles disponibles dans des tunnels présentant des caractéristiques comparables au Duplex A86.

### **3-2-1- Rappel du classement de l'ouvrage**

Au sens du préambule de l'Instruction Technique annexée à la circulaire n°2000-63, le tunnel du Duplex A86 peut être classé dans la catégorie suivante :

- Urbain ;
- A 2 tubes unidirectionnels (à 2 voies de circulation) ;
- A trafic « non faible » ;
- De gabarit inférieur à 3,50 m ;
- Interdit aux Transports de Marchandises Dangereuses (TMD) ;
- Vitesse maximale autorisée dans le tunnel : 70 km/h
- Degré de surveillance : D4 – Surveillance humaine permanente.

Les bretelles couvertes en amont du péage d'A13 peuvent être classées dans la catégorie des tunnels :

- Urbains ;
- A circulation unidirectionnelle ;
- A trafic « non faible » ;
- De gabarit inférieur à 3,50 m ;
- Interdits aux Transports de Marchandises Dangereuses (TMD) ;
- Degré de surveillance : D4 – Surveillance humaine permanente.

### **3-2-2- Rappel des données initiales reprises en 2006**

Le rapport final de la Commission Gérondeau (1992), repris dans le dossier de sécurité de 2000, avait conclu que le niveau de sécurité du tunnel A86 était environ 5 fois plus élevé que celui de la voirie ordinaire de surface en Ile-de-France.

Sur la base d'un trafic annuel supposé de 160 millions de véh.km à l'ouverture (20 000 véh/jour par sens), les fréquences estimées par Cofiroute en 1992, reprises en 2006 dans le Dossier de Sécurité préalable à l'ouverture de la section Est 1 « Rueil-Malmaison – A13 » du Duplex A86, étaient les suivantes :

- Pannes simples = 3 par jour

- Tout accident = 1,2 par an
  - Accidents matériels = 0,9 par an
  - Accidents corporels = 0,3 par an
  - Accidents avec blessés légers = 0,25 par an
  - Accidents avec blessés graves = 0,03 par an
  - Accidents mortels = 0,01 par an
- Incendies spontanés d'un véhicule = 3 par an
- Incendie d'un véhicule suite à une collision = 1 tous les 5 ans
- Incendie de plusieurs véhicules suite à une collision (accident de référence) = 1 tous les 20 ans ou plus

### 3-2-3- Les données plus récentes

Les données utilisées en 2010 étaient les plus récentes disponibles à l'époque.

Il s'agissait d'une part des retours d'expérience du CETu sur la période 2003-2007, d'autre part de quelques exemples de tunnels urbains :

- Prado-Carénage en 2007 et 2008,
- Tunnels de Liège pour la période 2005 – 2008,
- Tunnels de l'A14 concédée pour la période 2004 – 2008,
- Tunnels de la DIRIF = complexe A14-A86 et Belle-Rive, pour la période 2003 – 2008.

La comparaison des taux de 2006 pour la section Est 1 du Duplex, avec les statistiques relatives à ces ouvrages, ainsi que le retour d'expérience des premiers mois d'exploitation de la section Est 1, avaient conduit les rédacteurs de la pièce n° 2 du DSAO de 2010, à retenir les taux et fréquences ci-après pour le Duplex A86 complet :

**Taux et fréquences retenues pour le Duplex A86 complet**

	Taux	Fréquence
Pannes	350	1 à 2 par jour
Accidents	6 à 28 Moyenne 17	2 par mois
Accidents matériels	4 à 20 Moyenne 12	1 toutes les 3 semaines
Accidents corporels	2 à 8 Moyenne 5	1 tous les 2 mois
Blessés légers	1 à 7 Moyenne 4	1 tous les 2 mois
Blessés graves	0,2 à 0,6 Moyenne 0,4	1 tous les 2 ans
Morts	0,1 à 0,3 Moyenne 0,2	1 tous les 3 ans
Incendies*	1	1 à 2 par an

\* Les incendies correspondent à des incendies de véhicule (feu) sans gravité. Pour les autres catégories de feu plus importants (incendie plus important qu'un simple feu, incendie de plusieurs véhicules), le retour d'expérience sur les tunnels franciliens examinés n'est pas significatif.



#### 4) Evolutions de l'accidentologie en tunnel de 2009 à 2013

Les textes réglementaires en vigueur imposent aux gestionnaires des tunnels non frontaliers du réseau routier national d'une longueur supérieure à 300 m un recueil systématique de tous les incidents significatifs recensés à partir de janvier 2001. En vertu de l'arrêté du 18 avril 2007 les incidents et accidents significatifs sont :

- tous les accidents corporels ;
- tous les incendies survenus à l'intérieur du tunnel ;
- les autres événements qui ont nécessité une fermeture non programmée du tunnel, à l'exception de ceux liés à la gestion du trafic à l'extérieur de l'ouvrage.

Le nombre de tunnels soumis à la circulaire en 2007 était de 79.

Le CETU a publié en décembre 2014, la fiche de présentation du bilan 2013 des incidents et accidents en tunnel.

Les 88 tunnels soumis au retour d'expérience réglementaire au 31 décembre 2013 représentent environ 49 % de la longueur totale de tubes de tunnels en exploitation.

Le bilan global des incidents s'établit ainsi, pour l'année 2013, à 496 incidents dans 53 tunnels sur les 88 concernés, résumés dans les tableaux reproduit ci-après.

Il est bon de rappeler que ne sont répertoriés dans la base de données que les incidents qui ont nécessité une fermeture complète d'au moins un sens de circulation.

Il ne s'agit donc pas forcément des événements qui se produisent le plus souvent.

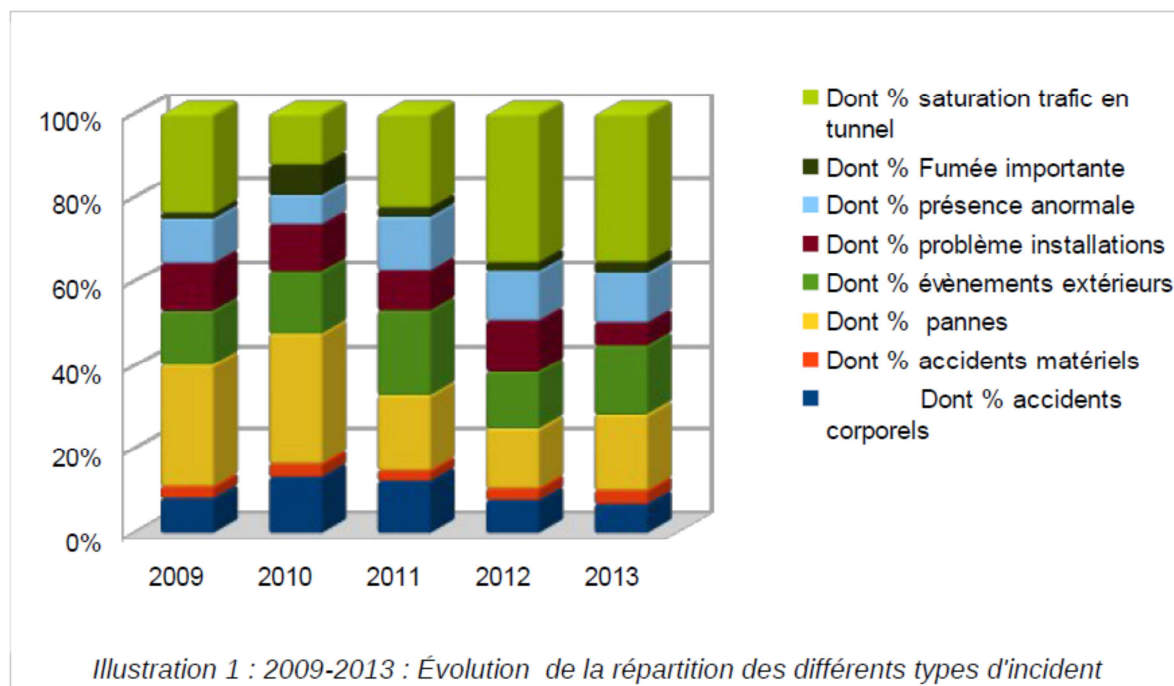
<i>rang</i>	<i>Type d'incidents</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
1	Saturation trafic en tunnel	175	35,3%
2	Événement extérieur au tunnel	82	16,5%
3	Panne d'un véhicule (sans incendie)	79	15,9%
4	Présence anormale en tunnel	59	11,9%
5	Accident corporel (sans incendie)	33	6,7%
6	Incident sur les installations du tunnel	27	5,4%
7	Accident matériel (sans incendie)	14	2,8%
8	Fumée importante	13	2,6%
9	Panne d'un véhicule (suivi d'un incendie)	11	2,2%
10	Accident matériel (suivi d'un incendie)	2	0,4%
11	Accident corporel (suivi d'un incendie)	1	0,2%
12	Fausse alerte	0	0,0%
<b>Total</b>		496	100,00%

**Tableau 1: hiérarchisation des différents types d'incident significatif**

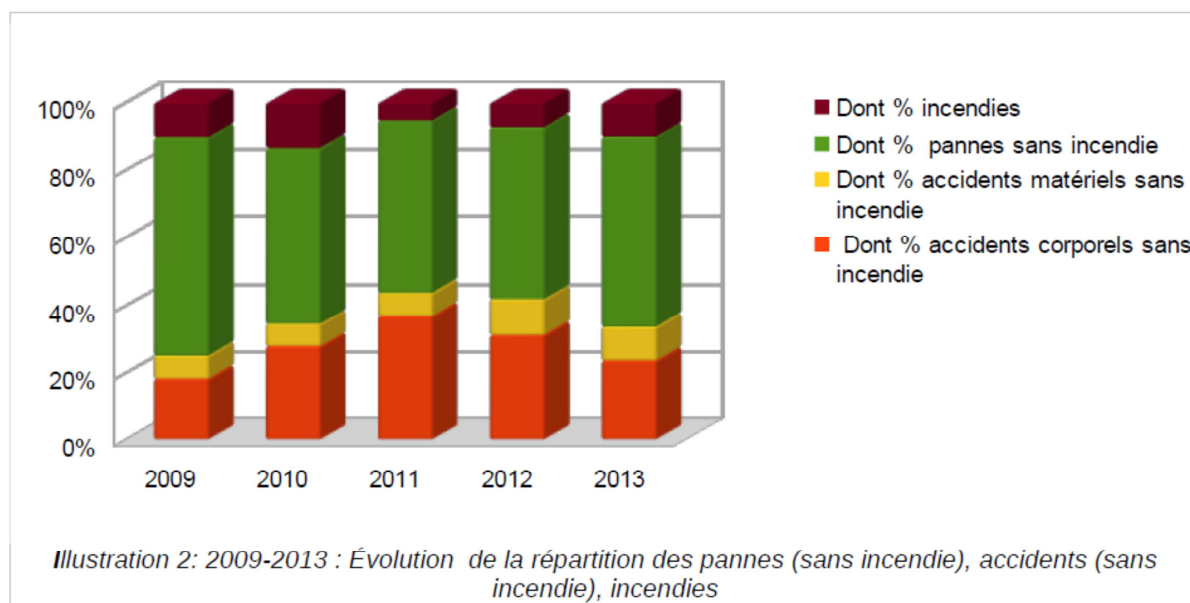
<i>rang</i>	<i>Type d'incidents</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
1	Pannes (sans incendies)	79	56,40
2	Accidents corporels (sans incendies)	33	23,60
3	Accidents matériels (sans incendies)	14	10,00
4	Incendies	14	10,00
<b>Total</b>		140	100

**Tableau 2: Répartition des incidents significatifs de type pannes (sans incendie), accidents (sans incendie), incendies**

Les illustrations reproduites ci-après présentent l'évolution de la répartition des différents types d'incidents recensés de 2009 à 2013.



Le 2<sup>ème</sup> graphique s'attache à l'évolution pluriannuelle des événements de type pannes sans incendie, accidents (sans incendie) et incendie.



En revanche, l'absence de données exhaustives de circulation par tunnel et par année empêche de calculer des taux d'accidents par km parcourus.

## **5) Comparaison des constats réalisés dans le Duplex A86 avec les prévisions et statistiques**

Dans ce document de travail actualisé on s'est attaché à comparer les valeurs relevées sur le Duplex avec principalement le DSAO de 2010.

En matière d'accidentologie, on a également fait une comparaison, sur d'abord l'année 2014 (reprise de l'analyse faite dans le cadre du bilan LOTI), et ensuite sur l'année 2017, de la répartition des incidents principaux par type, avec :

- d'une part les prévisions du DSAO (tableau du § 4-2-3 ci-avant), et
- d'autre part le REX du CETu (tableau 2 du chapitre 5).

### **5-1- Rappel de l'analyse faite en 2015 dans le cadre du bilan LOTI**

#### **5-1-1- Nombre d'entrées / trafics journaliers prévus à l'horizon 2010**

Le nombre d'entrées à Rueil est à comparer avec le TMJA d'A86E Nord.

Le nombre d'entrées à Pont Colbert est à comparer avec le TMJA d'A86I Sud.

En ce qui concerne A13, une valeur minorant le nombre des entrées est la différence entre le TMJA d'A86E Sud et celui d'A86E Nord, correspondant à l'hypothèse du DSAO 2010, que l'essentiel des véhicules entrant à A13 va vers le Sud.

La période considérée sur le Duplex est celle allant du 1<sup>er</sup> juillet 2014 au 30 juin 2015.

La variation constatée sur un an est celle entre cette période et les 12 mois précédents (du 1<sup>er</sup> juillet 2013 au 30 juin 2014).

Gares de péages	Prévision 2020 En TMJA (1)	Constaté du 01/07/14 au 31/06/15 (2)	Ecart (2/1) / variations sur les 12 derniers mois
Rueil-Malmaison	15 200	9 882	65 % / + 5,91 % par an
A13	>7 900	7 604	< 96 % / + 10,11 % par an
Pont Colbert	24 800	8 770	35 % / +14,41 % par an

**En ce qui concerne les entrées à Rueil**, le taux de croissance constaté a été de :

- + 8,74 % par an entre 2012 et 2013
- + 5,03 % par an entre 2013 et 2014
- + 5,05 % entre le 1<sup>er</sup> semestre 2014 et le 1<sup>er</sup> semestre 2015

Au taux de croissance de 5,05 % constaté alors, le nombre total d'entrées à Rueil devrait atteindre 13 000 E/jour mi 2020 soit seulement 86 % du TMJA estimé.

**En ce qui concerne les entrées à Pont Colbert**, le taux de croissance constaté a été de :

- + 21,21 % entre 2012 et 2013
- + 11,07 % entre 2013 et 2014

Au taux de croissance de 14,41 % constaté en 2015 sur les 12 derniers mois, le nombre total d'entrées à Pont Colbert devrait atteindre 18 000 E/jour mi 2020 soit seulement 73 % du TMJA estimé.

**En ce qui concerne les entrées à A13**, le taux de croissance constaté a été de :

- + 5,28 % entre 2012 et 2013
- + 9,70 % entre 2013 et 2014

Au taux de croissance de 10,11 % constaté en 2015 sur les 12 derniers mois, le nombre total d'entrées à A13 devrait atteindre 12 600 E/jour mi 2020.

### 5-1-2- Nombre et fréquence des événements de trafic principaux constatés pendant 6 ans

Sur le Duplex les événements les plus fréquents sont les Hors Gabarit, événements dus à la typologie originale de l'ouvrage, que l'on ne retrouve pas sur les 88 tunnels dont le CETu assure le retour d'expérience.

En ce qui concerne les pannes, les accidents et les incendies, la comparaison des événements constatés avec les prévisions et statistiques est donnée dans le tableau ci-après.

Vis-à-vis du DSAO, un coefficient correcteur lié au niveau de trafic parcouru actuel a été appliqué :  
 $= [9882 \times 5,0 + 8770 \times 6,4] / [15200 \times 5,0 + 24800 \times 6,4] = 0,45$ .

Les chiffres pris en compte pour le Duplex sont ceux en tunnel et en bretelles couvertes.

Type d'événements	Constatés sur le Duplex pendant 6 ans	Répartition par type	Prévision du DSAO 2010 ajustée	Retour d'expérience du CETu
Pannes en tunnel	2 (1 par an sur les 2 dernières années)	→ 2 / 23 = 8,7 % *2 pannes avec fermeture en tunnel et 0 en bretelles couvertes	1 à 2 par jour  x 0,45	56,4 % du total de 1 à 4 (avec fermeture)
Pannes en bretelles couvertes	0			
Pannes sans fermetures	681 sur 6 ans			
Sous-total 1	→ 114 par an	Non comptabilisées par le CETu	246 par an	
2- Accidents matériels avec et sans fermeture	3 + 26 → 5 par an	3 / 23 = 13,0 %	1 toutes les 3 semaines → 17 x 0,45 = 8 par an	10,0 %
3- Accidents corporels	13 sur 6 ans → 2 par an	13 / 23 = 56,5 %	1 tous les 2 mois → 6 x 0,45 = 3 par an	23,6 %
4- Incendies	5 sur 6 ans → 1 par an	5 / 23 = 21,7 %	1 à 2 par an x 0,45 → 0,5 à 1 par an	10,0 %
<b>Total</b>	730 événements sur 6 ans → 122 par an		257 par an	
	Avec fermeture = 23 sur 6 ans → 4 par an	100 %		100 %

Ce tableau permet de constater que :

- Globalement il s'avère qu'on a beaucoup moins d'événements à gérer que prévu dans le DSAO de 2010 même après correction du niveau de trafic (122 événements par an au lieu de 257 soit moins de la moitié). L'écart porte essentiellement sur les pannes (114 par an au lieu de 246), et à un degré moindre sur les accidents matériels (5 par an au lieu de 8).
- Cette réduction majeure du nombre de pannes apparaît également par rapport aux statistiques du CETu.
- Pour le reste compte tenu du faible nombre total d'événements on est dans les marges d'erreur.



## 5-2- Prise en compte des dernières années d'exploitation

En ce qui concerne les niveaux de trafic, les informations figurant au chapitre 3 ci-avant, permettent de dresser le bilan suivant :

Gares de péages	Prévision 2020 En TMJA (1)	Constaté sur l'année 2017 (2)	Ecart (2/1)
Rueil-Malmaison	15 200	10 729	71 %
A13	>7 900	8 218	104 %
Pont Colbert	24 800	11 823	48 %

Vis-à-vis du DSAO, le coefficient correcteur lié au niveau de trafic parcouru actuel à appliquer :  
 $= [10\,729 \times 5,0 + 11\,823 \times 6,4] / [15\,200 \times 5,0 + 24\,800 \times 6,4] = 0,55$ .

Le tableau de synthèse du nombre et de la fréquence des événements de trafics principaux actualisé devient donc :

Type d'événements	Constatés sur le Duplex pendant 9,5 ans	Répartition par type	Prévision du DSAO 2010 ajustée	Retour d'expérience du CETu
Pannes en tunnel	3	3 / 41 = 7,3 %  Non comptabilisées par le CETu	1 à 2 par jour	56,4 % du total de 1 à 4 (avec fermeture)
Pannes en bretelles couvertes	0		x 0,55	
Pannes sans fermetures	1 197 sur 9,5 ans			
Sous-total 1	→ 126 par an		300 par an	
2- Accidents matériels avec et sans fermeture	13 + 51 → 7 par an	13 / 41 = 31,7 %	1 toutes les 3 semaines → 17 x 0,55 = 9,5 par an	10,0 %
3- Accidents corporels	17 sur 9,5 ans → < 2 par an	17 / 41 = 41,5 %	1 tous les 2 mois → 6 x 0,55 > 3 par an	23,6 %
4- Incendies	8 sur 9,5 ans → < 1 par an	8 / 41 = 19,5 %	1 à 2 par an x 0,55 → < 1 par an	10,0 %
<b>Total</b>	1293 événements sur 9,5 ans → 136 par an		314 par an	
	Avec fermeture = 41 sur 9,5 ans → 4 par an	100 %		100 %

Si l'on comptabilise les pannes sans fermetures pour tenir compte de la présence de la BAU, la répartition par type d'événements constatés en tunnel et bretelles couvertes sur 9,5 années d'exploitation, devient :

- Pannes (avec et sans fermetures) = 1 200 / 1 293 événements = 92,8 %
- Accidents matériels (avec et sans fermetures) = 68 / 1 293 = 5,3 %
- Accidents corporels = 17 / 1 293 = 1,3 %
- Incendies = 8 / 1 293 = 0,6 %

Les conclusions principales de l'analyse menées en 2015, se confirment :

**Globalement, on a beaucoup moins d'événements à gérer que ce qui avait été anticipé, avec une réduction drastique du nombre de pannes, et un nombre plus faible d'accidents.**

=====

## **COFIROUTE – Duplex A86**

### **Bilan socio-économique et environnemental 5 ans après la mise en service**

**Bilan socio-économique ex post**  
**19/04/2016 complété le 23 mai 16**

## **Sommaire**

1) Introduction.....	3
a) Objectifs et méthodologie générale.....	3
b) Rappel des principes généraux de l'analyse monétarisée et documents de référence .....	3
2) Evaluation socio-économique selon la méthodologie ex post.....	4
a) Généralités .....	4
I. Horizon d'évaluation .....	4
II. Principe de l'actualisation et taux d'actualisation .....	5
III. Année de valeur des euros .....	5
b) Les valeurs tutélaires et hypothèses de valorisation .....	5
I. Les valeurs du temps .....	6
II. Confort.....	6
III. Sécurité.....	6
IV. Pollution atmosphérique.....	7
V. Effet de serre – CO2 .....	7
VI. Bruit .....	8
VII. Coût d'usage des véhicules et coût du carburant .....	8
VIII. Investissements, coûts d'exploitation et recettes.....	9
IX. Evolution des trafics, des gains de temps et des recettes.....	9
X. Coefficient de passage à la journée et à l'année.....	10
c) Résultats .....	10
I. Présentations des indicateurs .....	10
II. Bilan du projet .....	11
III. Tests de sensibilité .....	14
3) Synthèse des éléments de la DUP .....	17
4) Réévaluation des indicateurs socio-économiques ex ante .....	18
a) Impacts sur les gains de temps.....	18

b) Impacts sur les autres avantages .....	19
c) Impacts sur les investissements .....	19
d) Impacts sur les coûts d'entretien .....	20
e) Synthèse : Impacts sur le taux de rentabilité du projet .....	20
5) Evaluation du projet à partir des effets réellement observés mais en appliquant la méthodologie ex ante .....	20
a) Gains de temps .....	21
b) Sécurité.....	21
c) Externalités environnementales.....	21
d) Confort.....	21
e) Carburant, entretien et dépréciation du véhicule .....	21
f) Synthèse : comparaison des résultats ex ante et ex post .....	22
6) Conclusion .....	22

## **1) Introduction**

Les études menées lors de l'élaboration du Dossier d'Enquête Publique du bouclage de l'autoroute A86 à l'Ouest datent de 1992. La section Sud du Duplex A86 a été mise en service tout début 2011, soit presque 20 ans après.

Comme la réglementation en matière de sécurité dans les tunnels routiers, le contexte socio-économique de la Région Ile de France a largement évolué pendant cette période, avec une politique générale visant à favoriser les transports en commun et à limiter l'usage de la voiture. L'exercice à mener pour établir le bilan Ex-Post de cette infrastructure atypique est donc particulièrement complexe.

Ses principes sont en outre très codifiés, et les méthodologies à appliquer ont également changé depuis l'époque de la DUP.

### **a) Objectifs et méthodologie générale**

Les objectifs poursuivis à travers la présente note sont, malgré cette complexité, de :

- vérifier a posteriori l'opportunité de réaliser le projet du point de vue de sa rentabilité socio-économique ;
- faire la synthèse des résultats des évaluations socio-économiques du projet de bouclage d'A86 établis au stade de la DUP et de les comparer avec ceux calculés ex post.

Pour répondre à ces objectifs, la méthodologie mise en œuvre se décompose en trois étapes :

- Réaliser le bilan socio-économique ex post du projet c'est-à-dire à partir des effets réellement constatés et des méthodes d'évaluation actuelle ;
- Réévaluer les indicateurs ex ante correspondant au projet mis en service à partir des données disponibles dans la DUP ;
- Etablir le bilan du projet à partir des données ex post (investissements, surplus des acteurs, etc.) mais selon les mêmes règles que celles utilisées dans la DUP afin de pouvoir comparer les résultats.

La première étape permet de vérifier l'opportunité du projet a posteriori.

La sensibilité des résultats obtenus, aux différentes hypothèses, a fait l'objet d'une analyse spécifique additionnelle, en particulier en ce qui concerne l'impact des paramètres principaux sur le bilan global et sur le bilan par acteur.

Les deux dernières étapes permettent de réaliser la comparaison entre les résultats de la DUP et les résultats ex post en éliminant les biais liés à :

- l'évolution des méthodes d'évaluation socio-économique entre la rédaction du dossier DUP et la rédaction du bilan ex post ;
- les différences observées entre le projet soumis à la DUP et le projet mis en service.

### **b) Rappel des principes généraux de l'analyse monétarisée et documents de référence**

L'analyse monétarisée d'un projet consiste à établir un bilan des coûts et des avantages directs ou indirects suscités par le projet pour la collectivité considérée dans son ensemble. Il s'agit de mettre en balance les dépenses monétaires de construction et d'exploitation du projet avec les externalités positives ou négatives qu'il suscitera pour les utilisateurs, les riverains ou d'autres tiers pendant l'ensemble de sa durée d'évaluation.



Les externalités prises en compte dans le calcul (minutes gagnées, accidents évités, exposition réduite à la pollution, etc.) qui sont par nature non marchandes, se voient attribuer une valeur monétaire, dite « valeur de référence », pour permettre un calcul agrégé sous forme d'indicateurs monétaires de l'intérêt d'un projet pour la collectivité.

Le calcul économique préconisé intègre la prise en compte de nombreux effets, parmi lesquels :

- gains de temps et de confort pour les usagers ;
- coût d'utilisation des véhicules et des infrastructures pour les usagers (carburants, dépréciation du véhicule) ;
- coût d'entretien et d'exploitation de l'infrastructure pour la collectivité ;
- gains liés à la sécurité des déplacements ;
- exposition des riverains à la pollution atmosphérique ;
- évolution des gaz à effet de serre ;
- exposition des riverains aux nuisances sonores.

Les documents de référence cadrant ces analyses sont les suivants :

- au stade de la DUP : la circulaire du 14 mars 1986 relative aux recommandations pour le calcul économique et l'évaluation des projets dans le secteur des transports ;
- aujourd'hui : le cahier outil du référentiel d'évaluation des projets de transports dans sa version du 1er octobre 2014 ainsi que la note technique du 27 juin 2014.

Cette dernière note technique précise les hypothèses à prendre en compte :

- Taux d'actualisation de référence = 4,5 % par an
- Horizon d'analyse = 2140, mais présentation des résultats par acteur jusqu'en 2070, alors que l'actuel contrat de concession du Duplex va jusqu'en 2086.

## **2) Evaluation socio-économique selon la méthodologie ex post**

Le présent paragraphe présente l'évaluation socio-économique ex post du projet c'est-à-dire selon les méthodes en vigueur à ce jour et à partir des investissements et des effets réellement observés.

### **a) Généralités**

#### *I. Horizon d'évaluation*

La présente évaluation s'appuie sur le modèle de trafic mis en place dans le cadre de ce bilan. Le calage à l'horizon 2014 permet d'évaluer les effets réels correspondants aux trafics observés dans l'ouvrage. Un scénario 2020 a également été bâti afin de disposer d'une évaluation de l'évolution des effets observés en 2014.

Ces deux horizons sont donc les horizons de base sur lesquels est construite l'évaluation ex post. Comme le recommande la circulaire, les calculs sont effectués jusqu'à l'horizon d'évaluation 2070.

La valeur résiduelle de l'investissement, entendue au sens où il s'agit des avantages nets actualisés entre 2070 et 2140 est également calculée conformément aux préconisations de la circulaire.

### ***Contexte macro-économique***

Le contexte macro-économique pris en compte dans le cadre de l'évaluation est décrit dans le tableau ci-dessous. Jusqu'en 2030, il s'appuie sur les prévisions de croissance du PIB et de la

population en Ile de France établies par le CGEDD dans le document *La demande de transport interurbain et les trafics à l'horizon 2030* d'octobre 2012. Au-delà de 2030, l'hypothèse de croissance du PIB retenue correspond à l'hypothèse basse recommandée par la note technique du 27 juin 2014 dans le cadre des tests de sensibilité.

<b>Croissance par an</b>	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2070	Au-delà
PIB	1,7%	1,8%	2,0%	1,0%	0,0%
Population	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,0%
PIB / hab	1,3%	1,4%	1,6%	0,7%	0,0%

## *II. Principe de l'actualisation et taux d'actualisation*

Afin de tenir compte du fait que les flux monétaires de l'année  $n$  n'ont pas la même importance actuelle que ceux d'aujourd'hui, en raison de leur éloignement dans le temps, le mécanisme de l'actualisation est utilisé. Il consiste à transformer l'ensemble des flux étalés de l'année 0 à l'année  $n$  en flux équivalents d'une année donnée.

L'équivalent pour une année donnée (année 0 par exemple) d'une somme  $S_n$  apparaissant l'année  $n$ , s'écrit donc :

$$S_0 = \frac{S_n}{(1+a)^n}$$

où «  $a$  » est le taux d'actualisation.

L'actualisation diminue à proportion le poids des années éloignées.

Comme le recommande le cahier outil du référentiel d'évaluation des projets de transports dans sa version du 1er octobre 2014, le taux d'actualisation de référence retenu est de 4,5 % par an.

## *III. Année de valeur des euros*

Les valeurs sont généralement données ci-dessous telles qu'elles apparaissent dans les fiches outils, à savoir en euros 2010 en 2010.

Ces valeurs seront mises à jour en euros de 2014 lors de l'analyse monétarisée qui est conduite en euros constants.

### **b) Les valeurs tutélaires et hypothèses de valorisation**

Les hypothèses relatives à la valorisation des effets indirects ou non marchands (valeur du temps des voyageurs, sécurité, coût de la pollution atmosphérique, coût du CO<sub>2</sub>, coût du bruit etc.) et des effets marchands (frais de fonctionnement des véhicules) sont :

- Soit les valeurs officielles françaises, tirées des **fiches outils du référentiel d'évaluation des projets de transports – version du 1<sup>er</sup> octobre 2014** ;
- Soit les valeurs établies dans le cadre du modèle de trafic.

Les valeurs prises en compte sont explicitées ci-après ainsi que les principales hypothèses prises en compte dans le cadre du calcul.

### *I. Les valeurs du temps*

La valeur médiane permettant de caler le modèle à l'horizon 2014 est de 16,65 €2014 par heure avec un écart type de 1,0. Le modèle de trafic a été construit en discrétisant les valeurs du temps selon plusieurs classes permettant de respecter cette distribution. Les valeurs moyennes correspondantes pour chaque classe sont présentées dans le tableau ci-après.

<b>N° segment</b>	<b>VDT moyenne 2014 en €2014</b>	<b>Part de la demande</b>
1	4,24	25%
2	10,70	15%
3	14,79	10%
4	19,05	10%
5	24,79	10%
6	33,38	10%
7	42,78	5%
8	53,46	5%
9	73,11	5%
10	128,38	5%

Ces valeurs évoluent comme le PIB/hab avec une élasticité de 0,7.

Compte tenu de la structure du modèle qui s'appuie sur des matrices en uvp/h et de l'autorisation de circulation réservée aux VL dans le Duplex A86, il est logique de valoriser les gains de temps du projet à partir de valeurs du temps correspondant à des VL.

### *II. Confort*

Le confort est évalué à partir des valeurs du modèle de trafic qui intègre cette grandeur dans le calcul du coût généralisé des usagers.

Dans le modèle cette valeur est comprise entre 0 et 0,049 pour l'axe le plus bonifié : le boulevard périphérique. Le Duplex est calé pour une valeur de 0,03 alors que les autres autoroutes sont bonifiées par un coefficient de 0,016.

Ces valeurs sont exprimées en s/m.

### *III. Sécurité*

Les fiches outils en vigueur fixent les valeurs de l'insécurité selon la nouvelle terminologie ONISR<sup>1</sup>, pour l'année 2010, exprimées en euros de 2010 :

- tué : 3 000 000 € ;
- blessé hospitalisé : 375 000 € ;
- blessé léger : 15 000 €.

Les valeurs de l'insécurité évoluent dans le temps comme le PIB par habitant.

---

<sup>1</sup> Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière

A partir des bilans de sécurité routière en Ile de France réalisés par la DRIEA sur les 5 dernières années (2009-2014), les taux d'insécurité routière par type d'axe ont été recalculés. Les taux retenus sont les suivants.

Taux d'insécurité routière	Autoroutes	RN	RD	Autres
Tués pour 100 accidents	2,0	2,8	3,4	0,8
Blessés hospitalisés pour 100 accidents	29,2	34,1	38,3	19,5
Blessés non hospitalisés pour 100 accidents	97,3	92,7	82,6	96,0

Le taux moyen d'accidents observés ces 5 dernières années a également été recalculé. Il est donné dans le tableau ci-dessous par type d'axe. Le Duplex est évidemment mis en exergue du fait de son caractère extrêmement sécuritaire puisque depuis sa mise en service ce sont en moyenne seulement 2,2 accidents qui y sont observés par an.

Taux d'accidents	Duplex	Autoroutes	RN	RD	Autres
Nb d'accidents corporels en moyenne entre 2009 et 2014	2,2	2 044	1 438	4 435	11 397
Taux d'accidents corporels pour 10 <sup>8</sup> veh.km	2,8	11,3	25,4	26,3	157,2

#### IV. Pollution atmosphérique

Pour la présente étude, nous avons retenu les valeurs **en urbain très dense** (densité supérieure à 4 500 habitants /km<sup>2</sup>) préconisées par les fiches outils (en 2010, en euros de 2010) pour internaliser la pollution c'est-à-dire 15,80 € / 100 veh.km pour les VL.

Les instructions cadres indiquent également que l'évolution dans le temps de ces coûts unitaires résulte elle-même de la combinaison de deux évolutions :

- celle du PIB par habitant ;
- celles des émissions polluantes : il est fait l'hypothèse que, grâce aux progrès techniques, les quantités d'émissions polluantes par véh.km diminueront, sur la période 2010 – 2020, de - 6 % par an pour tous les véhicules.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

2000-2020	2020-2025	2025-2050	Au-delà
-4,10%	1,40%	1,30%	0%

#### V. Effet de serre – CO<sub>2</sub>

Comme préconisé par la circulaire, le coût de la tonne de CO<sub>2</sub> est, en €2010, de :

- 32 € en 2010 ;
- 100 € en 2030.

Au-delà de 2030, la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> croît selon le taux d'actualisation retenu, soit 4,5%. Le calcul a été effectué conformément à la fiche outil, en prenant en compte les valeurs des facteurs d'émission.



Facteur d'émission	
Essence	2,24 kg CO2/l
Diesel	2,49 kg CO2/l

Répartition du parc auto	
Essence	40%
Diesel	60%

#### VI. Bruit

Pour évaluer les impacts bruits qui sont fournis par véh.km, nous avons considéré que :

- les veh.km du Duplex ne génèrent aucun bruit en surface;
- les évolutions sur les voiries concurrentes étaient quantifiées à partir du coût marginal du déchargement des autres voies en zone urbaine très dense.

Coût nuisance pour 1000 veh.km (€2010 en 2010)	Autoroutes	RN + VRU	RD	Autres
	0,97	1,31	1,31	3,741

Ces valeurs croissent comme le PIB par habitant.

#### VII. Coût d'usage des véhicules et coût du carburant

Le coût d'usage des véhicules par veh.km en 2010 en €2010 retenu est conforme à la circulaire.

Coût d'entretien et de dépréciation	HT	TVA
Entretien courant	0,074	0,015
Dépréciation véhicules	0,013	0,002

Le coût du carburant par litre en 2010 en €2010 pris en compte est détaillé ci-dessous.

Coût du carburant	TTC	dont TVA	dont TICPE
VL	1,345	0,224	0,482

Les consommations (C) sont évaluées à partir des vitesses en charge fournies par le modèle de trafic et de la formule de Copert :  $C = 0,1381 - 2,34 \cdot 10^{-3} \times V + 1,6 \cdot 10^{-5} \times V^2$

### VIII. Investissements, coûts d'exploitation et recettes

Les chroniques d'investissements, de coût d'exploitation et de recettes prises en compte jusqu'en 2015 sont issues des bilans annuels d'exploitation de COFIROUTE. Le tableau ci-dessous en présente la synthèse.

Années	M€ HT courants			M€ 2014		
	Investissement	Charges	Recettes	Investissement	Charges	Recettes
1999	171			217,5		
2000	79,9	6,4		100,0	8,0	
2001	92,6	8,7		113,9	10,7	
2002	69,2	8,8		83,5	10,6	
2003	58,2	9,4		68,8	11,1	
2004	173,5	8,4		200,9	9,7	
2005	223,2	9,4		253,9	10,7	
2006	292,6	12,6		327,5	14,1	
2007	214,5	12,4		236,5	13,7	
2008	164,8	16,1		176,8	17,3	
2009	171,4	27,05	3,6	183,7	29,0	3,9
2010	71,9	15,4	9,5	75,9	16,3	10,0
2011	21,8	16	28,8	22,5	16,5	29,8
2012	10,4	16,9	36,8	10,5	17,1	37,3
2013	4,8	14,5	42,3	4,8	14,6	42,5
2014	3,1	13,7	46,7	3,1	13,7	46,7
2015	10,1			10,1		
<b>TOTAL</b>	<b>1833</b>	<b>195,75</b>	<b>167,7</b>	<b>2090</b>	<b>213</b>	<b>170</b>

Les coûts d'exploitation sont considérés comme constants en €2014 à partir de 2015 et s'établissent à 15 M€2014 par an.

### IX. Evolution des trafics, des gains de temps et des recettes

Les principales hypothèses d'évolution retenues dans le cadre de l'analyse sont résumées dans le tableau ci-dessous.

	2014-2020	2020-2030	2030-2040	Au-delà de 2040
Trafics Duplex	linéaire entre horizons modèle	prolongation de tendance	prolongation de tendance/2	0,00%
Trafics globaux	linéaire entre horizons modèle	1,0%	1,0%	0,00%
Gains de temps	linéaire entre horizons modèle	prolongation de tendance	prolongation de tendance/2	0,50%

En ce qui concerne les recettes, les hypothèses de l'annexe A au contrat de concession ont été reprises. Elle tenait compte des croissances de recettes suivantes.

	Tunnel est
2011 – 2014	5,0 %
2015 – 2019	4,5 %
2020 – 2024	4,0 %
2025 – 2029	3,6 %
2030 – 2049	2,9%
2050 – 2070	2,0 % (*)

(\*) croissance linéaire

Les périodes d'application de ces valeurs ont été réajustées pour tenir compte des dates de mise en service effective de l'ouvrage. L'annexe A prévoyait une mise en service le 1<sup>er</sup> janvier 2006 or elle a réellement eu lieu en janvier 2011. Ce décalage de 5 ans a donc été répercuté dans la prise en compte des taux de croissance de l'annexe A.

Les taux de croissance des recettes retenus in fine sont donc les suivants :

	2015-2019	2020-2024	2025-2029	2030-2034	2035-2054	2055-2074	Au-delà
Croissance des recettes	5.0%	4.5%	4.0%	3.6%	2.9%	2.0%*	0.0%

\*Taux linéaire

#### X. Coefficient de passage à la journée et à l'année

La dernière hypothèse qu'il convient de préciser concerne les coefficients de passage à la journée et à l'année retenus pour l'analyse. Comme établi dans le cadre de l'étude de trafic, il a été considéré qu'une année comprenait 300 jours ouvrés et que chaque jour était reconstitué de la façon suivante à partir des données du modèle :

$$\text{Journée} = 3 \text{ HPM} + 9,5 \text{ HC} + 3 \text{ HPS}$$

### c) Résultats

#### I. Présentations des indicateurs

##### Le bénéfice actualisé pour la collectivité ou valeur actuelle nette pour la collectivité (VAN-SE)

La VAN-SE est « par définition la différence entre les avantages et les coûts de toutes natures » induits par l'opération, actualisés à une même année commune. Ces avantages et ces coûts actualisés sont calculés par différence entre la situation de projet et la situation de référence.

« La VAN-SE permet d'apprécier l'intérêt d'un projet pour la collectivité au regard du calcul socio-économique : faire ou ne pas faire, faire maintenant ou faire plus tard. Elle éclaire également le choix entre variantes ou projets alternatifs. **Pour la collectivité, la VAN-SE est le meilleur critère pour choisir ou refuser un investissement.** ».

### Le bénéfice actualisé par euro investi (VAN-SE par euro investi)

C'est le ratio B/I du bénéfice actualisé par le coût actualisé du projet. Le bénéfice actualisé par euro investi mesure l'intensité des avantages retirés de l'investissement.

« Cet indicateur est utile pour comparer les projets alternatifs ou des variantes (de tracé ou de phasage) dont le coût d'investissement est significativement différent (...) ».

### Le taux de rentabilité interne socio-économique

C'est le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. Cet indicateur n'est plus à calculer selon la circulaire de 2014 mais il reste un marqueur important des analyses socio-économiques. Si sa valeur est supérieure au taux d'actualisation (4,5% dans le cas présent) le projet est rentable socio économiquement.

## *II. Bilan du projet*

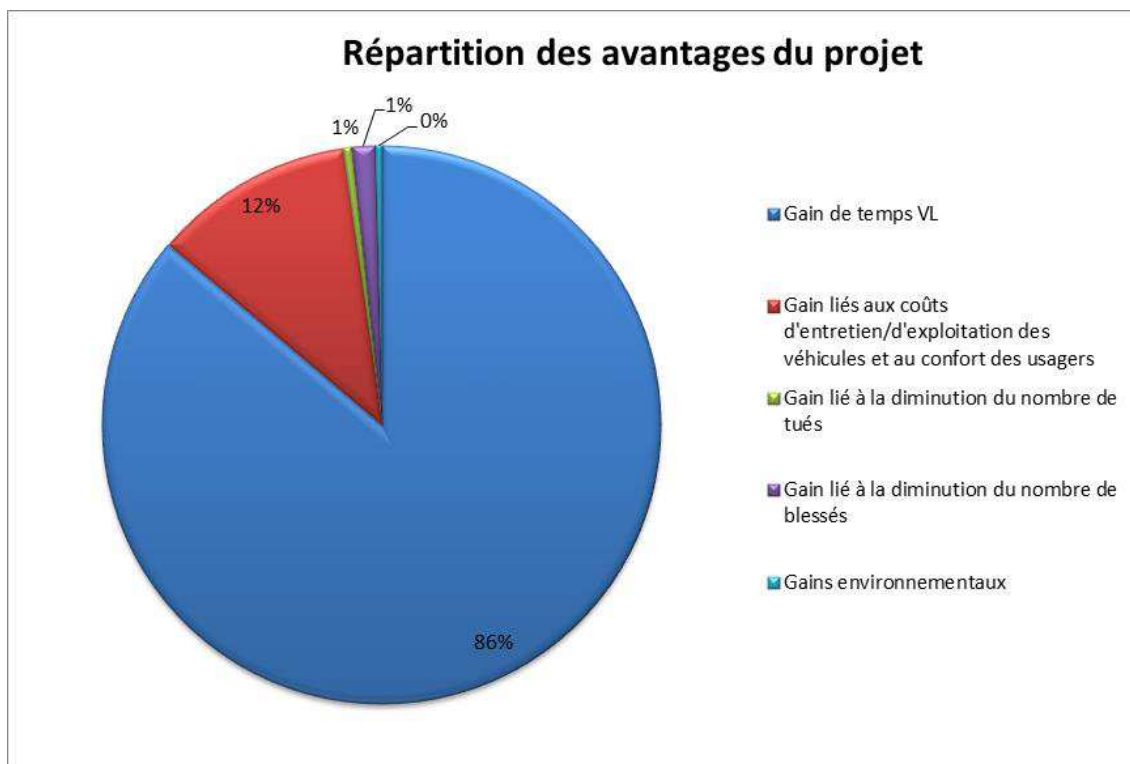
Le bilan du projet est présenté dans la série de résultats suivants qui présentent les indicateurs synthétiques, le bilan actualisé par acteurs, le bilan actualisé pour les différents postes et enfin la part des différents avantages procurés par le projet.

<b>Valeur Actualisée Nette Socio-Economique (VAN-SE)</b>	<b>9 632 M€</b>
dont valeur résiduelle	<b>1 690 M€</b>
<b>VAN-SE par euro investi</b>	<b>3,01 €</b>
<b>Taux de rentabilité interne</b>	<b>10,1%</b>

<b>Bilan actualisé par acteurs jusqu'en 2070</b>	
<b>Acteurs</b>	<b>M€ 2014</b>
Cofiroute	-1 192
Usagers	8 815
Tiers	42
Puissance Publique	276
<b>Collectivité</b>	<b>7 942</b>

Une analyse de la sensibilité du bilan actualisé pour Cofiroute, en particulier à l'horizon concerné, et au taux d'actualisation annuel a été réalisée :

- A l'horizon 2086 (terme actuel de la concession) :
  - avec le taux d'actualisation de 4,5 % par an, le bilan actualisé pour Cofiroute est de - 991 M€ ;
  - Il est nul pour un taux d'actualisation de 3,4 % par an,
  - Il devient très largement positif (+ 9 104 M€) avec un taux d'actualisation nul.



On constate que le projet présente un bilan actualisé de plus de 9 600 M€2014 correspondant à un TRI de 10,1%. Il est par conséquent totalement justifié du point de vue de l'analyse monétarisée.

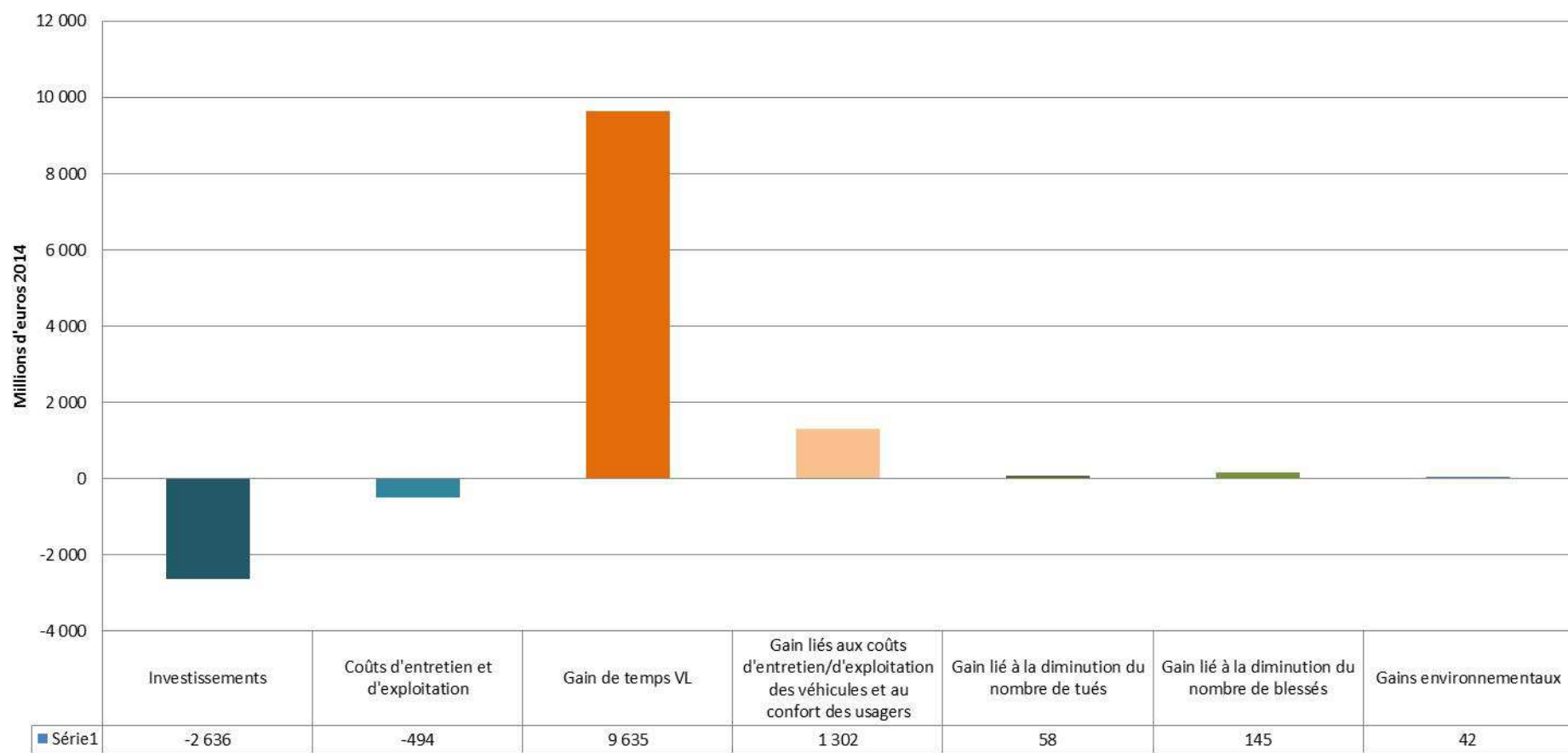
Les avantages sont principalement liés aux gains de temps procurés par l'ouvrage et au confort des usagers qui représente un avantage actualisé de 1 200 M€2014.

Les tests de sensibilité suivants sont présentés au paragraphe III ci-après :

- Impact de l'année d'actualisation (2008 précédant la mise en service de VL1, au lieu de 2010 précédant celle de VL2 et donc de VL complet) ;
- Impact des hypothèses de croissance des recettes ;
- Impact de la durée de la chronique d'investissement.



## Bilan socio-économique pour la Collectivité



### III. Tests de sensibilité

Les résultats présentés en page 11 ont été obtenus en tenant compte, entre autres, des hypothèses suivantes :

- Année d'actualisation 2010 ;
- Chronique d'investissement réelle étalée de 1999 à 2015, établie à partir des bilans annuels d'exploitation de COFIROUTE ;
- Hypothèse de croissance des recettes issue des bilans annuels d'exploitation jusqu'en 2014 puis cohérente avec les hypothèses de croissance des recettes de l'annexe A du contrat de concession résumées ci-dessous.

	Tunnel est
2011 – 2014	5,0 %
2015 – 2019	4,5 %
2020 – 2024	4,0 %
2025 – 2029	3,6 %
2030 – 2049	2,9%
2050 – 2070	2,0 % (*)

(\*) croissance linéaire

Les périodes d'application de ces valeurs ont été réajustées pour tenir compte des dates de mise en service effective de l'ouvrage. L'annexe A prévoyait une mise en service le 1<sup>er</sup> janvier 2006 or elle a réellement eu lieu en janvier 2011. Ce décalage de 5 ans a donc été répercuté dans la prise en compte des taux de croissance de l'annexe A.

Les taux de croissance des recettes retenus in fine sont donc les suivants :

	2015-2019	2020-2024	2025-2029	2030-2034	2035-2054	2055-2074	Au-delà
Croissance des recettes	5.0%	4.5%	4.0%	3.6%	2.9%	2.0%*	0.0%

\*Taux linéaire

#### Tests de l'impact du décalage de l'année d'actualisation

Le premier test consiste à décaler l'année d'actualisation à 2008 au lieu de 2010. Cela permet de diminuer le poids des investissements anciens et reste conforme avec le référentiel d'évaluation socio-économique des infrastructures de transport qui indique que l'actualisation doit être réalisée à partir de l'année précédant la mise en service. Il a en effet été considéré dans un premier temps que l'année de référence était l'année de mise en service complète de l'ouvrage mais ce test revient à prendre en compte la mise en service de VL1 comme année de référence ce qui reste valable.

Les résultats ainsi obtenus sont les suivants.

<b>Valeur Actualisée Nette Socio-Economique (VAN-SE)</b>	<b>8 820</b>
dont valeur résiduelle	<b>1 548</b>
<b>VAN-SE par euro investi</b>	<b>3,01</b>
<b>Taux de rentabilité interne</b>	<b>10,1%</b>

Bilan actualisé par acteurs jusqu'en 2070	
Acteurs	M€ 2014
<b>Cofiroute</b>	-1 092
<b>Usagers</b>	8 073
<b>Tiers</b>	39
<b>Puissance Publique</b>	253
<b>Collectivité</b>	7 272

#### Bilan 2086 Cofiroute : -908 M€

Toutes les valeurs actualisées sont modifiées mais globalement le bilan reste similaire et le TRI ne varie logiquement pas. Cette opération permet tout de même d'améliorer le bilan de Cofiroute.

#### Tests de l'impact des hypothèses de croissance des recettes

Tout en conservant le décalage de l'année d'actualisation, ce scénario tient compte d'hypothèses de croissance des recettes différentes du scénario initial. Il est important d'indiquer que les hypothèses de l'annexe A s'appliquaient à une recette initiale plus importante que celle réellement constatée. Aujourd'hui les trafics sont plus modestes que prévus mais la montée en charge longue de l'ouvrage montre que 5 ans après sa mise en service les taux de croissance des trafics restent proche de 10%. Les hypothèses annexe A peuvent donc être considérées comme trop prudentes dans ce cadre.

Le jeu d'hypothèse proposé ici rétablit la cohérence avec les modélisations de trafic menées dans le cadre du bilan ex post. Ces dernières ont en effet été conduites en tenant compte d'une croissance du tarif de péage de 3,5% par an de 2014 à 2020. Parallèlement les résultats du modèle indiquent une croissance des trafics dans l'ouvrage de 4,1% par an sur cette même période avec ces tarifs de péage.

On peut donc déjà considérer que la croissance de recettes naturelle sera donc de 7,7% par an ( $1.041 \times 1.035 = 1.076$ ) sur cette période ce qui est plus élevé que les 5% considéré dans le scénario initial.

En poursuivant cette logique de cohérence des hypothèses alimentant les études de trafic et les études socio-économiques on peut aboutir au scénario suivant.

	2015-2019	2020-2024	2025-2029	2030-2034	2035-2054	2055-2074	Au-delà
Croissance des recettes	7,7%	6,5%	6,2%	3,6%	2,9%	2.0%*	0.0%

\*Taux linéaire

Ce scénario correspond jusqu'à 2030 à une hypothèse de prolongation de la tendance de croissance des trafics (c'est l'hypothèse retenue dans le cadre de l'évaluation socio-économique et pour le dossier de sécurité) et aux hypothèses réalistes de croissance des péages suivantes.

	2015-2019	2020-2024	2025-2029
Croissance des péages	3,5%	3,3%	3,0%

Au-delà de 2030, les hypothèses « annexe A » sont conservées.

On obtient ainsi les résultats suivants.

<b>Valeur Actualisée Nette Socio-Economique (VAN-SE)</b>	<b>8 820</b>
dont valeur résiduelle	<b>1 548</b>
<b>VAN-SE par euro investi</b>	<b>3,01</b>
<b>Taux de rentabilité interne</b>	<b>10,1%</b>

<b>Bilan actualisé par acteurs jusqu'en 2070</b>	
Acteurs	M€ 2014
<b>Cofiroute</b>	-569
<b>Usagers</b>	7 445
<b>Tiers</b>	39
<b>Puissance Publique</b>	357
<b>Collectivité</b>	7 272

#### **Bilan 2086 Cofiroute : -311 M€**

Le TRI et les valeurs actualisées ne changent pas car les recettes représentent un transfert entre acteur. Par contre le bilan par acteur est modifié et Cofiroute se rapproche d'un équilibre à l'horizon 2086.

Un **test complémentaire** avec une hypothèse de **croissance des recettes de 4,5%** par an au lieu de 3,6% sur la période **2030-2034** permet de ramener le bilan de Cofiroute à l'horizon 2086 à -237 M€. Cette hypothèse est par contre plus complexe à justifier car compte tenu des hypothèses de croissance des trafics retenues à cet horizon cela signifierait que le péage augmenterait de 3,2% par an c'est-à-dire plus que pour la période 2025-2029.

#### **Tests de l'impact d'une modification de la chronique d'investissement**

Le dernier test effectué conserve les hypothèses présentées au paragraphe 4 et concentre les investissements sur la séquence 2004 – 2011 afin de simuler un scénario tel qu'il aurait dû se dérouler si les évolutions réglementaires concernant la sécurité dans les tunnels n'avaient pas freiné le chantier.

Dans ce scénario les hypothèses suivantes ont été émises :

- les investissements de 99 à 2003 auraient eu lieu entre 2004 et 2008 ;
- les investissements de 2004 à 2008 auraient été décalés de 2 ans ;
- les investissements de 2009 et 2010 auraient été décalé d'un an.

Les résultats relatifs à ce scénario sont les suivants :

<b>Valeur Actualisée Nette Socio-Economique (VAN-SE)</b>	<b>9 156</b>
dont valeur résiduelle	<b>1 548</b>
<b>VAN-SE par euro investi</b>	<b>3,57</b>
<b>Taux de rentabilité interne</b>	<b>12,0%</b>

<b>Bilan actualisé par acteurs jusqu'en 2070</b>	
Acteurs	M€ 2014
<b>Cofiroute</b>	-233
<b>Usagers</b>	7 445
<b>Tiers</b>	39
<b>Puissance Publique</b>	357
<b>Collectivité</b>	7 608

### **Bilan 2086 Cofiroute : +24M€**

Le bilan pour Cofiroute est plus qu'équilibré à l'horizon 2086.

Le TRI bondit de 2 pts et l'ensemble des acteurs conserve un bilan très favorable.

Si l'on reprend l'hypothèse de croissance des recettes de 4,5% sur la période 2030-2034 le bilan de Cofiroute à l'horizon 2086 atteint +98 M€.

### **3) Synthèse des éléments de la DUP**

Les principaux éléments du calcul socio-économique réalisé pour le dossier DUP sont résumés dans le tableau suivant.

<b>Données génératrices d'avantages pour la collectivité</b>	<b>Evaluation DUP</b>
Trafic dans les deux tunnels	700 000 uvp.km / jour
Allègements de surface	860 000 uvp.km / jour
Gains de temps usagers (en 2010)	13 000 h / jour soit 4 Mh / an
Gains de temps surface (en 2010)	47 000 h / jour soit 14 Mh / an
Gains de temps (en 2010) monétarisés	2 100 MF / an (valeur 1993)
Autres avantages	300 MF (valeur 1993)
<i>Dont sécurité</i>	24 MF (valeur 1993)
<i>Dont bruit</i>	Non détaillé
<i>Dont pollution</i>	Non détaillé
<i>Dont coût d'usage des véhicules</i>	Évalué à partir des éléments DUP à environ 60 MF (valeur 1993)
Frais d'entretien et d'exploitation (TTC)	200 MF/an (valeur 1993)
Investissement (TTC)	10 390 MF (valeur 1993)

Ces éléments sont fournis pour la solution double c'est-à-dire avec le tunnel entre Rueil-Malmaison et Bailly et avec échangeur RD10 à Versailles.

Ils fournissent plusieurs indications intéressantes. Premièrement le ratio d'annualisation des gains de temps utilisé correspond à 300 jours par an comme pour le calcul ex post.

Deuxièmement la valeur du temps moyenne qui a été considérée pour la DUP est de 116,7 F/h (valeur 2010 en F1993). Ceci équivaut à une valeur moyenne 2010 exprimée en €2014 de 24,5 €/h. La comparaison de cette valeur à celle retenue dans le cadre de la modélisation de trafic ex post menée



montre que les deux valorisations sont du même ordre de grandeur. En effet, le modèle est calé en 2014 pour une valeur médiane du temps de 16,65 €/h avec un écart type de 1 ce qui équivaut à une valeur moyenne de 27,4€/h (+12%).

A partir de ces éléments le **taux de rentabilité annuel pour une année d'exploitation (2010)** est évalué. C'est le seul indicateur présenté dans la DUP. Le bénéfice actualisé n'est en effet pas évalué.

Ce taux correspond au rapport  $\frac{(A-E)}{I}$  ou :

A = avantages procurés pour la collectivité

E = frais d'entretien et d'exploitation annuels

I = coût d'investissement global

Le taux de rentabilité ainsi évalué est de **23% pour le projet double**. On notera tout de même que l'application stricte de la formule donnée ne permet pas de retranscrire exactement cette valeur. On aboutit plutôt à 21%.

L'objet des paragraphes suivants est de permettre d'éliminer dans cette évaluation les biais liés :

- aux différences observées entre le projet soumis à la DUP et le projet mis en service.
- à l'évolution des méthodes d'évaluation socio-économique entre la DUP et la rédaction du bilan ex post.

afin de pouvoir comparer le bilan ex ante et le bilan ex post.

#### **4) Réévaluation des indicateurs socio-économiques ex ante**

Il s'agit ici de réévaluer le taux de rentabilité annuel en tenant compte du fait que le projet mis en service est différent du projet évalué à la DUP. On rappelle que les deux différences sont l'absence de tunnel entre Rueil-Malmaison et Bailly et l'absence d'échangeur intermédiaire à Versailles avec la RD10.

##### **a) Impacts sur les gains de temps**

La DUP fournit le tableau des avantages procurés pour chaque variante de tracé.

	Projet Ouest	Projet double	Projet Est
Volume de trafic en véhicules x km/jour	340 000	550 000	520 000
Gains de temps en heures / jour	7 000	12 000	11 000

En minorant les gains de temps de 5% pour exclure les PL dans la solution projet Est, il est possible d'évaluer les gains de temps pour le projet réellement mis en service à environ 10 500 heures par jour.

Par ailleurs, la DUP indique que l'impact de l'absence d'échangeur à Versailles avec la RD10 est de l'ordre de 8% sur les gains de temps.

	Trafic véhicules légers (véh x km/jour)	Indice de trafic	Indice de gains de temps des usagers du projet
Cas central (RD 10 Nord)	550 000	100 %	100 %
Variante 1 (Pas de diffuseur à Versailles)	510 000	93 %	92 %
Variante 2 (RD 185 complet)	540 000	98 %	101 %
Variante 3 (RD 10 Nord RD 185 complet)	570 000	104 %	108 %

A partir de ces deux éléments, il est possible de **réévaluer approximativement les gains de temps monétarisés à 1 700 MF93** ( $0,92 \times (10,5/12) \times 2100$ ).

#### **b) Impacts sur les autres avantages**

Les autres avantages représentent 300 MF93. Ils sont relatifs à la sécurité, au bruit, à la pollution et au coût d'usage des véhicules. La plupart de ces impacts sont évalués à partir des veh.km du projet ou des baisses de trafic en surface également exprimées en veh.km. Certains, comme le bruit, ne sont pas détaillés et ne s'appuient pas forcément sur cette grandeur. Les éléments de la DUP ne permettent toutefois pas de connaître de façon précise la manière dont ces derniers ont été évalués. On considèrera donc également que leur valorisation est corrélée aux veh.km du projet. C'est une approximation qui permet de réévaluer ces autres gains à partir des éléments disponibles.

L'absence de tunnel ouest est retranscrite par le scénario Est dont les trafics doivent être minorés en plus de 5% du fait de l'absence de tunnel PL. On obtient un scénario à 494 000 veh.km soit 10% de moins que la solution projet double.

L'absence d'échangeur représente une baisse de 7% des trafics supplémentaires.

Sur la base, la **réévaluation des autres avantages est évaluée à environ 250 MF93**.

#### **c) Impacts sur les investissements**

La DUP fournit relativement peu d'éléments sur les évaluations du projet mis à part l'évaluation globale à 10 390 MF (valeur 1993). Afin d'évaluer l'impact des évolutions du projet, il convient de s'appuyer sur l'offre de Cofiroute de 1998 qui présente la ventilation des coûts par grands postes et par sections de tunnel. Il ne s'agit pas de l'évaluation DUP mais la répartition entre les différentes sections de tunnel peut être reprise faute d'informations plus précises sur les évaluations de la DUP.

Le tunnel Est y représente 71% des coûts d'investissements. L'évaluation est fournie en valeur juillet 98 et n'inclut pas la réalisation de l'échangeur RD10. Pour ce dernier, au regard des évaluations fournies pour les autres échangeurs, un forfait de 250 MF93 est retenu (demi-échangeur en milieu urbain relativement contraint).

A partir de ces éléments, **l'investissement est réévalué à 7 200 MF93**.

L'ouvrage est conforme à la réglementation de l'époque, mais celle-ci a largement évolué après l'incendie dans le tunnel du Mont Blanc en 1999.

### Décomposition du prix des études et travaux

Prix en Millions de Francs	Tunnel Est 1	Tunnel Est 2	Tunnel Ouest
Etudes et maîtrise d'oeuvre	409	69	36
Tunnels et ouvrages annexes	1 582	1 420	1 602
Raccordement de Rueil-Malmaison	524		262
Echangeur avec A13	593		
Raccordement de Pont Colbert		488	
Raccordement avec A12			185
Equipements	559	339	353
<b>Total HT</b>	<b>3 667</b>	<b>2 316</b>	<b>2 438</b>
<b>TVA 20,6%</b>	<b>755</b>	<b>477</b>	<b>502</b>
<b>Total TTC</b>	<b>4 422</b>	<b>2 793</b>	<b>2 940</b>

#### d) Impacts sur les coûts d'entretien

Selon la DUP, 70% des coûts d'entretien estimés à 200 MF93 sont relatifs au tunnel Est (p.98). On peut donc **les réévaluer à 140 MF93** en l'absence de tunnel entre Rueil et Bailly.

#### e) Synthèse : Impacts sur le taux de rentabilité du projet

Toutes ces hypothèses étant posées, **le taux de rentabilité annuel en 2010 est réévalué pour le projet dont les fonctionnalités sont celles de l'ouvrage mis en service, à 25%** ((1950-140)/7 200).

### 5) Evaluation du projet à partir des effets réellement observés mais en appliquant la méthodologie ex ante

Le travail d'évaluation socio-économique mené dans la partie 2 permettrait de réévaluer l'indicateur calculé dans la DUP.

En effet, les avantages pour les années 2014 et 2020 sont calculés et permettent d'établir les taux de rentabilité annuels suivants équivalents à celui présenté dans le dossier DUP.

	2014 (en €2014)	2020(en €2014)
Avantages	233,1 M€	372,5 M€
Coûts d'exploitation	13,7 M€	15 M€
Investissements	2 090 M€	2 090 M€
<b>Taux de rentabilité annuel</b>	<b>10%</b>	<b>17%</b>

*NB : les valeurs données sont non actualisées.*

Toutefois, cette approche contient encore le biais lié à la méthodologie d'évaluation des avantages qui n'est pas la même puisqu'elle s'appuie sur la circulaire actuelle.

#### **a) Gains de temps**

Tout d'abord, concernant les gains de temps, la valeur du temps moyenne prise en compte au stade de la DUP est inférieure de 12% à celle révélée par le calage du modèle. Les gains de temps revalorisés à partir de la même valeur du temps seraient donc les suivants :

- En 2014 : 168 M€ ;
- En 2020 : 280 M€.

#### **b) Sécurité**

Les valeurs tutélaires de sécurité de la DUP étaient les suivantes :

- Corporels légers : 79 000 F93 ;
- Corporel : 370 000 F93 ;
- Mortel : 3 600 000 F93.

Leur réactualisation en valeur 2014 en €2014 fourni les valeurs suivantes comparées aux valeurs retenues dans l'analyse ex post.

	<b>Valeur DUP</b>	<b>Valeur ex post</b>
Tués	996 102 €2014	3 166 433 €2014
Corporel ou blessés hospitalisés	102 377 €2014	395 804 €2014
Corporels légers ou blessés non hospitalisés	21 860 €2014	15 832 €2014

A partir de ces éléments, les gains de sécurité sont réévalués :

- En 2014 : 3 M€2014 ;
- En 2020 : 3,2 M€2014.

#### **c) Externalités environnementales**

Concernant le bruit, la pollution atmosphérique et les impacts CO2, la circulaire de 1984 et la DUP ne permettent pas de réaliser le même exercice car les valeurs tutélaires et méthodes de calcul ne sont pas suffisamment détaillées dans ces documents.

On considèrera donc que ces impacts restent les mêmes. Leur poids dans le gain socio-économique étant marginal, cette hypothèse n'est pas de nature à remettre en cause l'analyse.

#### **d) Confort**

Les gains de confort ne sont pas explicitement présentés dans la DUP, ils ne sont même jamais cités alors qu'ils représentent une part importante de la plus-value du projet. Le présent exercice à partir des données disponibles conduit donc à ne pas tenir compte de ces gains dans le calcul du taux de rentabilité annuel suivant la méthode ex ante à partir des effets quantifiés ex post.

#### **e) Carburant, entretien et dépréciation du véhicule**

Les valeurs tutélaires de l'instruction de 1984 sont les suivantes :

- Carburant : 4,70 F85 / litre ;
- Entretien / dépréciation des véhicules : 0,27 F85 / veh.km.

Leur réactualisation en valeur 2014 en €2014 fourni les valeurs suivantes comparées aux valeurs retenues dans l'analyse ex post.

	Valeur DUP	Valeur ex post
Carburant (par litre)	1,19 €2014	1,42 €2014
Entretien / dépréciation (par veh.km)	0,07 €2014	0,11 €2014

A partir de ces éléments, les gains de carburant et de coûts d'entretien et dépréciation des véhicules sont réévalués :

- En 2014 : 4,2 M€2014 ;
- En 2020 : 6,8 M€2014.

#### f) Synthèse : comparaison des résultats ex ante et ex post

L'ensemble des éléments présentés dans les paragraphes précédents permet d'établir le tableau de comparaison suivant entre l'analyse socio-économique réalisée au stade de la DUP et la présente évaluation du projet.

	2014 (en €2014)	2020(en €2014)	DUP (en € 2014)
Avantages	175 M€	291 M€	409
Coûts d'exploitation	13,7 M€	15 M€	29
Investissements	2 090 M€	2 090 M€	1 509*
<b>Taux de rentabilité annuel</b>	<b>8%</b>	<b>13%</b>	<b>25%</b>

*\*Investissements correspondant à la conception de l'époque, non conforme à la réglementation récente en matière de sécurité dans les tunnels routiers.*

On peut donc conclure qu'à périmètre de comparaison similaire (en termes de fonctionnalités et de méthode), le projet est socio-économiquement moins rentable que ce qui était envisagé au stade de la DUP. De nombreuses hypothèses sont réalisées pour parvenir à cette analyse mais les écarts substantiels observés permettent d'être affirmatif sur cette conclusion.

Ceci s'explique par :

- des investissements plus élevés et sur une plus longue durée que prévue, notamment en raison des évolutions de réglementation sur les tunnels suite à l'incendie du tunnel du Mont-Blanc en 1999;
- des avantages socio-économiques plus mesurés que prévu en particulier car la fréquentation du projet n'est pas au même niveau que celui évalué dans la DUP (cf analyse trafic pour l'identification des causes des écarts de trafic).

## 6) Conclusion

Le bilan socio-économique fait clairement apparaître que le Duplex A86 est un projet efficace pour la collectivité. Il présente un taux de rentabilité de plus de 10 % et un bénéfice actualisé de 9 600 M€2014, soit un plus de 3 €2014 par euro investi.



En revanche, comparativement à la DUP, les bénéfices socio-économiques du projet sont en dessous des attentes.

Ceci s'explique par deux facteurs principaux :

- des investissements beaucoup plus élevés que prévus, et répartis sur une durée de chantier beaucoup plus longue, notamment en raison des évolutions de réglementation sécurité sur les tunnels, suite à l'incendie du tunnel du Mont-Blanc en 1999;
- des avantages socio-économiques plus mesurés que prévu en particulier car il demeure un gisement de fréquentation par rapport au niveau présenté dans la DUP (cf analyse du trafic pour l'identification des causes des écarts de trafic).

Les gains générés par l'ouvrage sont principalement des gains de temps. Le confort du projet, peu mis en avant dans l'analyse socio-économique de la DUP, est également un élément très important du surplus apporté par l'ouvrage.

**COFIROUTE – Duplex A86**  
**Bilan socio-économique et environnemental**  
**5 ans après la mise en service**  
**Entretiens avec les acteurs du territoire**

**Note de synthèse**  
**21/10/2015**

## **Sommaire**

1) Préambule .....	2
2) Méthodologie et déroulement des entretiens.....	2
3) Le bouclage de l'A86 : un projet longtemps attendu .....	3
a) Un historique complexe .....	3
b) Des attentes importantes liées à des objectifs ambitieux .....	3
c) Une satisfaction générale vis-à-vis des travaux .....	4
4) L'infrastructure.....	4
a) Une intégration paysagère réussie.....	4
b) Une infrastructure confortable qui apporte gains de temps et régularité .....	5
c) Une infrastructure sécuritaire .....	5
d) Un péage qui contraint l'usage.....	6
e) Le projet déclaré d'utilité publique partiellement mis en service .....	6
f) Des conditions d'exploitation des voiries de surface à approfondir en cas de fermeture du tunnel .....	7
g) Une prolongation de l'ouvrage au sud questionnée.....	7
5) Les effets du Duplex A86 .....	8
a) Développement économique.....	8
b) Transports et déplacements.....	9
c) Habitat .....	13
d) Aménagement du territoire .....	13
e) Le 1% Paysage .....	13
6) Conclusion .....	15

## **1) Préambule**

Le présent document a été établi à partir des propos recueillis auprès d'acteurs ayant un rôle politique, socio-économique ou technique concernant la gestion des infrastructures des Hauts-de-Seine et des Yvelines.

Il a pour objectif de constituer une synthèse objective de l'expression de ces acteurs vis-à-vis du Duplex A86.

## **2) Méthodologie et déroulement des entretiens**

Dix-neuf organismes ont été sollicités pour la tenue de ces entretiens. Le tableau ci-dessous les présente.

Mairie de Bougival
Mairie de Jouy-en-Josas
Mairie de la Celle st Cloud
Mairie du Chesnay
Mairie de Marnes la Coquette
Mairie de RUEIL-Malmaison
Mairie de Vaucresson
Mairie de Vélizy-Villacoublay
Mairie de Versailles
Mairie de Ville d'Avray
Mairie de Viroflay
CG92
Préfecture 78 SIDPC
Préfecture 92 SIDPC
DIRIF PC trafic tunnel
DIRIF AGER OUEST
CG78
CCI 92
CCI 78

*Liste des organismes sollicités pour un entretien*

Quatorze d'entre eux ont formulé des réponses au questionnaire fourni en annexe du présent document au cours d'entretiens en vis-à-vis. Trois autres ont choisi de formuler des réponses écrites (CCI 78, CCI 92 et Mairie de Jouy-en-Josas) et enfin deux d'entre eux ont décliné l'entretien faute d'éléments à apporter.

Ce sont ainsi 25 personnes qui ont émis un avis sur les différentes thématiques de l'entretien :

- Le développement économique,
- Les transports et déplacements,
- L'habitat,
- L'aménagement du territoire.

### **3) Le bouclage de l'A86 : un projet longtemps attendu**

#### **a) Un historique complexe**

Les premières études concernant le bouclage de l'A86 datent de 1972 et étaient conduites par la Service Régional de l'Équipement. Un certain nombre de tracés ont alors été étudiés au cours des années 70 et 80 et inscrits au SDAURIF en 1984.

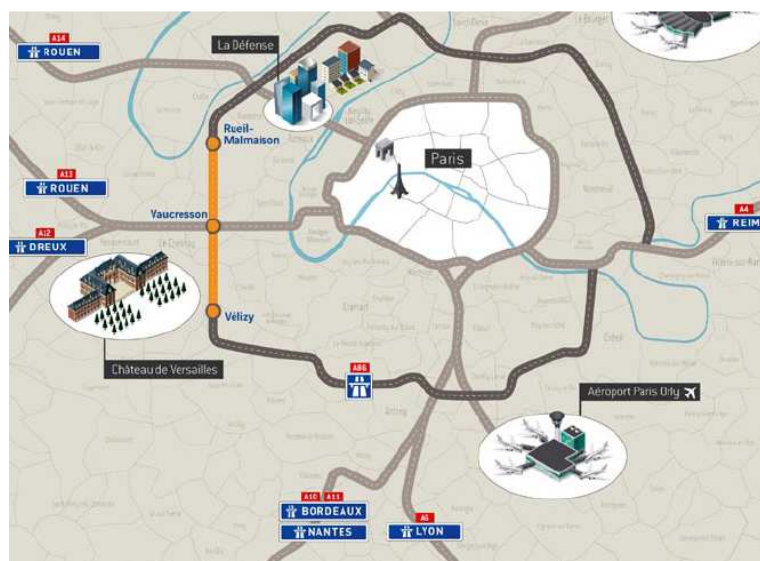
À la fin des années 80 le gouvernement présente, dans un plan d'action immédiate en Ile de France, le projet comme une priorité et décide de sa mise en concession. Cofiroute est alors désigné comme concessionnaire pressenti et mène les études avec les services de l'Équipement. Celles-ci aboutissent à une décision ministérielle en 1993 concernant la mise à l'enquête publique du projet avec un tracé double (un tunnel réservé aux VL entre Rueil-Malmaison et Versailles et un tunnel accessible aux poids lourds entre Rueil-Malmaison et Bailly).

Le projet est déclaré d'utilité publique en 1995 mais sa mise en service n'interviendra que mi 2009 pour la section nord et tout début 2011 pour la section sud. La principale raison de ce retard est liée au drame intervenu dans le tunnel du Mont-Blanc en 1999 qui a entraîné un bouleversement des normes de sécurité dans les tunnels. La conception de l'ouvrage a dû être revue et le projet a subi des modifications substantielles pour répondre à ces nouvelles exigences.

Ces difficultés qui ont jalonné le projet ont intensifié l'attente forte autour de ce dernier car les dysfonctionnements du réseau de surface s'intensifiaient au fur et à mesure des années.

#### **b) Des attentes importantes liées à des objectifs ambitieux**

Le Duplex A86 représente le chaînon manquant dans le bouclage de l'A86. Le périphérique d'Ile de France ne présentait pas de continuité entre Rueil-Malmaison et Versailles avant la mise en service de l'ouvrage. Le dossier d'enquête publique identifie d'ailleurs très clairement le besoin avec le développement important des déplacements banlieue à banlieue lié à une politique de densification de l'urbanisation en Petite Couronne et l'absence de projet de transport structurant pour supporter ces mouvements. Les voiries de surface qui supportaient alors ces flux avaient des niveaux de fréquentation de plus en plus importants au point de présenter des dysfonctionnements significatifs ainsi qu'une augmentation des nuisances pour les riverains (bruit, pollution).



*Duplex : le chaînon manquant du maillage de l'A86*

Le Duplex vise donc à atténuer ces difficultés tout en préservant le cadre de vie privilégié des riverains. Le secteur traversé est en effet au cœur de zones d'emplois majeures (Paris, La Défense, Vélizy-Villacoublay, Saint-Quentin-en-Yvelines) mais dispose de nombreuses zones boisées ce qui en fait un secteur prisé pour son emplacement et son cadre de vie. Le tracé en tunnel du projet permet de préserver ce cadre tout en répondant à la demande de déplacement.

c) Une satisfaction générale vis-à-vis des travaux

La réalisation d'un tunnel dans un contexte périurbain a logiquement généré de nombreuses craintes concernant les travaux. Les riverains redoutaient, en plus des nuisances habituelles liées à la réalisation de travaux d'une telle ampleur (bruit, circulation de PL, etc.), les vibrations générées par les tunneliers.

Globalement, peu de retours ont été faits sur les travaux mais les interlocuteurs qui se sont exprimés sur le sujet ont noté que des désagréments ont existé mais que Cofiroute avait apporté la plus grande attention à ce qu'ils soient peu fréquents et rapidement solutionnés. La phase travaux est donc jugée satisfaisante par rapport aux craintes qu'elle générerait.

#### **4) L'infrastructure**

a) Une intégration paysagère réussie

L'insertion paysagère des émergences (unités de ventilation, échangeur de Vaucresson) représente un point d'attention important pour les élus locaux.

Globalement les inquiétudes autour de ce sujet ont disparues. L'insertion paysagère de l'échangeur de Vaucresson, le puit de secours de la place Berthet à La Celle-Saint-Cloud ainsi que les traitements de talus à Vélizy-Villacoublay sont présentés comme des réussites.



*Vue aérienne de l'insertion de l'échangeur de Vaucresson*



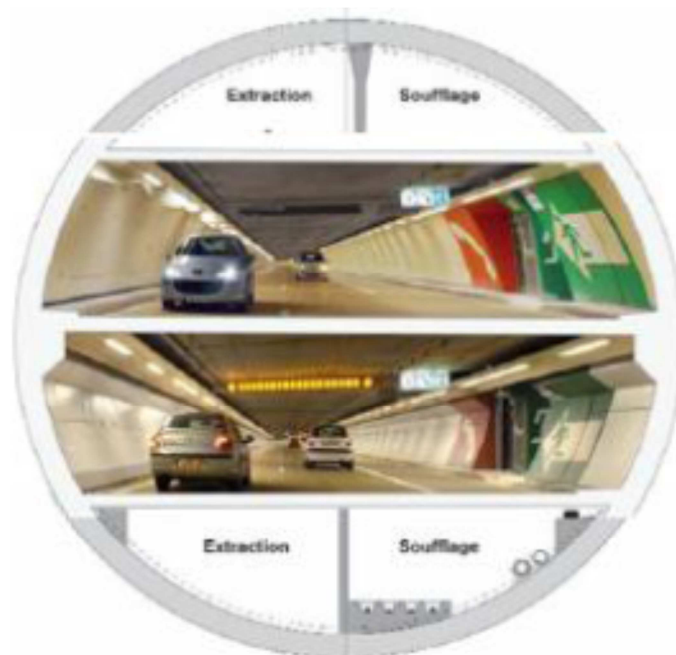
Seules quelques difficultés sont relevées concernant l'unité de ventilation du Butard qui reste visible car la végétation implantée pour la camoufler ne s'est pas développée suffisamment tout comme la végétation sur la cheminée d'extraction à Rueil-Malmaison.

Ces deux sujets particuliers ne remettent pas en cause le ressenti général autour de la qualité d'insertion générale du projet dans son environnement.

#### b) Une infrastructure confortable qui apporte gains de temps et régularité

L'ensemble des acteurs interrogés s'accordent sur la qualité de circulation permise par le Duplex par rapport aux voiries concurrentes. Au-delà des gains de temps estimé au minimum à 30 minutes en heure de pointe (selon les itinéraires), c'est la fiabilité des temps de parcours qui est unanimement mise en avant comme un facteur très appréciable. Au cœur d'un réseau de voirie très chargé aux heures de pointe avec des points durs faisant perdre des dizaines de minutes aux usagers, la fiabilité apparaît comme une caractéristique primordiale du projet.

Par ailleurs le confort de circulation dans le Duplex est mis en avant à travers les conditions de fluidité permanente ainsi que le traitement général de l'ouvrage. La sensation d'écrasement liée au profil particulier de l'ouvrage avec des sens de circulation disposés l'un au-dessus de l'autre n'est pas ressentie.



*Coupe du tunnel*

#### c) Une infrastructure sécuritaire

Un des enjeux importants du projet concernait les conditions de sécurité dans l'ouvrage. Ce sujet fait l'objet d'une analyse propre dans le bilan LOTI ex post mais il convient de noter que les acteurs rencontrés ont souligné les conditions de sécurité très performantes apportées par le tunnel. Les incidents y sont en effet très rares et sont réglés rapidement. Toutefois les conditions de gestion du trafic en cas de fermeture de l'ouvrage restent à optimiser. Ce sujet est développé plus loin dans le présent document.

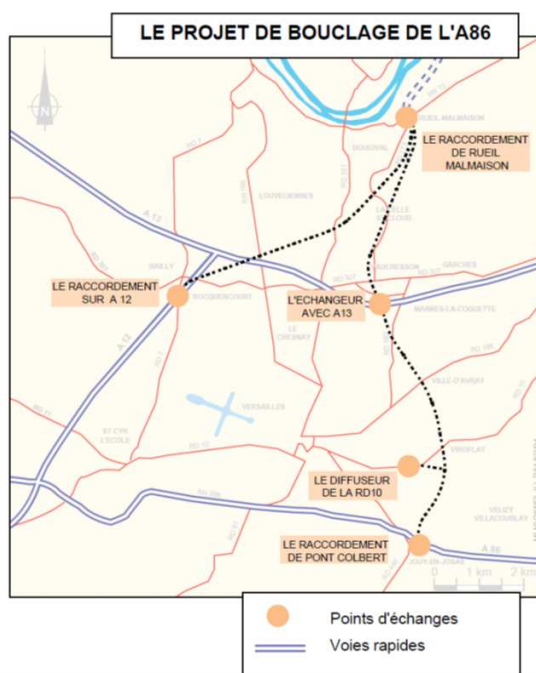
d) Un péage qui contraint l'usage

En ce qui concerne l'usage du projet, les interlocuteurs rencontrés ont unanimement pointé les tarifs du péage comme un frein à son usage. L'utilisation principale semble répondre à des motifs professionnels (visite client, fournisseur) avec des frais de déplacements pris en charge. L'usage personnel ne se fait qu'occasionnellement. L'usage quotidien pour du domicile-travail semble donc passer essentiellement par les formules d'abonnement.

A ce sujet il a été relevé à plusieurs reprises un certain manque de lisibilité de l'offre « badge ». On rappelle que le paiement du péage se fait à l'entrée dans l'ouvrage. Ainsi pour les trajets Rueil→Vaucresson ou Pont Colbert→Vaucresson les clients qui ne sont pas muni de badge télépéage s'acquittent d'un trajet complet ce qui limite l'attractivité du tunnel. La gratuité du badge pour des usages occasionnels du Duplex et, plus généralement, la politique d'abonnement semble encore relativement méconnue.

e) Le projet déclaré d'utilité publique partiellement mis en service

Le projet déclaré d'utilité publique prévoyait la réalisation d'un tunnel ouest qui faisait la jonction entre l'A86 à Rueil-Malmaison et l'A12 à Bailly ainsi qu'un diffuseur au droit de la RD10 à Versailles. Ces deux aménagements n'ont à ce jour pas été réalisés malgré le maintien des emprises nécessaires à leur réalisation.



*Projet déclaré d'utilité publique*

Si le diffuseur R10 ne fait l'objet d'aucune demande de la part des communes concernées (Versailles et Viroflay), le tunnel ouest soulève plus de questionnement de la part des acteurs locaux. Ce tunnel permettait d'alléger les voiries locales du trafic poids lourds et c'est cette fonctionnalité, qui n'est aujourd'hui pas assurée, qui génère des insatisfactions.

La plupart des communes ont donc mis en œuvre des politiques dissuasives à l'égard du trafic PL avec le développement des interdictions de circuler sur la RD173 et la RD321 en particulier. Ces interdictions sont parfois couplées à des contrôles de police réguliers, voire des contrôles environnementaux sur la RD321. Ces derniers sont les plus dissuasifs et permettent de faire

respecter les interdictions. Enfin, des aménagements contraints sont mis en place comme la rampe d'accès à la RD321 afin de rendre aux PL l'accès à ces axes physiquement difficile. Ces mesures locales permettent de réduire considérablement le trafic PL comme souhaité par les communes.

Il est important de noter également que le développement du réseau magistral à l'échelle nationale a aussi permis de détourner une partie des PL en grand transit sur des itinéraires de contournement de l'Île de France (A28, A29, A19 par exemple). De manière plus locale, la mise en service de l'A14 fournit également un accès à A13 en préservant la continuité autoroutière ce qui a certainement généré des allègements du trafic de PL au débouché de l'A86 à Rueil-Malmaison.

Le cumul de ces deux phénomènes entraîne que la demande à l'égard du tunnel ouest s'est atténuée. Les acteurs locaux ont identifié les difficultés à mettre en service un tel ouvrage (nouvelle réglementation sécurité tunnel, absence de volonté de prolonger A12 à l'ouest) dont l'utilité reste limitée au trafic PL. Ils souhaitent surtout que la situation soit clarifiée le plus rapidement possible afin que le foncier réservé puisse être libéré.

f) Des conditions d'exploitation des voiries de surface à approfondir en cas de fermeture du tunnel

En cas de fermeture du Duplex des stratégies de régulation des feux sont mises en œuvre pour évacuer rapidement l'ouvrage. Ces stratégies sont pilotées par le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine qui donne la priorité à l'évacuation des véhicules vers les Yvelines. Cette évacuation se fait au détriment des voiries locales du fait de l'impératif de sécurité dans le tunnel.

Deux axes de progrès sont notés afin d'améliorer ces stratégies. Le premier consiste à optimiser les interfaces entre les deux départements qui ne disposent pas de la même technologie dans le pilotage des carrefours à feux et ne peuvent donc pas réagir de manière coordonnée. Ainsi, si le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine évacue les véhicules vers les Yvelines, mais que le flux ainsi généré débouche sur des carrefours dont le cycle ne peut pas être adapté, des dysfonctionnements apparaissent et entravent la procédure d'évacuation. Les deux Conseils Départementaux travaillent donc à améliorer cette interface pour optimiser la procédure d'évacuation.

Le second axe de progrès concerne les échanges entre les Conseils Départementaux et Cofiroute. En effet, en cas d'incident dans le tunnel nécessitant la fermeture, aucune alerte n'est émise à l'attention des Conseils Départementaux. Cofiroute communique en effet avec la DIRIF uniquement. Le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine agit donc en réaction à une situation qu'il observe à travers les caméras de contrôle du trafic routier. La mise en place d'une alerte entre Cofiroute et le Conseil Départemental pourrait permettre d'améliorer la procédure.

Au niveau local, les services techniques des communes concernées par ces évacuations sont également demandeuses d'un message d'alerte qui leur permettrait d'agir avec leur moyen (déploiement de la police municipale aux carrefours clés par exemple) et de répondre aux nombreuses sollicitations auxquelles ils font face dans ces situations exceptionnelles.

g) Une prolongation de l'ouvrage au sud questionnée

La possibilité d'une prolongation du tunnel au sud pour rejoindre la N118 à Saclay a été questionnée par plusieurs interlocuteurs. Ce projet est identifié comme la continuité naturelle de l'ouvrage existant et permettrait de délester et de contourner un point dur récurrent du réseau : le nœud N118xA86. Cela permettrait également d'accompagner le développement du secteur du cluster Paris-Saclay et de minimiser les trafics de shunt via Jouy-en-Josas pour rejoindre le Duplex A86 à Pont Colbert. Cette prolongation fait donc l'objet d'un intérêt certain de la part des collectivités rencontrées.

## **5) Les effets du Duplex A86**

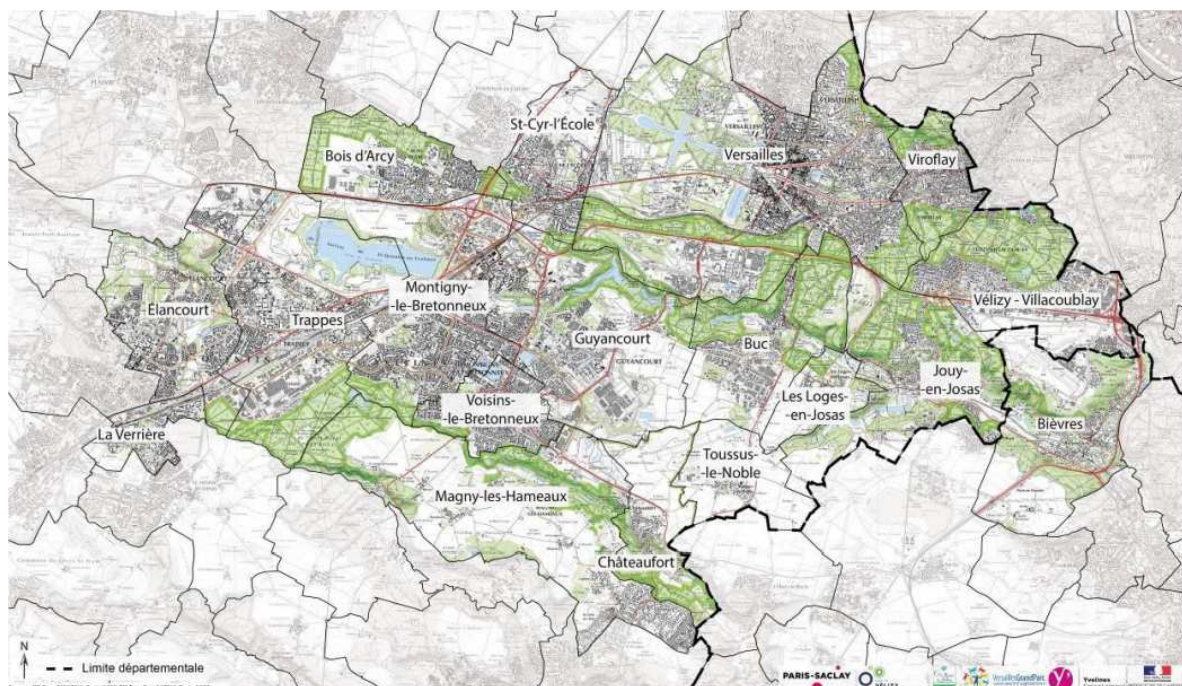
### **a) Développement économique**

#### **Sur le développement global du territoire d'étude**

Suite à la fermeture des industries de métaux à Nanterre au cours des années 1990, une relocalisation des emplois a eu lieu avec l'installation d'entreprises de service le long de l'A86. Ce développement fait écho à celui de Rueil 2000 sur le territoire de Rueil-Malmaison. D'ailleurs, ces relocalisations d'activité se poursuivent avec l'implantation de la société Novartis ainsi que Peugeot sur le territoire de Rueil-Malmaison sous peu.

De manière générale, un développement économique important autour du vecteur A86 jusqu'au Pont de Bezons est observé. Si les acteurs rencontrés s'accordent à dire que la réalisation du Duplex n'est pas la source unique de ce développement, ils notent que sa mise en service l'a favorisé en ouvrant le bassin d'emploi de ces communes. La reconquête du foncier disponible le long de la Seine a ainsi été rendue possible en partie par le bouclage de l'A86. La quantification de cet effet reste pour autant très difficile à évaluer.

Ce développement économique est également observé au sud de la zone d'influence du Duplex sur le territoire de Vélizy-Villacoublay, Saint-Quentin-en-Yvelines et Saclay. Les emplois sur ces territoires se sont fortement développés et des projets sont encore à l'étude notamment au sud de l'A86 à Vélizy-Villacoublay. Ce secteur fait d'ailleurs l'objet d'un Contrat de Développement Territorial témoin des volontés politiques fortes qui existent autour du développement de cette zone.



*Périmètre du CDT Versailles Grand Parc*

Par ailleurs, les emplois qui se créent dans ces zones sont principalement dans les métiers de service avec des flottes de véhicules pour les salariés. La proximité du Duplex fournit donc une accessibilité bien plus importante de la zone et favorise en conséquence le choix de localisation de ces entreprises.

### Sur le développement à l'échelle communale

Si ce constat est établi pour les grands pôles d'activité du territoire, il est moins partagé par les communes qui ne disposent pas de tels pôles et ont un caractère plus résidentiel (Bougival, La Celle-Saint-Cloud, Marne-la-Coquette, Ville d'Avray, Vaucresson, etc.). Ces communes disposent d'un tissu d'activité tertiaire (éducation, santé, administration, artisanat) qui n'a pas évolué et n'est pas spécialement dynamisé par le projet.

On notera toutefois que la commune de La Celle-Saint-Cloud observe une redynamisation de l'activité de la ZAC Jean Moulin avec l'installation d'une entreprise high-tech dont l'accessibilité permise par le projet est un des facteurs positifs retenu dans le choix d'installation.

### Sur la création d'emplois directs

L'installation du centre d'exploitation du Duplex à Rueil-Malmaison a généré 85 emplois directs.

#### b) Transports et déplacements

Cette thématique est celle principalement abordée par les interlocuteurs rencontrés. Ceci est cohérent avec les objectifs poursuivis par le projet qui concernent plus l'amélioration des conditions de circulation que le développement économique ou le désenclavement du territoire.

### Une accessibilité accrue vers les principaux pôles d'emploi et les aéroports parisiens

L'ensemble des acteurs identifie une amélioration nette de l'accessibilité aux grands pôles structurants de l'agglomération parisienne comme les aéroports. Le bouclage de l'A86 prend ici tout son sens avec l'accès immédiat au périphérique d'Ile de France qui dessert tous ces équipements.

Par ailleurs, l'amélioration de l'accessibilité aux grands pôles d'emploi est également mise en exergue. La Défense, Saint-Quentin-en-Yvelines, Vélizy-Villacoublay mais également Paris sont cités.

### Des points durs de circulation qui n'évoluent pas

Aux heures de pointe les différents points durs recensés sur le réseau de la zone d'étude sont les suivants :

- **Carrefour de Jardy** : il s'agit du carrefour à feux gérant les échanges avec A13 entre Vaucresson et Versailles. Ce carrefour présente des difficultés récurrentes aux heures de pointe, en particulier le matin. Les remontées de file sont importantes sur la plupart des branches du carrefour et les conditions d'accès à l'A13 sont très compliquées. Au-delà du fonctionnement de ce carrefour, il s'agit d'une propagation de la difficulté du tunnel de Saint-Cloud qui remonte jusqu'à cet échangeur et entrave les accès à l'A13. Ceci génère des remontées de file conséquente le matin. Sur certaines branches les temps d'attente sont de plus de 20 minutes pour accéder à l'autoroute.
- **Carrefour de la Jonchère** : Ce carrefour se situe au débouché nord du projet. Il gère les échanges entre la RD913/RD113, la RD173 et l'A86. Il sature aux heures de pointe en particulier le matin sur la cote de la Jonchère et la rue Yvan Tourgueniev. La principale difficulté de cet aménagement est liée au raccordement de la rue du commandant Jacquot en bas de la cote par une priorité à droite favorisant le flux issu de cette rue. Cet aménagement entrave de manière importante la capacité d'écoulement du feu sur cette



entrée. La configuration de l'aménagement explique en grande partie les problématiques de capacité du carrefour. Par ailleurs, cette situation génère des phénomènes de shunt de la rue de la Jonchère. Les véhicules empruntent les voiries locales pour rejoindre la rue du commandant Jacquot se retrouvant ainsi prioritaire par rapport à la rue de la Jonchère.

- **Tunnel de Saint-Cloud** : Le tunnel de Saint-Cloud est identifié comme un point dur récurrent du réseau aux heures de pointe. Il s'agit en réalité de la zone de passage de trois à deux voies de l'autoroute A13 en direction de Paris. A l'heure de pointe du matin cette difficulté se manifeste par des remontées de files importantes sur l'A13 pouvant se propager jusqu'à l'autoroute A12. Ces remontées perturbent les insertions au droit de l'échangeur de Vaucresson comme vu précédemment.
- **Nœud N118 x A86** : Ce nœud qui a été configuré dans les années 1970 montre actuellement ses limites et nécessite des aménagements importants. Il génère des difficultés sur A86 dans les deux sens de circulation mais également sur la N118. Ces deux axes étant dans tous les cas très contraints sur l'ensemble de leur itinéraire.
- **Traversée de Versailles** : de manière générale, la traversée de l'agglomération versaillaise est identifiée comme une réelle difficulté. Un des bienfaits du projet évoqué unanimement est la possibilité de shunter cette difficulté et de gagner ainsi environ 30 minutes.

L'ensemble de ces points durs existaient avant l'ouverture du projet. Pour la plupart d'entre eux, le ressenti est l'absence d'effet du projet. Aucune amélioration n'est observée mais aucune aggravation non plus. Le fait que la situation ne se soit pas aggravée malgré le développement de l'activité économique des grands pôles du secteur et la croissance de la population montre tout de même que le projet apporte des évolutions par rapport à une situation où il ne serait pas réalisé. Certains acteurs notent d'ailleurs que lors des rares fermetures de l'ouvrage qui ont eu lieu, les effets du Duplex ont réellement été ressentis avec une saturation immédiate du réseau de surface. D'autres déplorent l'absence d'impacts plus visibles sur ces points durs.

Par ailleurs, il a été constaté ces dernières années une intensification des trafics vers le Val d'Oise. Cette modification de la demande entraîne l'apparition de nouveaux points durs au droit des échanges avec le Pont de Bezons et du nœud A86xA15. Ces effets ne sont pas liés au Duplex. Sur ce type de déplacements transversaux, il n'existe pas d'alternative en transports collectifs permettant la desserte de l'ouest parisien donc les flux banlieue à banlieue sont supportés par le réseau routier.

#### Des effets significatifs sur le réseau adjacent

Les principaux gestionnaires d'infrastructure (DIRIF et Conseils Départementaux) ont observé des impacts notables à l'ouverture du projet et particulièrement à la mise en service de la seconde section de l'ouvrage entre Vaucresson et Pont Colbert. Le bouclage de l'A86 a en effet engendré des reports d'itinéraires et une répartition nouvelle du trafic.

Les impacts les plus significatifs se situent sur le réseau DIRIF aux débouchés du projet avec des hausses sensibles et logiques des volumes de trafic (+20 000 véhicules par jour sur A86 au débouché nord et +6 000 au débouché sud). La DIRIF indique également qu'elle observe une évolution particulièrement marquée du trafic sur son réseau lors des vacances et longs week-ends. Le bouclage de l'A86 permet en effet de rejoindre A6 – A10 beaucoup plus rapidement que par le périphérique ou la N118. Comme le déplacement des usagers comporte dans ce cas de toute manière des péages, il semblerait que le Duplex soit largement sollicité sur ces périodes. Ceci modifie notablement les trafics sur le réseau DIRIF aux débouchés du Duplex.

### Des effets mitigés sur les itinéraires concurrents

Les principaux axes concurrents impactés par la mise en service du projet sont l'A12 et la N118 même si les trafics stagnent sur la N118. L'A12 quant à elle semble profiter de la mise en service de l'ouvrage avec le détournement d'une partie des flux réalisant la liaison N12 <> La Défense ou Paris Nord. La N12 draine en effet un flux très important d'usagers intéressés par le projet qui viennent des Yvelines (Saint-Quentin-en-Yvelines, Plaisir) et d'Eure et Loir. Ces usagers voient un intérêt à utiliser le Duplex A86 notamment pour shunter les difficultés de l'A13 au droit du tunnel de Saint-Cloud.

En ce qui concerne les Routes Départementales et en particulier dans les Hauts-de-Seine, une diminution de trafic a été observée suite à la mise en service du projet mais celle-ci a rapidement été compensée. Ainsi les trafics sont globalement restés stables sur le réseau départemental ce qui ne signifie pas pour autant que le projet n'a pas eu d'impact. En réalité, une partie du trafic des RD s'est reporté dans le Duplex et a été compensé par un report depuis les voiries communales vers les RD. Les effets du Duplex sont donc a priori plus sensibles sur les voiries communales qui profitent de ce double effet de report. Le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine explique cela par un réseau qui fonctionne dans tous les cas en limite de capacité. Dès qu'un projet entraîne un allègement sur un axe, ce dernier est rapidement compensé par d'autres flux qui empruntent cet itinéraire devenu plus concurrentiel.

Ce constat peut néanmoins être perçu plus négativement au niveau local car il était souhaité des effets significatifs sur les trafics dans les centres-villes des communes traversées par des RD concurrentes du projet (RD173 et RD321 notamment). Si la plupart des interlocuteurs sont conscients que des baisses de trafic ont été générées par l'ouvrage, beaucoup notent que ces dernières restent marginales par rapport aux volumes des axes concernés. Pour la RD173 par exemple, les allègements sont évalués à 2 000 véhicules par jour par la commune ce qui lui semble peu au regard des 22 000 véhicules par jour comptabilisés sur l'axe. Il est néanmoins mis en avant que les trafics de transit dans Versailles ont clairement diminué depuis la mise en service de l'ouvrage.

Par ailleurs, un effet collatéral négatif du projet est mis en avant par certaines communes. Il s'agit de l'accroissement du trafic de transit sur la RD113/RD913. Cet accroissement est lié à la mise en service de la déviation de Rueil-Malmaison qui assure la continuité du projet au nord (barreau de l'A86 entre le débouché du Duplex à Rueil et le pont de Chatou). La mise en service de cette section de l'A86 est associée au projet et identifiée comme responsable d'un appel de trafic cherchant à rejoindre l'A86. Ceci se manifeste par des difficultés plus marquées sur cet axe.

Enfin, la génération de flux de transit à Jouy-en-Josas est observée de manière mesurée par rapport aux craintes de la commune avant la mise en service du projet.

### Evolution des comportements et impact sur les déplacements

Les gestionnaires d'infrastructure rencontrés observent un étalement de plus en plus important des heures de pointe. La montée en charge le matin démarre désormais à 4h et des phénomènes de double pointe (une première pointe à 18h puis une seconde vers 21h30 – 22h00 avec un trafic équivalent aux heures creuses de jour) sont de plus en plus régulièrement observés le soir. C'est le cas par exemple sur les quais de Seine à proximité de la Défense, où le trafic est de l'ordre de 70 000 véh./jour.

Ces phénomènes sont le reflet de l'évolution de l'organisation du travail avec une flexibilité plus importante des horaires et le développement de la maintenance nocturne, ainsi que des volontés de

plus en plus fortes d'optimiser les surfaces de bureaux en augmentant les plages horaires de leur occupation.

Ces changements sociétaux de plus en plus présents auront des impacts sur la mobilité. En effet ces évolutions ne peuvent pas être portées par les transports collectifs dont les services sont concentrés sur des plages horaires spécifiques (heures de pointe) mais qui présentent des lacunes importantes en dehors de ces plages horaires et nécessitent des fermetures nocturnes pour maintenance.

Il semble donc que la demande de déplacements VP continuera à se développer sur ces créneaux, ce qui a des conséquences pour les gestionnaires d'infrastructure notamment en termes de gestion des feux tricolores.

Cette évolution de tendance est actuellement observée sur des bassins d'emplois majeurs comme La Défense mais elle a de grande chance de se répandre dans les années à venir dans tous les bassins d'activité.

### Accidentologie

Comme vu précédemment les conditions de sécurité dans l'ouvrage sont unanimement mises en avant. Il est d'ailleurs noté que l'absence de mixité des flux entre les différents types de véhicules favorise largement ce sentiment.

Les collectivités restent toutefois sceptiques sur les effets qui auraient pu être engendrées sur l'accidentologie en surface notamment car les baisses significatives d'accidents ces dernières années sont dues à la mise en place de la politique de radar qui fournit des résultats remarquables. Il est difficile d'analyser l'effet Duplex qui est très marginal à côté.

Par ailleurs, il est noté que l'accidentologie a évolué ces dernières années avec une augmentation importante de la proportion d'accident impliquant des deux roues motorisées. Selon la préfecture cette évolution est surtout liée au fait que l'accidentologie des véhicules légers a nettement diminué avec la politique radar augmentant mécaniquement la part des accidents de deux roues motorisées dont le nombre stagne.

### La reconquête des voiries concurrentes

Des travaux de reconquête de la voirie locale sont actuellement conduits à la Celle-Saint-Cloud avec le réaménagement de la place Berthet sur la RD173. La mise en service du Duplex n'est pas le facteur déclencheur de ces travaux mais elle permet de les réaliser tout en sachant qu'un itinéraire alternatif plus adapté existe pour les trafics de transit. Le tunnel accompagne donc de manière cohérente la politique de reconquête de la voirie locale de la commune qui vise un apaisement des circulations.

La commune de Bougival envisage également des aménagements sur la RD321 pour lui donner un caractère plus urbain.

### Concurrence modale du Duplex

Le Duplex répond à une demande de déplacement banlieue à banlieue pour laquelle les transports collectifs restent, à ce jour, peu performants. Leur configuration radiale nécessite en effet de passer par Paris pour rejoindre les pôles d'emploi ce qui est peu compétitif. Seules les lignes L et U de Transilien représentent une alternative crédible au Duplex sur des itinéraires ciblés (Versailles – La Défense par exemple).

Cette lacune de transports en commun banlieue à banlieue est ancienne. Des projets de développement des transports collectifs périphérique à Paris existaient dans les années 1990 avec le projet MUSE par exemple (Maille Urbaine Souterraine Express). Ce projet visait à développer les transports collectifs dans les Hauts-de-Seine et témoigne de ce manque d'infrastructure support de déplacements banlieue à banlieue.

En tout état de cause, le développement des transports collectifs permet d'absorber l'augmentation des déplacements mais ne réduit pas ou peu les niveaux de trafic sur les voiries franciliennes qui stagnent en termes de fréquentation depuis quelques années.

#### c) Habitat

L'ensemble des acteurs rencontrés indiquent que l'effet du projet sur l'habitat est quasi inexistant. Comme pour l'activité économique, le projet fournit une accessibilité qui met en valeur le territoire et peut être utilisée dans sa promotion mais cela reste une composante du choix d'implantation des ménages qui pèse peu au regard d'autres critères (cadre de vie, prix du m<sup>2</sup>, desserte par les transports en commun des pôles d'emploi, etc.).

#### d) Aménagement du territoire

L'impact du Duplex sur l'aménagement du territoire est notable. Il joue un rôle essentiel d'accompagnement des projets d'urbanisation. Le développement du pôle Paris Saclay / Versailles Grand Parc / Saint-Quentin-en-Yvelines / Vélizy-Villacoublay prévu dans un Contrat de Développement Territorial ainsi que des activités économiques le long de l'A86 nord n'aurait pas pu avoir la même ampleur sans la réalisation du bouclage de l'A86.

Tout comme le T6 qui dessert Vélizy et participe à la poursuite du développement de la commune, le Duplex est un facteur clé qui rend les politiques d'aménagement du territoire possibles. Sans la mise en service de ces infrastructures, les problématiques de circulation et d'accessibilité aux zones concernées seraient trop importantes pour mettre en œuvre ces politiques.

Le Duplex s'inscrit donc dans une démarche globale et cohérente d'aménagement de l'ouest parisien. Les futurs projets qui permettront de poursuivre ce développement sont la ligne 15 du Grand Paris et le téléphérique entre Vélizy et Pont de Sèvres qui permettrait d'assurer la jonction avec la ligne 15.

#### e) Le 1% Paysage

Le dernier effet remarquable lié à la mise en service du Duplex A86 concerne les aménagements qui ont pu être réalisés dans le cadre du 1% Paysage. Les communes sont globalement très satisfaites de ces derniers. Ces fonds ont en effet permis de valoriser les communes à travers de nouveaux projets ou d'accélérer la mise en œuvre de projets déjà actés. Ont été cités comme particulièrement appréciés des riverains :

- Le parc Lesser labélisé LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) à Ville d'Avray ;
- La voie pour les circulations douces à Marne la Coquette ;
- Le théâtre de Verdure sur l'île de la Chaussée à Bougival ;
- La piste cyclable entre Jouy-en-Josas et Versailles.



*Parc Lesser – Ville d'Avray*



## **6) Conclusion**

Les termes employés le plus souvent par les acteurs socio-économiques rencontrés pour caractériser leur ressenti suite à la mise en service du Duplex A86 mettent en avant la satisfaction liée au projet. L'infrastructure est perçue comme moderne, confortable, sécuritaire et génératrice de gains de temps et de fiabilité des temps de parcours dans un contexte très contraint en termes de circulation aux heures de pointe. Elle permet en outre d'améliorer significativement l'accessibilité aux principaux pôles d'emploi (Paris, La Défense, Saint-Quentin-en-Yvelines, Vélizy-Villacoublay) et équipements (aéroports notamment) parisiens.

Par ailleurs, le projet préserve le cadre de vie des habitants qui y sont fortement attachés. Les émergences du tunnel sont considérées comme bien traitées à part quelques exceptions et l'insertion paysagère des échangeurs est considérée comme une réussite.

Toutefois, certains facteurs entachent la satisfaction générale. De manière assez unanime, les tarifs de péage sont ressentis comme élevés limitant l'usage à titre personnel du projet à des cas d'urgence ou des circonstances particulières comme un départ en vacances. Les usages quotidiens sont laissés aux professionnels dont les trajets sont pris en charge. La méconnaissance de l'offre d'abonnement semble renforcer ce sentiment.

Le fait que le tunnel ouest entre Rueil-Malmaison et Bailly ne soit pas mis en service et de ce fait que la problématique poids lourds ne soit pas traitée par l'ouvrage est ressenti comme un manque. Néanmoins les acteurs locaux ont mis en place des politiques permettant de traiter ce problème différemment, aboutissant ainsi à une situation qui leur convient.

Concernant les effets attendus sur le trafic de surface, la plupart des interlocuteurs sont conscients des allègements permis par le projet mais s'attendaient à des effets plus marqués laissant ainsi une sensation mitigée. Le projet améliore certainement la situation mais les points durs de circulation subsistent.

Enfin, on notera que les bienfaits apportés par l'usage de l'ouvrage ont généré dans certains cas des interrogations quant à une prolongation au sud permettant de desservir un secteur en plein essor : le cluster Paris - Saclay.

## **ANNEXE**

### **Questionnaire type bilan LOTI ex post Duplex A86**

#### **► 1 - Développement économique**

- En termes économiques, la mise en service du Duplex A86 a-t-elle eu des conséquences sur le territoire depuis la phase chantier ou depuis sa mise en exploitation ? Si oui, lesquelles ?
- Y-a-t-il eu création/suppression d'activités sur le territoire ? Cela est-il imputable au Duplex A86 ?
- La nature des activités économiques a-t-elle changée depuis la mise en service du projet ? Le volume de ces activités a-t-il changé ?
- L'accès à l'emploi a-t-il été facilité pour les résidents du territoire avec l'ouverture du Duplex A86 ?
- Y-a-t-il eu création d'emplois sur le territoire depuis la mise en service du projet ? Cela est-il une conséquence directe de l'existence du Duplex A86 ?
- L'étendue du bassin d'emploi du territoire a-t-elle évoluée ?

#### **► 2 - Transports et déplacements**

- En quoi la mise en service de l'autoroute a-t-elle modifié l'aménagement/l'utilisation des infrastructures routières du territoire ?
- Quelle perception avez-vous des évolutions des déplacements depuis la mise en service du Duplex A86 ?
- Constatez-vous une augmentation des déplacements banlieue à banlieue ? Sont-ils liés à la mise en service du Duplex A86 ?
- Les déplacements domicile-travail ont-ils évolué avec le projet ?
- D'autres modes que le mode routier ont-ils été impactés par la mise en service du Duplex A86 ?
- Avez-vous ressenti une amélioration des conditions de circulation en surface ? Si oui, des aménagements ont-ils été réalisés en conséquence des baisses de trafic (mise en place de zones 30, de sites propres, réaménagement de carrefours, traitement qualitatif des espaces publics, etc.) ?
- Les trafics de transit ont-ils évolué en surface ? L'accidentologie a-t-elle évolué ?
- Est-ce que des points durs en termes de trafic se sont résorbés ou créés ? Les temps de parcours ont-ils évolué ? Est-ce lié à la mise en service du Duplex A86 ?

#### **► 3 - Habitat**

- Le projet a-t-il eu une incidence sur l'attractivité résidentielle du territoire ?
- Comment l'évolution des zones d'habitat se matérialise sur le territoire ? Est-ce lié au projet ?
- Le profil des résidents a-t-il évolué depuis l'ouverture du Duplex A86 ? Cela est-il imputable au projet ?
- Le type d'habitat a-t-il changé depuis la mise en service du projet ? Cela est-il imputable au projet ?

#### ► 4 - Aménagement du territoire

- Le positionnement du territoire à une échelle large a-t-il changé depuis l'ouverture du Duplex A86 ? Est-il devenu plus attractif, plus accessible ?
- Les relations avec les territoires extérieurs ont-elles été modifiées ? Si oui, en quoi ?
- Quelles sont les articulations du projet avec les projets du territoire ?
- Les SCOT et PLU prennent-ils en compte l'ouverture du Duplex A86 ? Si oui, en quoi ?
- Quelles conséquences foncières a eu l'autoroute sur le territoire ?

#### ► 5 - Autres remarques

Avez-vous des points particuliers que vous désirez aborder ? (impact environnemental du projet par exemple) ?