

Études de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104

Simulations de trafic en transports individuels

Prolongement de l'autoroute A12 (2x3 voies)

Décembre 2005

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
23/11/2005	BCEOM- Philippe Calvié	
11/01/2005	BCEOM- Anita Soto	Correction tableaux indicateurs
18/01/2005	BCEOM- Anita Soto/Philippe Calvié	Correction images, mise en forme et vérifications

Affaire suivie par

Anne Sophie VETRO – DIT/GEST

Références du Prestataire

BCEOM- Société Française d'Ingénierie – Place des frères Montgolfier – 78286
GUYANCOURT Cedex - FRANCE



Sommaire

1.	INTRODUCTION.....	4
2.	PRÉSENTATION DES VARIANTES	4
3.	ANALYSE DES CARTES.....	6
3.1	TRAFIC, SATURATION ET ARBORESCENCES	6
3.2	ISOCHRONES ET ACCESSIBILITÉ	7
4.	INDICATEURS RELATIFS AUX VARIANTES.....	8
5.	LE BILAN SOCIO-ÉCONOMIQUE	15
5.1	LES ÉLÉMENTS PRIS EN COMPTE DANS LE BILAN SOCIO-ÉCONOMIQUE	15
5.2	LES DIFFÉRENTS INDICATEURS ET LEUR SIGNIFICATION	16
5.3	LES RÉSULTATS	17
6.	CONCLUSION.....	18

1. Introduction

L'ensemble des résultats présentés dans cette note est issu du modèle multimodal de transport de la Direction Régionale de l'Équipement de l'Ile de France. Ce modèle reconstitue les conditions de circulation à l'heure de pointe du soir. Les indicateurs présentés dans cette note portent donc sur cette période de la journée. Toutes les données sont exprimées en Unités de Véhicule de Particulier (U.V.P.).

1 véhicule de particulier = 1 U.V.P.

1 poids lourd = 2 U.V.P.

2. Présentation des variantes

Afin d'assurer le prolongement de l'autoroute A12 entre Montigny-le-Bretonneux et Essarts-le-Roi trois groupes de solutions sont proposés :

- La réalisation d'un tracé neuf en surface avec un profil à 2 x 3 voies depuis Montigny-le-Bretonneux jusqu'à la RD58 à la Verrière, suivi d'un tracé à 2 x 2 voies de la Verrière à la RD191 au sud des Essarts-le-Roi. Trois variantes ont été étudiées : les variantes 2A, 2D et 3C.
- Le prolongement de l'autoroute en tranchée couverte sous la RN10 avec un profil à 2 x 3 voies depuis Montigny-le-Bretonneux jusqu'à la RD58 à la Verrière, suivi d'un profil en 2 x 2 voies de la Verrière à la RD191 au sud des Essarts-le-Roi.
- L'utilisation de portions de voies existantes sur la RN10, aménagées en dénivellant les carrefours à feux actuels ainsi que le carrefour de la Malmedonne (RD13) de manière à offrir une capacité homogène le long de l'itinéraire entre Montigny-le-Bretonneux et Les-Essarts-le-Roi. Le profil des sections est maintenu à 2 x 2 voies.

Dans chacun des deux premiers groupes de solutions, la RN10 fait l'objet d'une requalification à capacité constante mais avec une qualité de service adaptée à la desserte locale.

3. Analyse des cartes

3.1 Trafic, saturation et arborescences

Situation sans projet

A l'heure actuelle, la RN10 comprend des sections difficiles, notamment à hauteur de Trappes où le niveau de saturation est particulièrement important et au niveau des carrefours à feux sur le secteur de Coignières. Ces sections constituent des goulets d'étranglement qui, en l'absence de projet à l'horizon 2020, font basculer le trafic de longue distance sur l'A10. Ainsi, la RN10 fonctionne en limite de capacité à cet horizon: le trafic est de près de 2400 véhicules/heure pour une capacité de 2500.

On peut par ailleurs noter à l'horizon 2020 un déséquilibre des trafics sur la RN10 entre le sens Nord-Sud et le sens Sud-Nord ; ce déséquilibre est particulièrement prononcé au Sud de l'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines.

Situation avec projet

A l'échelle régionale, les variantes en tracé neuf (y compris la réalisation d'A12 sous la RN10) entraînent une réduction du niveau de trafic sur A10 en offrant un itinéraire concurrent au trafic de longue distance orienté Nord-Sud. Il s'ensuit une augmentation des trafics sur les sections de l'A86 et de l'A13 à l'Est de l'A12.

A l'échelle locale, les variantes en tracé neuf permettent un report très important des trafics de la RN10 vers le projet.

Les trafics sur les tracés 2A, 2D, 3C et A12 sous RN10 sont proches d'une variante à l'autre. Ils sont compris entre 5200 véhicules/heure (2 sens confondus) au Sud de Coignières et 7300 véhicules/heure dans la traversée de la zone agglomérée.

La variante en aménagement sur place porte quant à elle un trafic important par rapport au trafic sur la RN10 en scénario de référence. La charge de trafic moyenne sur cet axe atteint ainsi 5450 véhicules/heure à l'heure de pointe du soir contre 4200 en scénario de référence à l'horizon 2020. Ce trafic supplémentaire résulte en partie du report d'itinéraire de certains flux empruntant l'A10 en scénario de référence.

Par ailleurs, la zone d'influence du prolongement d'A12, quelle que soit la variante, est plus importante que celle de la RN10 en scénario de référence. En effet, si l'on analyse les cartes d'arborescences¹, 700 véhicules passant sur la RN10 en situation de référence à l'heure de pointe du soir continuent au-delà de Rambouillet. Parmi ceux-ci, une part importante vient de l'A13 : 350 pour l'A13 Ouest, autant pour l'A13 Est. Sur le projet de prolongement d'A12 en tracé neuf, le nombre de véhicules allant au-delà de Rambouillet passe à environ 1500. Il est de 1100 pour la variante en aménagement sur place.

¹ Une carte d'arborescence permet de représenter l'origine et la destination des trafics qui passent par un arc déterminé. Ne sont représentés sur cette carte que les trafics liés à des véhicules qui passent par cet arc.

3.2 Isochrones et accessibilité

Isochrones

Les cartes d'isochrones représentent les zones que l'on peut atteindre, depuis une zone particulière du territoire, dans un intervalle de temps donné (moins de 30 mn, 30 à 40 mn...)

Pour les différents points pour lesquels ces isochrones ont été calculées, l'analyse suivante peut être faite :

- Saint-Quentin-en-Yvelines : on observe une nette extension de l'isochrone à 30 minutes vers le Sud-Ouest et l'Ouest, ainsi que vers le Sud du Département des Hauts-de-Seine, en particulier pour les variantes 2A, 2D, 3C. L'isochrone à 45 minutes s'étend quant à elle vers le Nord jusqu'à la Seine. Cette extension est un peu plus resserrée pour la variante A12 sous RN10 (ceci étant dû à l'effet du nombre moins important d'échangeurs sur cette nouvelle infrastructure) et bien plus resserrée pour la variante en aménagement sur place.
- Versailles : le temps d'accès depuis Versailles est fortement amélioré à destination des communes situées de part et d'autre de la RN10, en particulier pour les variantes en tracé neuf. Il en est probablement de même pour les déplacements à destination de Versailles à l'heure de pointe du matin (les trafics sont alors majoritairement orientés Sud -> Nord).
- Pôle de Nanterre-La Défense : on observe une extension de l'isochrone 45 mn autour de la RN10, au-delà de Saint-Quentin-en-Yvelines, pour les variantes en tracé neuf.
- Roissy : on observe un meilleur accès à la zone de Roissy dans les variantes en tracé neuf uniquement.
- Centre d'envergure européenne de Massy-Saclay (CEE) : l'influence du projet sur les temps d'accès depuis cette zone est limitée, en raison de la congestion à l'heure de pointe du soir.
- Parc Naturel Régional de la Haute Vallée Chevreuse : un gain en temps de parcours relativement limité avec le Nord-Est et le Nord est observé.

Gain d'accessibilité

L'accessibilité, définie comme la plus ou moins grande facilité d'accéder depuis une zone aux autres zones du modèle est définie à l'aide d'un indice. Dans la présente étude, l'indice suivant a été retenu pour chacune des zones élémentaires du modèle :

Emplois accédant en moins de 30 mn à la zone i
Total des emplois de l'Ile de France

La cartographie de cet indicateur permet de représenter les potentialités d'accès à partir des zones d'emploi à l'heure de pointe du soir.

Les différences entre le scénario de référence d'une part et les différentes variantes projet d'autre part sont relativement ténues. Aussi, a-t-on choisi de représenter des cartes de différences entre le scénario de référence et chacun des scénarios.

Les variantes en tracé neuf permettent des gains d'accessibilité important sur Saint-Quentin-en-Yvelines, au Sud-Ouest de Saint-Quentin-en-Yvelines et en direction de Rambouillet, ainsi qu'au Sud-Est vers Orsay, Saclay et au-delà. Toutefois, ces gains sont plus mesurés dans le cas de la variante A12 sous RN10.

Ces gains sont faibles dans le cas d'un aménagement sur place de la RN10.

4. Indicateurs relatifs aux variantes

Indicateur 1 : gains de temps

Objectif : gain de temps pour tous les usagers de la route

Indicateur : nombre d'heures (de véhicules) gagnées par les usagers à l'heure de pointe du soir

Définition du réseau de référence : le réseau routier de l'Ile-de-France le plus probable en 2020 sans le projet

	<i>en heures</i>				
Référence	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place
704 961	699 953	699 924	700 569	701 172	702 153
Différence scénario - référence	-5 008	-5 037	-4 392	-3 789	-2 807*

Il s'agit d'un élément essentiel pour évaluer le projet. Cet élément est central dans l'établissement du bilan socio-économique (cf. § 3 – Le bilan socio-économique)

Les gains de temps les plus importants sont obtenus par les variantes 2A, 2D et 3C : entre 4400 et 5000 heures de véhicules à l'heure de pointe du soir. Vient ensuite la variante A12 sous RN10 dont les performances sont légèrement en deçà des trois précédentes (3800 heures). La variante en aménagement sur place offre un gain de temps bien plus limité (2800 heures).

* L'ensemble des résultats d'indicateurs est à apprécier en valeur arrondie.

Indicateur 2 : charge de trafic et niveau de saturation par types de voies sur l'aire d'étude

Objectif : réduire le niveau de saturation du réseau local en améliorant le fonctionnement du réseau de voies rapides urbaines (VRU)

Indicateur : niveau de saturation sur le réseau hors voies rapides urbaines (VRU) sur l'aire d'étude

Type de réseau	Niveau de saturation	Référence	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place	2003
Réseau VRU	< 70%	144 689	172 880	174 053	174 741	166 655	156 530	69 478
Réseau VRU	70% à 89%	52 303	146 108	147 129	145 265	149 899	54 059	116 970
Réseau VRU	90% à 109%	23 760	33 562	33 656	33 757	23 657	23 445	18 782
Réseau VRU	>= 110%	2 590	2 393	2 394	2 385	2 386	2 372	233
<i>sous total</i>		223 342	354 942	357 232	356 147	342 597	236 406	205 463
Réseau hors VRU	< 70%	374 362	348 730	345 204	345 082	352 388	375 111	310 666
Réseau hors VRU	70% à 89%	153 966	140 763	142 274	143 645	142 292	170 402	120 036
Réseau hors VRU	90% à 109%	68 382	62 615	61 910	60 227	61 878	65 748	52 623
Réseau hors VRU	>= 110%	28 218	24 279	25 201	24 389	25 024	26 247	14 085
<i>sous total</i>		624 927	576 387	574 589	573 342	581 582	637 508	497 410
Total		848 269	931 330	931 820	929 489	924 179	873 914	702 873

Définition des véhicules x km : somme du produit du trafic et de la distance de toutes les sections du réseau routier de l'aire considérée

Définition de l'aire d'étude : il s'agit de la zone d'influence du projet (cf. carte n°1)

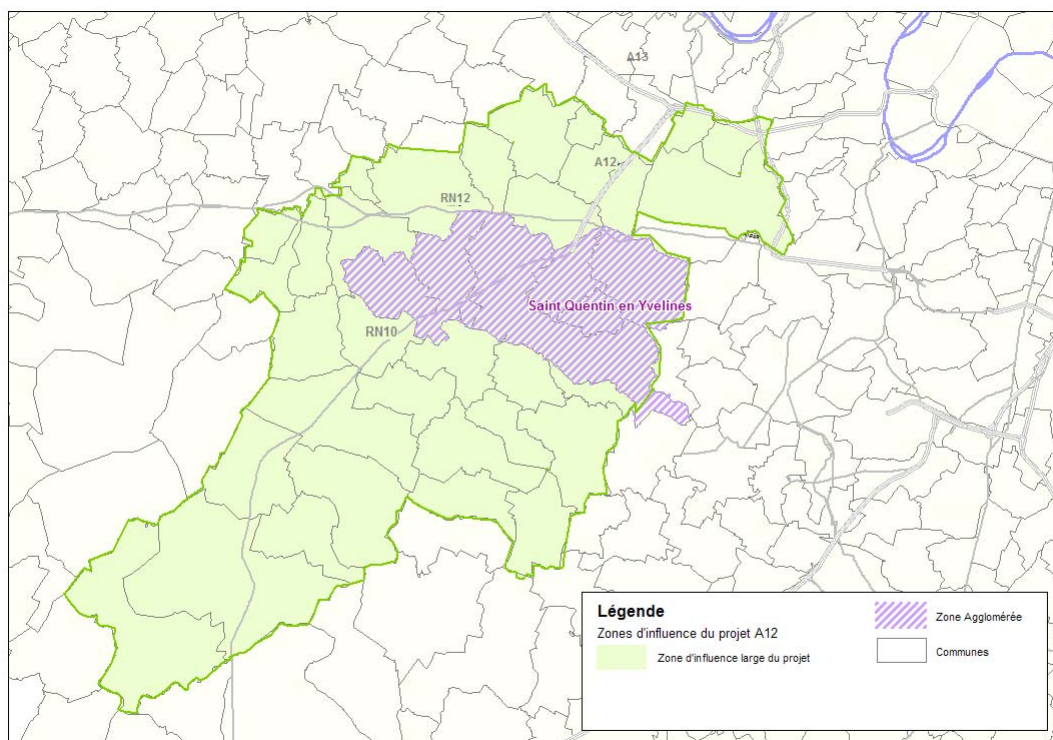
Les niveaux de saturation sur le réseau de l'Ile de France entraînent le report d'une partie du trafic de longue distance sur des voies dont ce n'est pas la vocation (profil en travers et organisation des points d'échanges plus adaptés au trafic de courte distance), les voies rapides urbaines ayant vocation à acheminer ce type de trafic.

Mieux circuler sur la voirie de distribution du trafic ou de desserte en reportant le trafic longue distance sur les voies rapides est l'un des objectifs assignés au projet.

Toutes les variantes, sauf la variante en aménagement sur place, font diminuer le trafic empruntant le réseau non structurant (entre 7 et 8%). Ceci est principalement dû au report de trafic de la RN10 actuelle sur le projet. Cela ne se vérifie pas pour la variante en aménagement sur place qui n'a pas les caractéristiques d'une VRU.

Par ailleurs, dans la situation de référence à l'horizon 2020, et pour l'aire d'étude, 11,5% du trafic utilise des voies non rapides en limite de capacité ou saturées, contre 9,5% à l'horizon actuel. La réalisation du projet en tracé neuf permet de faire baisser cette part à l'horizon 2020 à 9,5% en moyenne. L'aménagement sur place de la RN10 ne réduit que plus faiblement cette part (10,5%).

Définition de la capacité : le nombre maximum de véhicules qu'une voie peut acheminer avant qu'elle ne soit saturée.

Carte 2 - L'aire d'étude du projet**Indicateur 3 : trafic moyen sur le projet**

Objectif : utiliser au mieux l'investissement

Indicateur : trafic moyen sur le projet

en uvp

2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place
5 683	5 909	5 861	5 491	5 434

Le niveau de trafic empruntant le prolongement d'A12 sous forme de tracé neuf est proche quelle que soit la variante (il est compris entre 5900 et 5500 véhicules/heure à l'heure de pointe du soir).

Le trafic sur la RN10 aménagée est important (5450 véh/h). Cependant, le trafic sur la RN10 aménagée reste inférieur à la somme du trafic sur la RN10 non aménagée et du trafic sur le prolongement d'A12 dans les autres scénarios (5450 contre 7400 par exemple pour la variante 2A).

Indicateur 4 – Trafic moyen sur la RN10*Objectif : limiter le trafic sur la RN 10**Indicateur : trafic moyen sur la RN10*

	Référence	2A 2x2	2D 2x2	3C 2x2	A12 sous RN10 2x2	Aménagement sur place	2003
entre A12 et la RD58	4525	1869	1612	1714	1914	6184	4185
entre la RD58 et Essarts le Roi	4034	1571	1544	1540	1605	5026	3541
Moyenne : entre les Essarts-le-Roi et A12	4207	1676	1568	1601	1714	5434	3862

RN10 en traversée de Trappes	4 102	1 449	1 183	1 309	1 191	5 712	3 889
------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

En l'absence de projet, le trafic moyen sur la RN10 passerait de 3850 véh/h à l'heure de pointe du soir à 4200 en 2020. Le trafic reste cependant contenu par la capacité limitée de la RN10 (présence de carrefours à niveau).

A contrario, l'amélioration de la qualité de service prévu dans le cas de la variante en aménagement sur place se traduit bien par une forte augmentation du trafic (5450 véh/h à l'HPS).

Pour les autres scénarios, l'effet du projet est considérable sur le RN10 et offre la possibilité de réaliser une requalification complète de l'axe : de 4200 véh/h à l'heure de pointe du soir, le trafic moyen serait compris entre 1600 et 1700 dans le cas des variantes en tracé neuf.

Indicateur 6 – Trafic moyen dans le Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse*Objectif : limiter le trafic dans le Parc Naturel de la Haute Vallée de Chevreuse**Indicateur : trafic total, en véh x km, dans le Parc Naturel de la Haute Vallée de Chevreuse (PNHVC)*

	<i>en véh x km</i>					
Référence	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place	2003
91 241	89 874	90 316	88 431	91 376	90 733	73 710

Le trafic total dans le Parc Naturel ne représente que 10% de celui de l'ensemble de l'aire d'étude. Ce trafic passerait de 73 700 véh x km à l'HPS en 2003 à 91 200 en 2020 en situation de référence.

Le projet, quelle que soit sa forme, n'induit pas de nouveau trafic dans le Parc, voire permet une légère réduction de ce trafic. A noter cependant que ces données n'incluent pas les trafics des sections des scénarios qui touchent le Parc Naturel.

Indicateur 7 : temps de parcours sur le projet

Objectif : améliorer la traversée de Saint-Quentin-en-Yvelines

Indicateur : temps de parcours entre Rambouillet et Montigny-le-Bretonneux

en minutes

Référence	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place	2003
36	23	23	23	23	29	30

A l'horizon actuel, à l'heure de pointe du soir, il faut compter environ 30 minutes entre Rambouillet et Montigny-le-Bretonneux (moyenne des 2 sens). En l'absence de projet, ce temps de parcours passerait à 36 minutes.

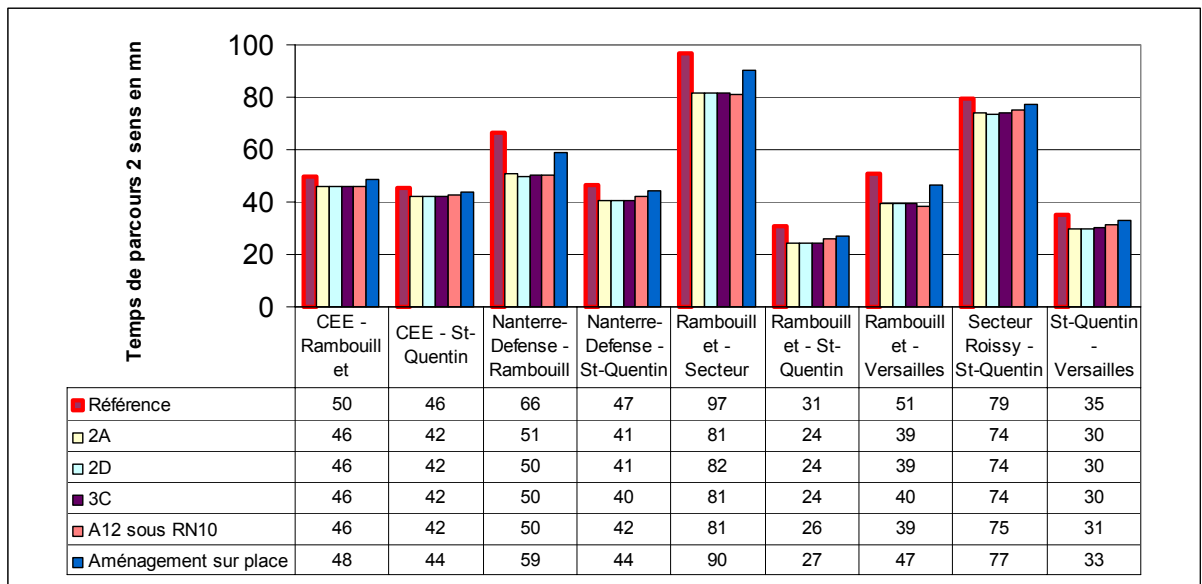
Les variantes en tracé neuf permettent de faire passer ce temps à environ 23 minutes en 2020, soit un gain de près d'un quart d'heure pour un trajet d'environ 25 km. La variante en aménagement sur place permet seulement de conserver le temps de parcours actuel à l'horizon 2020 (30 min).

Indicateur 8 – Temps de parcours entre pôles de développement

Objectif : favoriser les liaisons entre les pôles de développement de l'Ile de France

Indicateurs : temps de parcours entre pôles

Graphique 1 - Temps de parcours entre pôles en 2020 à l'HPS (dans le sens où le temps de parcours est le plus grand)



Le projet permet des réductions de temps de parcours sensibles pour les relations entre pôles suivantes :

- Centre d'envergure européenne de Massy-Saclay (CEE) – Rambouillet,
- CEE - St-Quentin-en-Yvelines,
- Nanterre-Defense – Rambouillet,

- Nanterre-Defense - St-Quentin,
- Rambouillet - Secteur Roissy,
- Rambouillet - St-Quentin,
- Rambouillet – Versailles,
- Secteur Roissy - St-Quentin,
- St-Quentin-en-Yvelines – Versailles.

En particulier, toutes les variantes en tracé neuf (2A, 2D, 3C, A12 sous RN10) permettent des gains de temps substantiels par rapport à la situation sans projet à partir ou à destination de Rambouillet et Saint-Quentin-en-Yvelines. Le projet fait ainsi gagner un quart d'heure environ sur la relation Rambouillet – Roissy.

La variante en aménagement sur place permet également des gains de temps mais ceux-ci sont plus limités (7 minutes entre Rambouillet et Roissy).

Indicateur 9 – Répartition du trafic sur le projet par nature en fonction de l'aire d'étude du projet

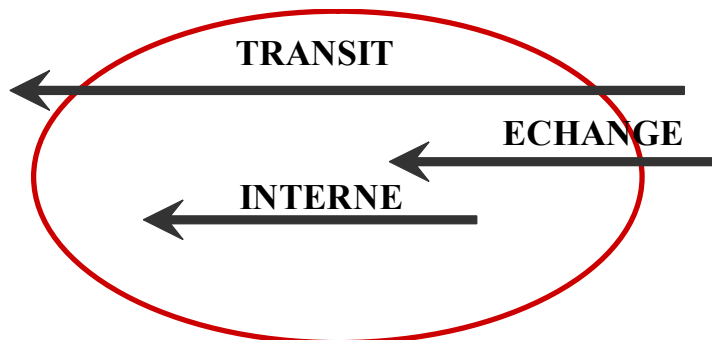
Objectif : offrir une voie adaptée aux trafics de plus longue distance

Indicateur : importance des trafics par nature sur le projet

L'un des objectifs du projet est d'acheminer les trafics de longue distance afin de soulager les voies de desserte et de distribution qui sont destinées en priorité à la desserte locale des territoires qu'elles traversent.

Pour vérifier cela, trois types des trafics sont définis :

- les trafics de transit qui n'ont l'aire d'étude (cf. carte n°1) ni pour origine, ni pour destination,
- les trafics d'échanges qui ont soit une origine, soit une destination (mais pas les deux) à l'intérieur de cette zone d'étude,
- les trafics internes dont l'origine et la destination sont à l'intérieur de cette zone.



$$\text{TRANSIT} + \text{ECHANGE} = \text{TRAFIC EXTERNE}$$

Cette typologie est définie en fonction de l'aire d'étude du projet (cf Carte 2 – Aire d'étude du projet).

	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place
Transit	2 869	2 925	2 888	2 903	1 869
Echange	1 495	1 581	1 534	1 350	1 497
Interne	1 319	1 402	1 439	1 238	2 067

Les variantes en tracé neuf ont environ 2900 véh/h en transit à l'heure de pointe. En l'absence de projet (situation de référence), seul 1150 véh/h en transit empruntent l'itinéraire de la RN10 (cf. tableau ci-après).

Sur les variantes en tracé neuf 2A, 2D, 3C le trafic est composé à 50% de transit, à 25% de trafic d'échange et à 25% de trafic interne.

La variante A12 sous RN10 attire quant à elle moins de trafic interne que les autres variantes en tracé neuf (1250 en moyenne contre 1450 pour la variante 3C) du fait d'un nombre de points d'échange plus limité.

La part de trafic de transit empruntant la RN10 en aménagement sur place est moins important que dans les autres scénarios, avec 1850 véh/h.

Toutes les variantes ont un rôle mixte de desserte locale et de transit, avec une mixité des fonctions largement accrue dans le cas de l'aménagement sur place de la RN10. Ainsi, dans le cas des tracés neufs, ces chiffres soulignent le rôle de déviation de la zone agglomérée utilisée par les usagers locaux.

Indicateur 10 – Répartition du trafic sur la RN10 par nature en fonction de la zone d'influence large du projet

Objectif : favoriser l'utilisation de la RN10 par les trafics générés par les déplacements sur courte ou moyenne distance

Indicateur : importance des trafics par nature sur la RN10

Entre A12 et RD 58

	Référence	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place
Transit	1 186	0	1	0	37	1 907
Echange	1 578	608	502	627	681	2 044
Interne	1 761	1 260	1 108	1 087	1 196	2 232

Entre RD58 et Essarts

	Référence	2A	2D	3C	A12 sous RN10	Aménagement sur place
Transit	1 152	122	72	71	124	1 848
Echange	965	429	435	436	483	1 200
Interne	1 916	1 020	1 037	1 033	999	1 978

Dans les variantes en tracé neuf, la quasi-totalité des trafics de transit empruntent le projet. Seuls quelques véhicules en transit demeurent sur la RN10 entre La-Maison-Blanche et Les-Essarts-Le-Roi.

La RN10 en aménagement sur place combine les différentes fonctions d'acheminement des trafics interne, d'échange et de transit et l'on observe une croissance de trafic pour les trois types de trafic. A l'inverse, les variantes de prolongement de l'A12 en tracé neuf permettent, en plus d'une quasi-disparition des trafics de transit, une baisse du trafic interne et d'échange sur la RN10 puisque le projet assure en partie ces fonctions.

5. Le bilan socio-économique

5.1 Les éléments pris en compte dans le bilan socio-économique

Un investissement public génère un certain nombre d'avantages (gain de temps par exemple) mais peut également générer des nuisances (augmentation des émissions des gaz à effet de serre par exemple). Ce bilan constitué d'éléments positifs et d'éléments négatifs est désigné sous le terme générique « d'avantages ». Ces avantages doivent être comparés au coût des investissements nécessaires à la réalisation du projet afin de déterminer si un projet est intéressant pour la collectivité mais également pour déterminer quel est le meilleur projet parmi une série de projets concurrents.

Les « avantages » pris en compte sont les suivants :

- gain de temps
- frais de fonctionnement des véhicules
- accidents de la circulation
- pollution qui se décompose elle-même entre : la production de gaz à effet de serre et celle des autres polluants.

Chacun de ces avantages est valorisé selon des valeurs déterminées par l'Etat (valeur d'une heure perdue dans les transports, valeur d'un blessé grave...).

Du fait des difficultés de l'évaluation, tous les avantages (ou inconvénients) ne peuvent être pris en compte : impact positif sur le développement économique, meilleure desserte de zones géographique regroupant des populations défavorisées...

Si la Collectivité décide de réaliser un investissement, c'est qu'elle en attend un bénéfice. Ce bénéfice devra être d'autant plus important que les avantages vont s'échelonner dans le temps et qu'un investissement réalisé immédiatement ne peut être mis sur un pied d'égalité avec un avantage attendu dans 10 ans. Cet élément est pris en compte à l'aide d'un taux d'actualisation.

Le taux d'actualisation est déterminé par l'Etat. Il était jusqu'à une période récente de 8% sur toute la période d'étude. C'est-à-dire qu'à partir d'une année 0, les bénéfices de l'année 1 après actualisation sont réduits de 8%, puis les bénéfices de l'année 2 de $8\% \times 8\%$ etc.

La mise à jour de la circulaire du 25 mars 2004 (suite aux recommandations qui figurent dans le rapport Lebègue) datée du 27 mai 2005 indique les taux d'actualisation suivants:

- 4% entre l'année 0 et l'année 29
- 3,5% entre l'année 30 et l'année 50
- 3% au-delà de l'année 50

Les résultats des deux évaluations sont présentés plus loin.

La mise à jour de la circulaire du 25 mars 2005 précise également qu'il faut prendre en compte un coût supplémentaire (coût d'opportunité du capital) si l'investissement est réalisé sur fonds public. Comme on ne peut à l'heure actuelle présumer de l'origine des financements, les deux taux suivants seront pris en compte :

- financement public : le coût d'investissement est multiplié par 1,3
- financement privé : le coût d'investissement est le coût réel.

5.2 Les différents indicateurs et leur signification

- Le bénéfice actualisé : Le bénéfice actualisé est une mesure de l'utilité du projet pour la Collectivité. C'est la différence entre la somme actualisée de tous les avantages d'une part et des coûts économiques globaux d'autre part. Deux dates d'actualisations (date à laquelle les avantages actualisés de l'année sont égaux aux avantages non actualisés) sont pris en compte : 2004 et 2019 (2019 est l'année précédant la mise en service).
- Le taux de rentabilité interne : Le taux de rentabilité interne est le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. Si ce taux est supérieur au taux d'actualisation, le projet est intéressant pour la Collectivité.
- Le bénéfice actualisé par euro investi : Le bénéfice actualisé par euro investi est le rapport entre le bénéfice actualisé à la date précédant la mise en service et le coût économique d'investissement actualisé global. Il permet de comparer des projets indépendants entre eux.

5.3 Les résultats

Nota bene :

- les indicateurs suivants ne prennent pas en compte les effets environnementaux et ceux sur la sécurité (accidents de la circulation).
- les coûts pour la variante en aménagement sur place n'ont pas été calculés, les indicateurs relatifs à cette variante n'ont donc pas été calculés

Tableau 1 - Indicateurs taux d'actualisation 8% - Coefficient coût d'opportunité du capital = 1

en millions d'euros

Variante	Coûts d'investissement	Bénéfice actualisé année précédant mise en service	Classement	Bénéfice actualisé en 2004	Taux de rentabilité interne	Classement	Bénéfice actualisé par euro investi	Classement
2A	477	1 924	1	606	25%	3	3.58	3
2D	460	1 897	2	598	25%	2	3.66	2
3C	293	1 738	3	548	31%	1	5.27	1
A12 sous RN10	1 095	594	4	187	11%	4	0.48	4

Tableau 2 - Indicateur taux d'actualisation rapport Lebègue - Coefficient coût d'opportunité du capital = 1 (financements non publics)

en millions d'euros

Variante	Coûts d'investissement	Bénéfice actualisé année précédant mise en service	Classement	Bénéfice actualisé en 2004	Taux de rentabilité interne	Classement	Bénéfice actualisé par euro investi	Classement
2A	477	4 422	1	2 527	25%	3	8.74	3
2D	460	4 315	2	2 465	25%	2	8.84	2
3C	293	3 801	3	2 170	31%	1	12.23	1
A12 sous RN10	1 095	2 494	4	1 438	11%	4	2.14	4

Tableau 3 - Indicateurs taux d'actualisation rapport Lebègue - Coefficient coût d'opportunité du capital = 1,3 (financements publics)

en millions d'euros

Variante	Coûts d'investissement	Bénéfice actualisé année précédant mise en service	Classement	Bénéfice actualisé en 2004	Taux de rentabilité interne	Classement	Bénéfice actualisé par euro investi	Classement
2A	477	4 270	1	2 443	21%	3	6.49	3
2D	460	4 168	2	2 383	21%	2	6.57	2
3C	293	3 708	3	2 118	26%	1	9.18	1
A12 sous RN10	1 095	2 145	4	1 244	9%	4	1.42	4

La variante A10 sous RN10 génère des gains horaires inférieurs à ceux des variantes 2A, 2D, 3C. Son coût est cependant très supérieur à celui des autres variantes. Le taux de rentabilité interne est donc bas : 8% si l'on considère qu'elle sera financée sur fonds publics, 10% dans l'hypothèse d'un financement privé (selon les modes de calcul préconisés par le rapport Lebègue).

Parmi les variantes en tracé neuf, c'est la variante 3C qui obtient le meilleur résultat du point de vue du taux de rentabilité interne comme du bénéfice actualisé par euro investi. La différence est assez sensible avec les variantes 2A et 2D du fait d'un coût

d'investissement moindre. Les indicateurs montrent la faisabilité des trois variantes 2A, 2D, 3C.

6. Conclusion

La variante en aménagement sur place permet de traiter un certain nombre de points noirs sur la RN10, en particulier en assurant la dénivellation de carrefours à l'heure actuelle à feux. Il en résulte un trafic supplémentaire égal à environ 40% du trafic en situation de référence à l'horizon 2020. Ses performances, au regard des indicateurs évalués, sont cependant en deçà de celles des variantes en tracé neuf.

Les variantes en tracé neuf (2A, 2D, 3C et A12 sous RN10) permettent de faire disparaître quasiment tout le trafic de transit (par rapport à l'aire d'étude du projet) sur la RN10. Dans ces variantes, les trafics d'échange avec l'aire d'étude ainsi que les trafics internes à cette aire diminuent très sensiblement sur la RN10. Les variantes en tracé neuf offrent ainsi la possibilité de requalifier la RN10.

Les variantes 2A, 2D, 3D ont des performances similaires du point de vue des différents indicateurs évalués. La variante A12 sous RN10 a quant à elle des performances légèrement plus limitées tant du point de vue des trafics qu'elle attire que des gains de temps qu'elle permet à l'ensemble des usagers. Ceci résulte du nombre restreint d'échanges.

La variante A12 sous RN10, du fait de son coût, présente des indicateurs de rentabilité socio-économique peu favorables. Les résultats relatifs aux autres variantes en tracé neuf montrent l'intérêt du projet pour la Collectivité. La variante en aménagement sur place n'a pas fait l'objet d'une évaluation. Enfin, la variante 3C est classée en première position du fait d'un coût plus limité.