



PROLONGEMENT DE L'AUTOROUTE A12

**EVALUATION MONETAIRE
DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX
DES DIFFERENTS TRACES**

BEAUVAIS CONSULTANTS
Socio-économie des transports et de l'environnement
19 rue Edouard-Vaillant
37000 TOURS
tél 02 47 05 96 96
fax 02 47 05 86 00
courriel beauvais.jeanmarie@free.fr

Marché du 26 avril 2006

Rapport final
30 mai 2006

AVERTISSEMENT

L'évaluation monétaire des impacts environnementaux présentée ici constitue un travail original dont l'intérêt concret pour le débat public est évident (voir paragraphe suivant), mais qui demande à l'expert de surmonter maintes difficultés, tant théoriques que pratiques.

En effet, la monétarisation permet d'une part, d'additionner le coût pour le paysage, le coût pour la nature, le coût pour la santé, ...de façon à obtenir un coût environnemental et d'autre part, d'additionner ce coût environnemental aux autres coûts ou avantages (investissement, gains de temps, ...) pour obtenir un coût global. Seul ce dernier autorise une comparaison la moins tronquée possible des différents tracés.

Mais l'absence d'un système de prix de marché est source de difficultés méthodologiques puisqu'il faut trouver, pour valoriser les impacts quantitatifs, des prix, assurément fictifs, mais qui doivent quand même faire l'objet d'un consensus. De plus, la mission ne durant qu'un mois, l'expert ne pourra s'appuyer que sur des données déjà disponibles ou pouvant l'être rapidement.

REMERCIEMENTS

L'expert tient à remercier toutes les personnes, notamment de la CPDP, de la DDE78, de la DREIF et du PNR, qui se sont mobilisées pour répondre à ses demandes continues de données. Seule leur grande réactivité a permis le respect des délais.

SOMMAIRE

1 – CONTEXTE ET OBJECTIF, page 4

2 – RAPPELS METHODOLOGIQUES, page 9

3 – APPLICATIONS NUMERIQUES, page 18

31. Le paysage, *page 18*

32. La nature, *page 21*

33. Les accidents, *page 25*

34. L'air, *page 28*

35. Le climat, *page 34*

36. Le bruit, *page 36*

4 – ELEMENTS DE CONCLUSION, page 46

5 – ANNEXES, page 54

6 – TABLE DETAILLEE DES MATIERES, page 56

1 – CONTEXTE ET OBJECTIF

11. La problématique du projet de prolongement de l'autoroute A12

Pour réduire les nuisances supportées par les riverains de la RN10 et pour faciliter la jonction entre l'autoroute A13 et l'autoroute A10, il est envisagé de prolonger l'autoroute A12 entre Montigny-le-Bretonneux et Les Essarts-le-Roi (voir carte ci-après).

Les coûts d'investissement des différents tracés envisagés sont connus. Une première estimation figure dans le dossier du débat public (page 70)¹. Dans les deux cas, le projet le plus coûteux est celui qui consiste à construire le nouveau tronçon d'autoroute sous la RN 10 actuelle, et le projet le moins coûteux celui qui consiste à construire le nouveau tronçon en traversant le parc naturel régional. Schématiquement, les coûts d'investissement sont dans le rapport de 3,7 à 1. Une estimation plus récente, avec des montants revus à la hausse, a été établie par la DDE 78² : le rapport est maintenant de 4,5 à 1 ;

Le calcul de rentabilité de l'investissement mesurée à travers le bénéfice actualisé à l'année qui précède la mise en service (dossier du débat public, page 72), montre aussi que la solution la moins intéressante est la solution qui consiste à construire l'autoroute sous la RN 10 actuelle. Selon ce critère qui tient compte du coût d'investissement, du coût d'entretien et d'exploitation de la voirie, des gains des temps pour les utilisateurs et les économies réalisées au niveau des dépenses d'exploitation des véhicules, le classement est le suivant (du plus rentable au moins rentable) :

- 2A (tracé jumelé avec celui de la voie ferrée) ;
- 2D (tracé sous la coulée verte) ;
- 3C (tracé par le val du Pommeret) ;
- 1B (tracé sous la RN10).

¹ Dossier de 79 pages téléchargeable depuis le site de la Commission particulière du débat public A12.

² Note d'avril 2006 « Note complémentaire au dossier du maître d'ouvrage. Compléments sur les coûts des différents scénarios présentés dans le dossier.

12. L'objectif et le contenu de l'expertise

La question qui est posée est de savoir si la prise en compte des coûts environnementaux³ peut modifier le classement des projets de prolongement de l'A12 du point de vue de leur rentabilité socio-économique.

Pour répondre à cette question, l'expert se propose de mener à bien 36 évaluations, sachant qu'il convient de croiser 6 impacts et 6 tracés.

121. Les impacts

Les impacts sur l'environnement retenus pour l'évaluation sont ceux qui sont évoqués⁴ dans le dossier du débat public :

- le paysage (y compris le patrimoine) ;
- la nature (y compris la biodiversité) ;
- les accidents de la circulation ;
- l'air (pollution atmosphérique locale) ;
- le climat (pollution atmosphérique globale) ;
- le bruit.

On notera au passage que les gains de temps ne figurent pas dans cette liste. Notre évaluation est limitée aux externalités, or les gains de temps sont immédiatement internalisés par les bénéficiaires que sont les automobilistes.

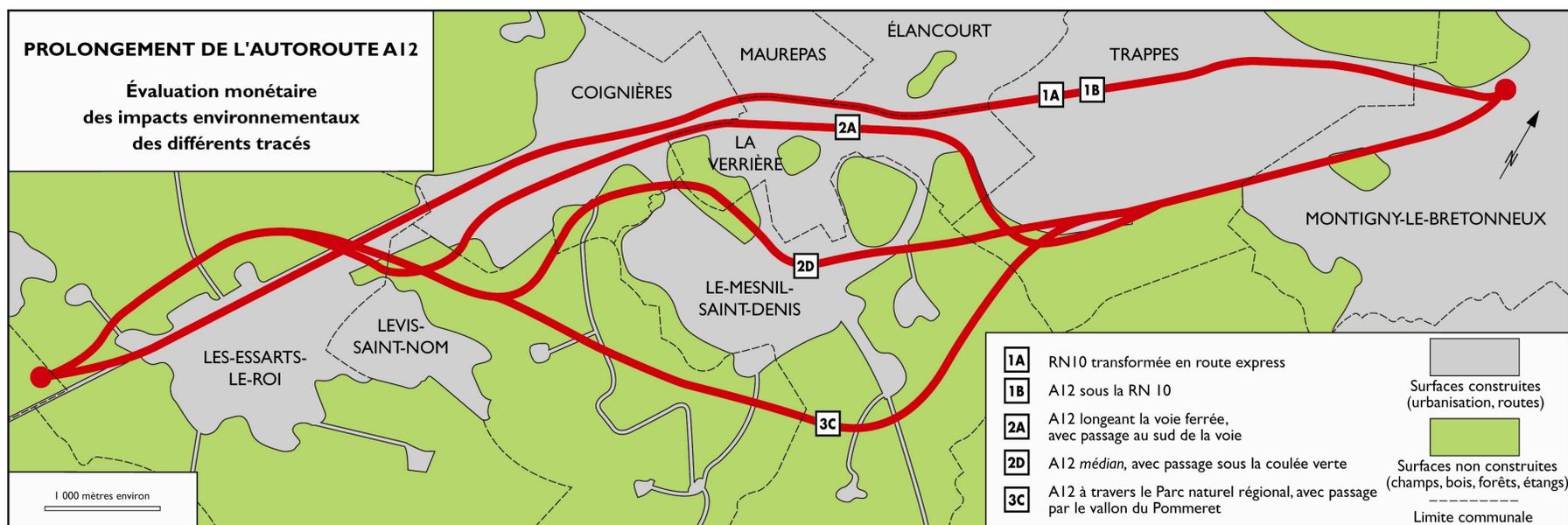
122. Les tracés

³ Pour être précis, « coûts environnementaux non déjà pris en compte dans les coûts d'investissement ».

⁴ La question de l'eau a été abordée dans le rapport intermédiaire. Après vérification auprès de la DDE78, l'évaluation des coûts de pollution de l'eau a été retirée pour ne pas conduire à des doubles comptes avec les coûts déjà inclus dans le coût d'investissement. En effet, le coût de l'autoroute tient compte des mesures prises pour les eaux de ruissellement (par exemple, à travers le coût des bassins de retenues prévus par la loi sur l'eau) et des mesures prises pour les perturbations des écoulements des eaux imputables aux ouvrages (à travers le coût des protections hydrauliques). Les ratios utilisés pour le chiffrage prennent déjà en compte ces dépenses.

Les tracés retenus pour l'évaluation sont les tracés représentatifs de chaque famille pour lesquels des prévisions de trafic ont été établies:

- RN 10 légèrement requalifiée (situation de référence) ;
- RN 10 transformée en route express (1A) ;
- A12 sous la RN 10 (1B) ;
- A12 jumelée avec la voie ferrée, avec passage au sud de la voie (2A) ;
- A12 tracé médian, avec passage sous la coulée verte (2D) ;
- A12 à travers le parc naturel régional, avec passage par le vallon du Pommeret (3C).



Notons au passage que les solutions 1A et 1B peuvent être comprises comme des versions extrêmes entre lesquelles toute une série de solutions intermédiaires peuvent être aussi envisagées (par exemple, en limitant les tranchés couverts aux parties habitées).

123. La zone d'étude

La zone d'étude sur laquelle les impacts sont à étudier comprend 9 communes et totalise 135.000 habitants :

Commune	Nombre d'habitants
Montigny-le Bretonneux	35.216
Trappes	28.812
Elancourt	26.655
Maurepas	19.586
Le Mesnil-Saint-Denis	6.518
Les-Essarts-le-Roi	6.126
La Verrière	6.053
Coignières	4.231
Levis-Saint-Nom	1.696
Total	134.893

Source : INSEE, Recensement de 1999

Les trafics qui seront pris en compte⁵ sont ceux qui s'écoulent entre l'échangeur prévu au nord-est de la zone au niveau de la fin de l'A12 actuel et l'échangeur prévu au sud-ouest de la zone d'étude au niveau de la RD191, c'est-à-dire sur une distance comprise entre 15,2 km à 16,6 km selon les tracés.

⁵ Certains émissions liées au trafic (comme les émissions de gaz à effet de serre) ont un impact plus global que local et il peut paraître judicieux de mener les évaluations à une échelle plus large. Cependant au niveau global, les trafics sont identiques avec et sans projet, seuls les itinéraires changent. C'est ainsi qu'au niveau de l'Ile-de-France dans son ensemble les émissions totales sont sensiblement identiques.

Le champ de l'expertise est donc très large⁶. Rappelons que néanmoins, elle ne porte pas sur la question « amont » du bien fondé du projet et que les trafics⁷ comme les tracés sont considérés comme des données.

⁶ Surtout compte-tenu des délais.

⁷ L'expert indiquera, lors de la table-ronde prévue sur ce thème le 30 mai 2006, les facteurs qui, d'après lui, peuvent faire que les trafics publiés soient sous-estimés ou sur-estimés.

2 – RAPPELS METHODOLOGIQUES

21. Les méthodes disponibles

211. Le cas des impacts traités dans l’Instruction-cadre du 24 mars 2005

Pour ce qui concerne la pollution locale, l’effet de serre, le bruit et les accidents, l’expert s’appuiera sur le rapport Boiteux et ses mises à jour. L’Instruction-cadre⁸ qui est jointe à la lettre du 25 mars 2004 du Ministre de l’Equipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer précise les modalités d’évaluation économique des grands projets d’infrastructures de transport.

S’aligner sur ces recommandations permet de bénéficier du consensus qui caractérise les travaux issus du rapport Boiteux.

212. Le cas des impacts non traités dans l’Instruction-cadre du 24 mars 2005

Pour ce qui concerne les effets non traités par l’Instruction-cadre, à savoir ce qui concerne les paysages, la nature et l’eau, le Consultant aura recours aux méthodes habituellement utilisées par les économistes de l’environnement dont les grandes lignes de ces méthodes sont présentées⁹ ci-après.

La méthode des dépenses de protection ou du comportement d’évitement. Suite à une modification de la qualité de l’environnement, les individus peuvent tenter de se protéger contre cette détérioration ou s’efforcer d’accéder à des aménités comparables par diverses dépenses,

⁸ Cette Instruction-cadre remplace et annule l’Instruction-cadre jointe à la circulaire du 3 octobre 1995 du Secrétaire d’Etat aux Transports. Elle a été complétée par une lettre du 27 mai 2005 signée du Ministre Gilles de ROBIEN qui fixe maintenant le taux d’actualisation à 4 % au lieu de 8 %.

⁹ On reprend les encadrés de la contribution intitulée « Synthèse des travaux français relatifs à l’évaluation des dommages » de Myriam TOUATY et de Gérard GIE au 10^{ème} colloque de comptabilité nationale organisé par l’ACN à Paris du 21 au 23 janvier 2004.

telles que la pose de double vitrage, l'achat d'eau en bouteille, le déménagement, etc. L'évaluation de ces dépenses fournit une première évaluation des préférences des individus. Cette méthode est relativement simple et laisse une large part à l'intuition. Il ne faut toutefois pas confondre la dépense environnementale avec les coûts environnementaux. De plus, les substituts restent toujours imparfaits et l'hypothèse selon laquelle les gens connaissent l'ampleur des risques auxquels ils sont exposés, réagissent en conséquence et ne sont pas soumis à des contraintes comme les imperfections du marché n'est pas nécessairement vérifiée. Par ailleurs, cette méthode s'applique uniquement aux cas où des mesures individuelles sont possibles et susceptibles de fournir une protection suffisante (bruit, en particulier).

La méthode des coûts de transport. Cette technique suppose que la décision d'un individu de se rendre sur un site naturel correspond à un choix implicite d'usage d'un bien environnemental, bien que cela puisse lui procurer d'autres services. Elle vise à mesurer la valeur du surplus du consommateur associé à un site à partir de coûts supportés pour effectuer le trajet du domicile jusqu'au site (temps passé, frais de déplacement, etc.). C'est la plus ancienne des méthodes d'évaluation. Elle s'est considérablement développée afin de mieux intégrer les différentes variables expliquant le taux de fréquentation. Mais elle rencontre toujours un certain nombre de problèmes (détermination du coût du trajet, notamment du coût d'opportunité du temps, absence de perception de la variation de la qualité du site par les visiteurs, prise en compte de l'existence de substitut, etc.). En outre, si elle explique assez bien la valorisation des parcs naturels ou zones récréatives à usage courant, elle ne permet pas de mesurer des valeurs d'usage passif ou de sites naturels non fréquentés régulièrement. Aussi la tendance actuelle est-elle de lui préférer la méthode d'évaluation contingente. L'avantage de la méthode du coût de transport reste cependant de s'appuyer sur l'observation des comportements réels des usagers vis-à-vis de sites naturels.

La méthode des prix hédonistes. Ce type de méthode cherche à identifier une relation entre la valeur d'un bien marchand et certains indicateurs de qualité de l'environnement puis à inférer, à partir de cette relation, une valeur monétaire aux caractéristiques environnementales. Cette méthodologie est particulièrement bien adaptée à l'étude du marché immobilier où l'on conçoit bien que la valeur d'un logement sera plus faible en zone bruyante ou à forte pollution atmosphérique qu'en zone calme et non polluée. Toutefois, comme le prix de ce bien immobilier peut s'expliquer par une quantité importante de variables, le choix de ces dernières est déterminant ; un nombre trop restreint de variables explicatives ne permet pas une évaluation précise de la contribution des facteurs environnementaux et un nombre trop élevé peut engendrer des biais de corrélation. En pratique, cette méthode demande une grande quantité de données et une analyse relativement lourde. De plus, le marché de l'immobilier doit bien fonctionner et les caractéristiques de l'environnement doivent être clairement perçues et évaluées par les propriétaires. Ces contraintes limitent l'utilisation de cette méthode aux études à grande échelle comme, de façon classique, sur l'impact du bruit des avions.

*La méthode d'évaluation contingente*¹⁰. Elle s'appuie sur des déclarations d'intention des individus dans des situations hypothétiques. L'enquête comprend une description physique du bien à évaluer et des éventuelles modifications envisagées, des questions permettant de déterminer le consentement maximal à payer des individus pour obtenir l'amélioration ou éviter la détérioration envisagée et une série de questions permettant de décrire les caractéristiques socio-économiques des répondants afin de construire un modèle explicatif du consentement à payer. Si la procédure hypothétique a été correctement effectuée, à cette disposition à payer correspond une mesure de la valeur du bien environnemental identifiable à un surplus. Longtemps critiquée, la méthode d'évaluation contingente s'est imposée au cours de ces dix dernières années comme la plus prometteuse. On peut s'en étonner au vue des nombreux biais qu'elle présente qui ont fait l'objet d'une littérature abondante : incitation des répondants à fausser délibérément leurs réponses (en l'absence de paiement réel), présence de valeurs implicites dans les questionnaires, scénarios décrivant incorrectement le bien à évaluer, problèmes d'échantillonnage et d'agrégation des bénéfices, etc. Il faut toutefois rappeler ses avantages : possibilité de mesurer des valeurs d'existence ou d'évaluer des actifs naturels impossibles à appréhender par des méthodes indirectes, avantages de l'enquête directe sur les méthodes indirectes nécessitant des procédures lourdes de collecte de données, etc. Par ailleurs, un panel d'experts réuni par la « National Oceanic and Atmospheric Administration » aux Etats-Unis, suite à la marée noire de l'Exxon Valdez, a publié des recommandations devant permettre d'obtenir des évaluations suffisamment fiables, y compris des valeurs de non-usage : bonne information des répondants concernant le dommage à évaluer et les substituts disponibles, présentation claire du mode de paiement et mise en avant de la contrainte budgétaire, préférence pour l'approche par référendum et les mesures de consentements à payer plutôt que les consentements à percevoir, etc.

La méthode s'appuyant sur une relation entre dose et effet. Cette méthode nécessite, dans un premier temps, l'étude des relations physiques entre les doses d'un polluant et ses effets sur la productivité des milieux naturels. La valeur économique de ces dommages est ensuite évaluée en estimant la valeur marchande de cette variation de production. Le même type d'approche peut être utilisé en considérant les coûts d'entretien nécessaires pour compenser les dommages aux biens matériels. Cette approche est d'usage courant notamment parce qu'elle fait directement référence aux prix du marché. La démarche peut, par exemple, être utilisée pour mesurer en terme économique l'effet de la pollution atmosphérique sur le rendement des cultures ou la dégradation des bâtiments.

La méthode du coût de remplacement. Cette méthode paraît de prime abord relativement simple. Il s'agit de déterminer dans un premier temps des dommages physiques puis d'évaluer, dans un second temps, les coûts nécessaires pour restaurer le milieu dégradé. Toutefois, cette approche se complique lorsque vient le moment de déterminer le niveau de restauration souhaité (doit-on ramener le milieu à son état initial ou à un état « acceptable »). Il faut également que la restauration soit possible ; l'approche est donc impraticable dans le cas de perte irréversible.

¹⁰ Les délais ne permettent pas de mettre en œuvre cette méthode qui suppose de réaliser une enquête auprès de plusieurs centaines de personnes, mais cette méthode est quand même listée ici car il se pourrait que des résultats obtenus par cette méthode ailleurs et à un autre date soient néanmoins transférables ici et maintenant aux prix de quelques adaptation et précautions.

La méthode du capital humain. L'approche traditionnelle en matière d'évaluation de la vie humaine est celle du « capital humain ». Dans un premier temps, on doit établir une relation de type dose-effet entre les changements environnementaux et la variation des risques de mortalité ou de morbidité qui en résulte. L'évaluation des pertes en vie humaine, ou en jours d'incapacité, est, dans un second temps, transposée en terme économique en utilisant comme valeur de ces pertes les flux actualisés de revenus perdus ainsi que les coûts de traitement. La valeur de la vie humaine est donc réduite à son seul aspect productif.

Les méthodes tutélaires. L'hypothèse selon laquelle la dimension sociale des phénomènes fait partie de leurs caractéristiques propres puisqu'elle participe à leur construction (scientifique, médiatique), à leur perception (opinion) et à leurs conséquences (enjeux) a conduit à développer des méthodes que l'on peut qualifier de tutélaires. Elles partent du principe que précisément, dans ce cas, de tels phénomènes ne peuvent donc être compris par le recours aux seules sciences exactes. Les techniques d'évaluation consistent dans ce cas à prendre pour référence des « prix pour ordre » (coûts « sociaux » fixés par l'Etat ou indemnités compensatrice déterminées par la loi ou la jurisprudence, etc.), à approximer le coût du dommage par le coût implicite du respect des normes de protection ou encore à estimer les dépenses effectivement consenties par la collectivité pour protéger les individus, remplacer par des ouvrages ou restaurer des fonctions dégradées.

Le point commun de toutes ces méthodes, reprises ou non dans le rapport Boiteux, réside dans le caractère artificiel de la démarche, d'ailleurs source d'étonnements voire de critiques. Rappelons toutefois que les externalités restent par définition extérieures au marché et qu'il faut donc bien trouver des procédés de révélation des préférences des individus.

Voilà maintenant une cinquantaine d'années¹¹ que les économistes de l'environnement travaillent sur ces méthodes qui tentent de reconstituer les résultats du fonctionnement du marché à partir de marché de substitution ou de marchés hypothétiques, puis d'évaluer le surplus du consommateur. S'il n'existe pas de méthodologie standardisée; l'expérience accumulée a quand même permis de mettre au point des lignes directrices¹² et de construire une banque de données¹³.

¹¹ Brigitte DESAIGUES et Patrick POINT rapportent dans leur ouvrage « Economie du patrimoine naturel ; la valorisation des bénéfices de protection de l'environnement » que l'idée d'inférer une disponibilité à payer à partir de l'observation des coûts de déplacement a été suggérée par H. HOTELLING dans une lettre adressée en 1947 au service des parcs nationaux des Etats-Unis.

¹² Par exemple, « Comment évaluer les biens et services environnementaux » Sylvie SCHERRER, Documentation française, Paris, 2004.

¹³ EVRI (Environmental Valuation Reference Inventory), inventaire situé au Canada et qui comprend plus de mille études.

22. La définition des différents coûts

Une fois les évaluations de chaque impact terminées, il faut pouvoir additionner¹⁴ les valeurs trouvées pour un tracé donné afin d'obtenir un coût environnemental par tracé tous impacts confondus, puis additionner ce coût environnemental aux autres coûts (notamment le coût d'investissement) pour obtenir un coût par tracé qui tient compte du maximum d'éléments. Pour pouvoir additionner tous ces éléments, il faut qu'ils soient mesurés avec la même unité. D'où les définitions qui suivent.

221. Les coûts valeur 2001

Les évaluations devront être exprimées en euros valeur 2001 de façon à être comparables aux estimations relatives au coût d'investissement des différents tracés qui sont en euros valeur 2001.

tracé	Coût TTC	commentaire
1A	425 M€	110 M€ pour compléter le programme de la couverture urbaine de Trappes et de dénivellation des carrefours de la RN 10 avec les RD 912 et RD 23, et 315 M€ pour la dénivellation des autres carrefours (non compris celui de la Maledonne, financé dans le cadre de l'opération de requalification de la RN10).
1B	1.650 M€	Pour 13,5 km de tranchées couvertes, c'est-à-dire y compris la traversée des Essarts-le-Roi.
2A	570 M€	600 m de tranchée couverte à Montigny-le-Bretonneux et 2.550 m de tranchée couverte à La Verrière.
2D	650 M€	600 m de tranchée couverte à Montigny-le-Bretonneux et 2.200 m de tranchée couverte à La Verrière.
3C	365 M€	600 m de tranchée couverte à Montigny-le-Bretonneux.

Source : DDE 78, estimation mars 2006

¹⁴ C'est d'ailleurs tout l'intérêt des évaluations monétaires sur les évaluations multicritères ; la question de la pondération des critères est résolue par le recours à un système de prix.

Les montants exprimés en euros valeur d'une autre année seront transformés en euros valeur 2001, en tenant compte de l'inflation. Pour simplifier, on considère que les prix ont augmenté, dans une période récente, de 2 % par an.

222. Les coûts à l'horizon 2020

Pour le système de valeurs utilisées pour l'évaluation environnementale, les coûts, en euros constants, ne seront pas forcément les mêmes en 2020 qu'aujourd'hui.

C'est ainsi que le rapport Boiteux¹⁵ prévoit, par exemple, que la valeur de la vie humaine est censée augmenter au même rythme que la dépense de consommation finale des ménages par tête supposée augmenter de 1,6 % par an¹⁶.

Il en va de même des coûts utilisés dans le cas de la pollution atmosphérique. D'un côté, ils baissent en raison de progrès technologique, et de l'autre côté, ils augmentent en raison de la plus grande sensibilité à la pollution suite à une augmentation du niveau de vie.

223. Les coûts uniques et les coûts périodiques

Certaines conséquences sont continues comme la pollution de l'air qui est liée au trafic et qui commence dès que le projet est en service. Dans ce cas, le coût sera compté chaque année sur l'échéancier des coûts et avantages pendant toute la durée de vie de l'infrastructure. On parlera de coût périodique.

Inversement, la chute ou la hausse de la valeur des logements à cause de l'augmentation ou de la baisse du bruit ou encore la couverture d'espaces non construits sont des événements qui ne se produisent qu'une seule fois. Le coût sera compté sur l'échéancier des coûts et des avantages une seule fois, au moment de la mise en service du projet¹⁷. On parlera de coût unique.

¹⁵ Instruction-cadre jointe à la lettre du 25 mars 2004. Annexe 1 page 3.

¹⁶ Et le PIB de 1,9 % par an (lettre du 27 mai 2005 page 3 point 31).

¹⁷ Dans certains cas, le phénomène peut se produire dès la construction, mais pour simplifier, on retient l'année de mise en service.

224. Les coûts externes et les coûts déjà internalisés

La présente évaluation environnementale se limite aux externalités, c'est-à-dire aux conséquences, en bien comme en mal, non supportées par le bénéficiaire et donc restant à la charge de la collectivité. La pollution de l'air imputable aux automobilistes est un coût externe qui est supporté par les riverains.

On veillera à ne pas évaluer un coût déjà pris en compte par ailleurs, de façon à éviter les doubles comptes. Par exemple, le fait de ne pas passer en tranchée ouverte mais de passer en tranchée couverte permet de réduire le bruit au prix d'un supplément de coût estimé par la DDE78 à 90 M€ à 120 M€ par kilomètre. Il s'agit d'un coût internalisé.

225. Les coûts par tracé et les coûts par scénario

Les coûts donnés au point 221 sont des coûts par tracé. Mais pour tous les tracés sauf les tracés sur place (référence et 1A), c'est-à-dire pour tous les tracés vraiment autoroutiers, il est prévu de transformer la RN10 en boulevard urbain. D'ailleurs, les prévisions de trafic fournies par la DREIF mentionnent bien ce trafic résiduel y compris dans le scénario 1B (autoroute sous la RN10). La réalisation de boulevard urbain suppose un certain volume de dépenses par rapport à la situation de référence. Ces dépenses sont partiellement déjà prévues dans le scénario 1B, mais aucunement dans les autres scénarios autoroutiers.

On peut considérer que la situation de référence correspond à une requalification légère de la RN10 déjà décidée dans le cadre du CPER. Que la situation de référence supporte tout le trafic, alors que le boulevard urbain supporte qu'une partie du trafic, un trafic plus local que le trafic supporté par l'autoroute. Les aménagements supplémentaires à prévoir sont estimés à 111 M€ (dont 64 M€ à prévoir dans le prochain PMDI et 50 M€ ailleurs, d'après la DDE78).

D'où la notion de scénario, qui à chaque tracé autoroutier fait correspondre les coûts spécifiques à ce tracé plus les coûts correspondant au boulevard urbain. Ceci est valable aussi bien pour l'investissement que la pollution, l'effet de serre, le bruit et les accidents.

226. Les coûts absolus et les coûts différentiels

Les évaluations vont être menées pour chaque scénario y compris la situation de référence, donc en termes de coûts absolus. Mais ce qui importe, c'est la différence par rapport à l'absence de projet. En effet, le coût d'investissement dans la situation de référence est supposé nul. On déduira donc du coût absolu d'un scénario donnée, le coût absolu de la situation de référence pour obtenir un coût différentiel qui figurera dans le bilan comparatif des scénarios.

227. Les coûts non actualisés et les coûts actualisés

Un premier échéancier des coûts et des avantages sera dressé. Il couvrira la durée de vie du projet supposé¹⁸ de 50 ans à partir de la première année de travaux¹⁹. Les montants ne sont pas actualisés, ce qui signifie que les montants relatifs aux différentes années ne seront pas additionnables car un euro de 2060 ne vaut pas un euro de 2020.

Un second échéancier des coûts et des avantages sera alors dressé pour tenir compte d'une préférence pour le présent²⁰ qui est indépendante de l'inflation. L'Instruction-cadre prévoit d'utiliser un taux d'actualisation de 4 %²¹ pour convertir les montants de la l'année t en montants relatifs à l'année qui précède la mise en service. La mise en service devant avoir lieu en 2020, l'année dans laquelle les montants doivent être actualisés est l'année 2019. Les montants actualisés sont additionnables et c'est ainsi que l'on peut obtenir le bénéfice actualisé de chaque scénario.

¹⁸ Source : DREIF, mel du 24 mai 2006.

¹⁹ Travaux dont la durée est variable selon le tracé : 8 ans pour le 1B, 4 à 5 ans pour le 2A et le 2D, 3 à 4 ans pour le 3C.

²⁰ Comme dit la sagesse populaire : un tien vaut mieux que deux tu l'auras.

²¹ Lettre du 27 mai 2005 signée du Ministre Gilles de Robien qui fait suite aux recommandations du rapport du groupe d'experts présidé par Daniel Lebègue. Pour être tout à fait précis, le texte prévoit « une décroissance continue à partir de 30 ans, à compter de la date de début des travaux, de façon à obtenir 3 % au bout de 100 ans ; par souci de simplification des calculs, on pourra retenir un taux de 3,5 % entre 30 et 50 ans et de 3 % au-delà de 50 ans ».

228. Le coût d'opportunité des fonds publics

La lettre du 27 mai 2005 rappelle que lorsque les avantages procurés par les investissements publics ne peuvent être rémunérés par des recettes, ils bénéficient généralement de subventions publiques, ressources dont le prélèvement par l'impôt est coûteux du point de vue de l'efficacité socio-économique.

Or le projet de prolongement de l'autoroute A12 est bien envisagé dans ce cadre. En effet, si des péages devaient être instaurés alors les prévisions de trafic seraient différentes de celles qui ont été effectuées et qui sont utilisées dans cette expertise, tant en niveau qu'en structure (répartition entre les itinéraires ; l'un payant (A12) et l'autre gratuit (le boulevard urbain)).

Dans ce cas de figure, on prend en compte un coût d'opportunité des fonds publics sous forme d'un coefficient multiplicateur fixé à 1,3 et qui s'applique à tout euro public dépensé et qui représente le prix fictif d'une unité de fonds public.

3 – APPLICATIONS NUMERIQUES

31. Le paysage

311. Le principe

On appréhende le coût de l'impact sur le projet de manière très indirecte en utilisant la méthode du coût de déplacement²². Le coût est égal au produit du nombre de visites du PNR auxquelles il a fallu renoncer par la valeur d'une visite. Cette dernière étant égale au coût de déplacement (d'où le nom de la méthode). En effet, on considère que la satisfaction que retire le visiteur de la visite est au moins égale au coût du déplacement qu'il doit supporter pour bénéficier de cette visite. Ce coût tient compte à la fois des dépenses et du temps passé.

312. La fréquentation actuelle du Parc naturel régional

Le chiffre de 600.000 visites par an a été indiqué comme ordre de grandeur à l'expert par le service chargé de la communication du PNR²³. Il s'agit assurément d'un lieu très fréquenté compte-tenu de sa proximité de l'agglomération parisienne. Ce chiffre a été obtenu par recoupement de plusieurs sources :

- décompte des entrées dans les monuments (Château de Breteuil, Château de Dampierre, Château de la Madeleine, Musée des Granges de Port-Royal, Fondation Coubertin) soit 265.000 visiteurs ;
- produit de la capacité d'hébergement (hôtels, gîtes, chambres d'hôtes, campings) par le taux de remplissage (75 %) soit 153.847 nuitées ;

²² Méthode proposée pour la première fois par Hotelling et utilisée depuis dans des centaines d'études.

²³ Mel du 15 mai 2006.

- extrapolation d'une enquête²⁴ réalisée en 1996 par l'université Paris Sud en milieu naturel et sur les chemins, soit 300.000 promeneurs.

313. La diminution du nombre de visites suite aux atteintes au paysage²⁵

On suppose que le nombre de visites perdues est proportionnel à la surface des communes touchées par rapport à la surface totale du parc. On considère que les tracés 1A, 1B ne touchent pas le parc, que les tracés 2A, 2D et 3C touchent la commune de Lévis-Saint-Nom au moment de couper la voie ferrée mais cette section n'a pas été prise en compte ici car très proche de la RN10. Il reste que le tracé 2D touche la commune du Mesnil-Saint-Denis et que le tracé 3C touche à la fois la commune du Mesnil-Saint-Denis et la commune de Lévis-Saint-Nom. Ces deux dernières communes représentent respectivement 3,44 % et 3,73 % de la superficie totale des communes constituant le parc. La chute du nombre de visites est donc de 20.600 visites dans le cas du tracé 2D et de 43.000 visites dans le cas du tracé C3.

314. La valeur d'une visite au Parc naturel régional

On considère que le trajet en RER entre le centre de Paris et St-Rémy-les-Chevreuse est représentatif des trajets effectués par les visiteurs²⁶. Ce trajet dure 24 minutes auxquelles on ajoute 10 minutes pour se rendre de son domicile à la gare du RER, soit 34 minutes en tout par trajet simple et 68 minutes pour un aller-retour. Depuis juillet 2005, ce trajet coûte 4 € l'aller-simple sans réduction et en seconde classe, soit 8 € par aller-retour.

La valeur du temps²⁷ à utiliser dans le cas d'un déplacement non-interurbain pour les loisirs est d'après le rapport Boiteux de 6,70 € par heure (valeur 2000 horizon 2000). Le rapport prévoit que « les valeurs évoluent en fonction de la

²⁴ 8.000 visiteurs ont été approchés pendant l'enquête près des aires de stationnement sur 10 sites soit 94.000 visiteurs par an. Mais tous les sites n'ont pas été enquêtés (village de Dampierre, village de Chevreuse, Ferme de St-Rémy, nombreux sentiers de randonnée qui totalisent 250 km). De plus depuis 1996, la fréquentation a augmenté.

²⁵ Il est fort probable que l'autoroute amène, au contraire, un supplément de visiteurs. Mais ici notre propos est uniquement de trouver une mesure de la dégradation du paysage dans son ensemble. Comme mentionné dans le rappel méthodologique, il s'agit d'un artifice.

²⁶ Faute de données sur l'origine réelle (peut-être qu'un très grand nombre de visiteurs viennent de la Ville nouvelle de St-Quentin) et du mode de transport utilisé (peut-être qu'un grand nombre de visiteurs viennent en voiture).

²⁷ Qui permet d'additionner le temps passé et les dépenses monétaires.

dépense de consommation des ménages par tête, en monnaie constante, avec une élasticité de 0,7 ». En « valeur 2001 horizon 2020 », l'heure passée en transport équivaut à 8,54 €²⁸. Les 68 minutes passées en transport pour effectuer une visite représentent donc 9,68 € auxquels s'ajoutent les dépenses (8€ par aller-retour) soit un total de 17,67 € par visite arrondi à 18 €²⁹.

315. La valorisation de l'impact sur le paysage

Estimation du coût de l'impact sur le paysage

Scénario	RN10 référence	RN10 route express	A12 sous RN10	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
Visites perdues	0	0	0	0	20.600	43.000
Coût d'une visite en euros	18	18	18	18	18	18
Coût annuel en k€ par an	0	0	0	0	371	774

Unité : keuros par an, valeur 2001, à l'horizon 2020

Du point de vue de l'impact sur le paysage, le tracé le plus coûteux est le tracé 3C qui présente un surcoût de 0,8 M€ par an par rapport à la situation de référence.

²⁸ 6,70 x 1,02 x 1,25.

²⁹ Tout à fait comparable aux données nord-américaine de 24,26 \$ (valeur 1996) pour les loisirs récréatifs (Benefit Transfer of Outdoor Recreation Use Values)

32. La nature

321. Le principe

On appréhende le coût de l'impact du projet sur la nature de manière ici encore très indirecte puisque c'est à travers une estimation du coût de restauration³⁰ (désimperméabiliser, restaurer les biotopes, dépolluer les terrains, etc.). Le coût est égal au produit du nombre de m² occupés par l'emprise autoroutière par le coût de restauration par m².

322. La surface de l'emprise autoroutière en zone non construite

La longueur de l'emprise autoroutière, située en milieu naturel ou agricole, est variable selon les tracés. Une carte schématique (voir point 122) distinguant les zones construites (urbanisation, routes) et les zones non construites (forêts, bois, champs) a été dressée puis les longueurs de chaque type ont été décomptées pour chacun des tracés. Même si les tracés sont provisoires, on peut estimer les longueurs à parcourir en zone non construite sur la base d'une carte au 1/17.500^{ème} environ.

Quant à la largeur de l'emprise, on la considère constante et égale à 49 mètres³¹ qui se décomposent en un terre-plein central de 3 m, deux fois trois voies de 3,50 m chacune, une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m de chaque côté, une berne extérieure de chaque côté de 2 m, et un talus moyen de 8 m de chaque côté.

On peut alors estimer les surfaces naturelles ou agricoles touchées par l'autoroute en faisant le produit de la longueur touchée par la largeur de l'emprise, puis en ajoutant la surface occupée par les échangeurs³². Ces derniers occupent environ 4 hectares chacun, sur la base d'une inscription dans un carré de 200 m de côté.

³⁰ Une sorte de coût de remise à l'état naturel.

³¹ Elle est moindre lorsque, dans les tranchées couvertes, les sens sont superposés mais ceci ne concerne que quelques hectomètres.

³² La surface des délaissés n'a pas pu être estimée dans le temps donné, surtout que l'étude fine des propriétés agricoles n'a pas été faite.

Sur les tracés 1A et 1B, on compte 2 échangeurs. Sur les tracés 2A, 2D et 3C, on compte 6 échangeurs. Tous les échangeurs sont situés en zone non construite.

323. Le coût de restauration par mètre carré

Le coût de restauration provient d'une étude réalisée par INFRAS (Zürich) et IWW (Wuppertal) pour l'UIC en 2004³³. Il est estimé dans cette étude à 160 DM (valeur 1995) par m² et se décompose ainsi :

- un coût de désimperméabilisation de 50 DM/m² ;
- un coût de restauration des biotopes de 20 DM/m² ;
- un coût de dépollution des sols et des eaux de 70 DM/m² ;
- une série d'autres coûts (notamment les coupures) pour 20 DM/m².

Sur la base d'un taux de 1,96 DM par euro, ces 160 DM / m² représentent 82 € / m² valeur 1995, ou encore, compte-tenu d'une inflation de 2 % par an entre 1995 et 2001, 93 € / m² valeur 2001. D'ici 2020, on peut considérer que ces coûts augmenteront au rythme de la seule inflation, et donc n'augmenteront pas en euros constants. A l'horizon 2020, le coût de restauration peut ainsi être estimé à 93 € / m² valeur 2001.

³³ External Costs of Transport, Update Study, Final Report, October 2004.

324. La valorisation de l'impact sur la nature

Estimation du coût de l'impact sur la nature

Scénario	RN10 référence	RN10 route express	A12 sous RN10	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
Longueur totale d'échangeur à échangeur (m)		15.243	15.243	16.503	16.205	16.608
Longueur en milieu non construit (m)		735	735	7.508	10.308	12.548
Largeur de l'emprise (m)		49	49	49	49	49
Emprise des échangeurs (m ²)		80.000	80.000	240.000	240.000	240.000
Surface supplémentaire consommée (m ²)	0	116.015	116.015	607.892	745.092	854.852
Coût unitaire de restauration €/m ²		93	93	93	93	93
Coût total en k€	0	10.789	10.789	56.534	69.294	79.501

Unité : keuros valeur 2001, en 2020

Du point de vue de l'impact sur la nature, le tracé le plus coûteux est le tracé 3C qui présente un surcoût unique de 68,7 M€ par rapport à la situation de référence.

Il s'agit là non pas d'un coût annuel mais d'un coût unique qui apparaît en 2020. Lors de la mise en service du prolongement de l'autoroute A12, la nature supporte ce coût. Les auteurs du rapport INFRAS-WWW recommandent de transformer ce coût unique en coût périodique en l'étalant sur 50 ans. Cette suggestion a pour elle la simplicité mais elle contredit l'Instruction-cadre qui prévoit d'utiliser un taux d'actualisation de 4 %.

33. Les accidents

331. Le principe

A la suite du rapport Boiteux, on appréhende le coût des accidents en appliquant aux tués et blessés dans ces accidents une valeur de la vie humaine. Quant au nombre de tués et de blessés, il dépend du volume de circulation et du type d'infrastructure routière.

332. Le nombre d'accidents

Le nombre d'accidents attendus au cours d'une période de 5 ans est donné dans le dossier du débat public (page 61) ;

Scénario	RN10 référence	RN10 route express	A12 sous RN10	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
Probabilité de nombre d'accidents sur l'A12			81	81	81	81
Probabilité de nombre d'accidents sur la RN10 ³⁴			14	14	14	14
Total sur 5 ans	230	165	95	95	95	95
Moyenne annuelle	46	33	19	19	19	19

³⁴ En cas de prolongement de l'A12, la RN 10 est requalifiée en boulevard urbain y compris dans le scénario 1B.

333. Le nombre de tués et de blessés par accident

Dans le cas de la RN10, on retient la proportion de tués et de blessés constatée durant la période 1999-2003. Aux 230 accidents correspondent 14 tués, 16 blessés graves et 312 blessés légers. D'où les ratios :

- 0,061 tué par accident corporel ;
- 0,070 blessé grave par accident corporel ;
- 1,357 blessé léger par accident corporel.

Dans le cas de l'autoroute, on s'appuie sur l'Observatoire de la sécurité routière. En 2004, 4.650 accidents corporels ont été enregistrés sur les autoroutes et on a dénombré 301 tués, 903 blessés graves et 5.832 blessés légers. D'où les ratios :

- 0,065 tué par accident corporel ;
- 0,173 blessé grave par accident corporel ;
- 1,254 blessé léger par accident corporel.

334. La valeur de la vie humaine

Lorsqu'il s'agit de projets routiers, le rapport Boiteux indique 1.000.000 € par tué évité, 150.000 € par blessé grave évité et 22.000 € par blessé léger évité. Ces montants sont tous en euros valeur 2000.

Pour obtenir des euros valeur 2001, on tient compte d'une part de l'inflation (2 %) et de l'augmentation de la dépense de consommation finale des ménages par tête soit 1,6 % par an. D'où le chiffre de 1.036.320 € par tué évité valeur 2001 à l'horizon 2001.

Pour obtenir des chiffres à l'horizon 2020 en valeur 2001, on tient compte uniquement de l'augmentation prévue de la consommation par tête, soit 1,6 % par an pendant 19 ans. D'où le chiffre de 1.401.117 € par tué évité valeur 2001 à l'horizon 2020. La même mécanique est à appliquer pour les blessés graves et les blessés légers.

335. La valorisation de l'impact sur la sécurité routière

Estimation du coût des accidents

Scénario	RN10 référence	RN10 route express	A12 sous RN10	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
Accidents sur A12 / an			16,2	16,2	16,2	16,2
dont tués			1,053	1,053	1,053	1,053
dont blessés graves			2,803	2,803	2,803	2,803
dont blessés légers			20,315	20,315	20,315	20,315
Accidents sur RN10 / an	46,0	33,0	2,8	2,8	2,8	2,8
dont tués	2,806	2,013	0,171	0,171	0,171	0,171
dont blessés graves	3,220	2,310	0,196	0,196	0,196	0,196
dont blessés légers	62,422	44,781	3,800	3,800	3,800	3,800
Valeur par tué (€)	1.401.117	1.401.117	1.401.117	1.401.117	1.401.117	1.401.117
Valeur par blessé grave (€)	210.168	210.168	210.168	210.168	210.168	210.168
Valeur par blessé léger (€)	30.825	30.825	30.825	30.825	30.825	30.825
Coût annuel en k€	6.532	4.686	3.088	3.088	3.088	3.088

Unité : keuros par an, valeur 2001, à l'horizon 2020

Les solutions autoroutières apportent une économie de 3,4 M€ par an du point de vue des accidents de la circulation par rapport à la solution de référence.

34. L'air

341. Le principe

L'estimation du coût de la pollution locale est menée strictement à partir des chiffres recommandés par le rapport Boiteux. Le coût total est le produit d'un certain nombre de centimes par véhicule x km (censé traduire les conséquences sur la santé des émissions de NOx, CO, particules, etc.) par le volume de circulation³⁵ qui emprunte le tracé étudié.

342. Le coût de pollution par véhicule x kilomètre

Les coûts unitaires de pollution dépendent d'une part, du type de véhicule (les émissions sont très différentes entre une voiture et un poids lourd) et d'autre part, de la densité de population (le nombre de personnes touchées est très différent en ville et en rase campagne). C'est ainsi que si la densité est supérieure à 420 habitants par km², le coût retenu est de 2,9 centimes d'euro par voiture x km, alors qu'il n'est que de 1,0 centime par voiture x km si la densité est comprise entre 37 et 420 habitants par km²³⁶.

Les coûts par véhicule x km peuvent être considérés comme le produit de deux valeurs. L'une proportionnelle aux émissions polluantes qui devraient diminuer de 5,5 % par an sur la période 2000-2020 pour les véhicules légers et de 6,5 % par an pour les poids lourds. L'autre est proportionnelle à la valeur de la vie humaine supposée augmenter comme la dépense de consommation par tête. Cette dernière étant de 1,6 % par an, l'évolution résultante est une baisse de 3,9 % par an pour les voitures et de 4,9 % par an pour les poids lourds. C'est en raison d'un progrès technologique

³⁵ Une analyse plus fine pourrait aussi tenir compte de la congestion, bien l'Instruction-cadre ne le prévoit pas. Pour simplifier, on a ici considéré qu'il n'y avait pas de congestion sur les tracés autoroutiers et que la solution de référence ne pouvait pas être crédible si elle devait être régulièrement encombrée.

³⁶ Le cas où la densité est inférieure à 37 habitants par km² est prévu par le rapport Boiteux mais toutes les communes concernées par les tracés ont des densités de population supérieures.

attendu soutenu que les coûts de la pollution en 2020 ne représenteraient plus que 45 % pour les voitures et 37 % pour les poids lourds que ce qu'ils sont aujourd'hui.

	valeur 2000 horizon 2000	valeur 2001 horizon 2000	valeur 2001 horizon 2020
densité supérieure à 420 habitants par km ² , coût en centimes par vp x km	2,90	2,96	1,34
densité supérieure à 420 habitants par km ² , coût en centimes par pl x km	28,20	28,8	10,54
densité inférieure à 420 habitants par km ² , coût en centimes par vp x km	1,00	1,02	0,46
densité inférieure à 420 habitants par km ² , coût en centimes par pl x km	9,90	10,10	3,70

343. *Le volume de circulation*

Les données de trafic proviennent de la DREIF. Les débits tous véhicules³⁷ sont fournis en uvp³⁸ à l'heure pointe du soir. Il convient d'extraire les poids lourds comptés pour 5 % des véhicules soit 10 % des uvp, de multiplier les débits à l'heure de pointe par 13 pour avoir des débits par jour, puis par 365 pour passer de la journée à l'année, de multiplier les débits par la longueur du tronçon entre les deux échangeurs étudiés pour avoir des trafics en voitures x kilomètres.

Les débits poids lourds³⁹, eux, sont fournis en véhicules x km par jour. Pour obtenir les trafics annuels, il faut multiplier des débits par 365 et par la longueur du tronçon. Dans tous les cas, le calcul doit être fait pour le projet ainsi que pour le trafic résiduel sur la RN10⁴⁰. Les débits sur autoroute fournis par la DREIF ont été calculés pour le tracé 2D ; la DREIF suppose que les trafics sur 1B, 2A et 3C sont identiques au trafic sur 2D.

³⁷ Etudes de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104. Simulations des trafic en transport individuels. Prolongement de l'autoroute A12 (2x3voies), DREIF, décembre 2005.

³⁸ Unité voiture particulière : 1 voiture = 1 uvp et 1 poids lourd = 2 uvp.

³⁹ Etudes de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104. Simulations du trafic des poids lourds. Prolongement de l'autoroute A12, DREIF, janvier 2006.

⁴⁰ Dans le tableau suivant, le trafic indiqué pour chaque tracé est la somme du trafic sur l'A12 et du trafic résiduel sur la RN10.

Estimation de la circulation des voitures à l'horizon 2020

Scénario	RN10 en 2003	RN10 référence	RN10 route express (1A)	A12 sous RN10 (1B)	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
<i>Débit tous véhicules hps⁴¹</i>							
sur A12				5.491	5.683	5.909	5.861
sur RN10	3.768	4.207	5.434	1.714	1.676	1.568	1.601
<i>Débit voitures seulement hps</i>							
sur A12				4.942	5.115	5.318	5.275
sur RN10	3.391	3.786	4.891	1.543	1.508	1.411	1.441
<i>Débit voitures seulement à l'année</i>							
sur A12				23.449.316	24.269.252	25.234.385	25.029.401
sur RN10	16.091.244	17.965.994	23.205.897	7.319.637	7.157.358	6.696.144	6.937.071
<i>Distances en mètres</i>							
sur A12				15.243	16.503	16.205	16.608
sur RN10	15.243	15.243	15.243	15.243	15.243	15.243	15.243
<i>Trafic en milliers de voitures x km</i>							
sur A12				357.438	369.936	384.648	381.523
sur RN10	245.279	273.856	353.727	111.573	109.099	102.069	104.217
Total des 2 itinéraires	245.279	273.856	353.727	469.011	479.036	486.717	485.741

On note que la circulation totale des voitures en cas de nouveau tracé sera, en 2020, plus de 75 % supérieure à ce qu'elle est dans la situation de référence et plus de 95% supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui.

Estimation de la circulation des poids lourds à l'horizon 2020

Scénario	RN10	RN10	RN10	A12	A12	A12	A12
----------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

⁴¹ Heure de pointe du soir.

	en 2003	référence	route express (1A)	sous RN10 (1B)	par 2A	par 2D	par 3C
<i>Débit journalier</i>							
A12				7.504	7.504	7.504	7.504
RN10	5.453	6.426	7.316	381	381	381	381
<i>Débit par an</i>							
A12				2.738.960	2.738.960	2.738.960	2.738.960
RN10	1.990.345	2.345.490	2.670.340	139.065	139.065	139.065	139.065
<i>Distances en mètres</i>							
sur A12				15.243	16.503	16.205	16.608
sur RN10	15.243	15.243	15.243	15.243	15.243	15.243	15.243
<i>Trafic en milliers de poids lourds x km</i>							
sur A12				41.750	45.201	44.385	45.489
sur RN10	30.339	35.752	40.704	2.120	2.120	2.120	2.120
Total des 2 itinéraires	30.339	35.752	40.704	43.870	47.321	46.505	47.608

On note que la circulation totale des poids lourds, en cas de nouveau tracé, sera, en 2020, de plus de 30 % supérieure à ce qu'elle est en situation de référence et de plus de 50 % supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui.

344. La ventilation du trafic selon les densités de population

Le trafic sur la zone d'étude est un trafic traversant des communes de densité supérieure à 420 habitants par km², sauf pour ce qui concerne celle de Lévis-Saint-Nom dont la densité est de 206 habitants par km² (contre une densité moyenne de la zone d'étude de 1.524 habitants par km²)

Commune	Superficie en km ²	Population sans doubles comptes 1999	Densité de population (habitants / km ²) en 1999
La Verrière	1,77	6.053	3.419,8
Elancourt	8,51	26.655	3.132,2
Montigny-le-Bretonneux	11,65	35.216	3.022,8
Maurepas	8,32	19.586	2.354,1
Trappes	13,47	28.812	2.139,0
Le Mesnil-Saint-Denis	8,95	6.518	728,3
Coignièrès	8,27	4.231	511,6
Les Essarts-le-Roi	19,32	6.126	317,1
Lévis-Saint-Nom	8,25	1.696	205,6
TOTAL ZONE D'ETUDE	88,51	134.893	1.524,0

La traversée de Lévis-Saint-Nom ne concerne pas les tracés 1A et 1B et, pour les autres tracés, compte pour 4,5 % de la longueur (2A), 12,5 % de la longueur (2D) ou 27,7 % de la longueur (3C).

345. La valorisation de l'impact sur la pollution locale

Estimation du coût de la pollution locale

Scénario	RN10 référence	RN10 route express (1A)	A12 sous RN10 (1B)	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
<i>Trafic annuel (zone d'étude⁴²)</i>						
millions de voitures x km						
dont zone de densité supérieure	273.856	353.727	469.011	462.574	438.521	379.982
dont zone de densité inférieure				16.462	48.196	105.758
millions de poids lourds x km						
dont zone de densité supérieure	35.752	40.704	43.870	45.309	40.943	34.999
dont zone de densité inférieure				2.011	5.561	12.609
<i>Coût de pollution locale</i>						
centimes par vp x km, densité sup.	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
centimes par vp x km, densité inf.	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
centimes par pl x km, densité sup.	10,54	10,54	10,54	10,54	10,54	10,54
centimes par pl x km, densité inf.	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
Coût annuel en k€	7.438	9.030	10.909	11.124	10.619	9.734

Unité : keuros par an, valeur 2001, à l'horizon 2020

Du point de vue de la pollution, le tracé le plus coûteux est le tracé 2A qui présente un surcoût de 3,7 M€ par rapport à la solution de référence.

⁴² Les calculs sont faits pour l'A12 et pour la RN10, mais seul le cumul figure sur ce tableau.

35. Le climat

351. Le principe

On appréhendera le coût du projet sur les modifications climatiques par l'impact sur l'effet de serre. Plus précisément, à la suite du rapport Boiteux, on retient la valeur de la tonne de carbone (100 € par tonne de carbone) qui permettrait à la France de satisfaire aux engagements issus de Kyoto. Quant aux tonnages de carbone, ils sont estimés à partir des consommations directes de produits pétroliers imputables à la circulation des véhicules⁴³.

352. Le coût de l'effet de serre par litre de carburant

Les valeurs indiquées par le rapport Boiteux sont 6,6 centimes d'euro par litre d'essence et de 7,3 centimes d'euro par litre de gazole. Il s'agit d'euros valeur 2000 qui restent inchangés entre 2000 et 2010 puis augmentent de 3 % par an après 2010. Donc à l'horizon 2020, les coûts à retenir sont respectivement de 8,9 centimes valeur 2000 ou 9,1 centimes valeur 2001 pour l'essence et de 9,8 centimes valeurs 2000 ou 10,0 centimes valeur 2001 pour le gazole.

353. La consommation de carburant

Pour les voitures, on peut retenir une consommation moyenne de 8 litres aux 100 km pour les motorisations essence et de 6 litres aux 100 km pour les motorisations diesel. Pour les poids lourds, on peut retenir une consommation moyenne de 35 litres aux 100 km.

Quant au volume de circulation, il a déjà été estimé (voir point 343). On supposera, en plus, que la moitié des parcours effectués par les voitures sont faits par des voitures équipées de moteur diesel.

⁴³ Une analyse plus fine pourrait aussi tenir compte de la congestion, bien que l'Instruction-cadre ne le prévoit pas. Pour simplifier, on a ici considéré qu'il n'y avait pas de congestion sur les tracés autoroutiers et que la solution de référence ne pouvait pas être régulièrement encombrée.

354. La valorisation de l'impact sur l'effet de serre

Estimation du coût de l'effet de serre

Scénario	RN10 référence	RN10 route express	A12 sous RN10	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
<i>Trafic annuel (zone d'étude⁴⁴)</i>						
millions vp x km essence	136.928	176.863	234.506	239.518	243.359	242.870
millions vp x km gazole	136.928	176.863	234.506	239.518	243.359	242.870
millions pl x km	35.752	40.704	43.870	47.321	46.505	47.608
<i>Consommation moyenne</i>						
vp essence en l / 100 km	8	8	8	8	8	8
vp gazole en l / 100 km	6	6	6	6	6	6
pl gazole en l / 100 km	35	35	35	35	35	35
<i>Coût unitaire</i>						
centimes / litre d'essence	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
centimes / litre de gazole	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Coût annuel k€	3.070	3.773	4.650	4.837	4.859	4.892

Unité : keuros par an, valeur 2001, à l'horizon 2020

Du point de vue de l'effet de serre, le tracé le plus coûteux est le tracé C3 qui présente un surcoût de 1,8 M€ par an par rapport à la situation de référence.

⁴⁴ Cumul A12 et RN10.

36. Le bruit

361. Le principe

On appréhende le coût de l'impact du bruit par une méthode encore une fois indirecte, non pas à travers les coûts sur la santé mais à travers la prise en compte du différentiel de prix que subit un logement exposé au bruit. Cette méthode dite des prix hédonistes, est celle que recommande le rapport Boiteux.

362. L'évolution du niveau sonore

La mise en évidence de l'évolution du niveau sonore, en mieux comme en pire, repose sur la comparaison entre la carte du bruit actuel basé sur une campagne de mesures et la carte du bruit futur basé sur une simulation. Dans le cas présent, la carte du bruit actuel n'est pas disponible⁴⁵ alors que la directive européenne récemment transposée en droit français prévoit que la carte du bruit sur l'ensemble de l'agglomération parisienne devra être publiée avant juin 2007. Quant à la carte du bruit en 2020, elle ne peut pas être établie rapidement car il s'agit d'un phénomène très complexe (juxtaposition d'un bruit routier et d'un bruit ferroviaire, relation entre bruit et vitesse d'écoulement, niveau et structure du trafic, relation entre bruit et caractère plus ou moins pulsé du trafic, etc.). Il a donc fallu schématiser la question de manière drastique pour ne pas dire outrancière⁴⁶. Dans ce qui suit, toutes les données sonores sont en dB(A) moyen pendant la journée (de 6 heures à 22 heures)⁴⁷.

⁴⁵ Sauf en ce qui concerne la traversée de la commune de Trappes (campagne de mesure des 18 et 19 septembre 2001).

⁴⁶ Un cédérom est joint au rapport. Il contient notamment une feuille de calcul qui permet de calculer le coût du bruit en retenant d'autres valeurs que celles qui ont été retenues ici.

⁴⁷ Rappelons que le bruit est la sensation produite dans l'oreille par des fluctuations de la pression de l'air. La pression acoustique est mesurée en Bel (le dB est le dixième du Bel). Dans le désert, le niveau sonore est d'environ 18 dB(A). Le confort acoustique satisfaisant est estimé à 35 dB(A) ce qui correspond à un environnement de campagne exempt de bruit mécanique. Une augmentation de 10 dB représente une puissance acoustique décuplée et une sensation de bruit multipliée par deux (loi de Fechtner).

D'où les hypothèses simplificatrices :

a/ le bruit moyen en situation de référence est d'une part, de 69 dB(A) le long de la RN10 car la décision est déjà prise de supprimer les points noirs (lors de la campagne des 18 et 19 septembre 2001, le niveau sonore en façade des bâtiments dépassait 70 dB(A) en plusieurs points) et d'autre part, compris entre 30 dB pour les endroits les plus tranquilles et 56 dB(A) à proximité des routes départementales ;

b/ le bruit moyen sur la RN10 transformée en boulevard urbain (qui est prévu dans tous les cas où l'A12 est construit) est supposé de 64dB (A) suite à une baisse du bruit de 4dB imputable la baisse du trafic d'environ 60 %⁴⁸ et d'une baisse supplémentaire de 1dB(A) imputable à la chute de la proportion de poids lourds ;

c/ le bruit moyen le long des nouveaux tracés tient compte d'une part, du respect de la réglementation applicable aux routes nouvelles (arrêté du 5 mai 1995, article 2) à savoir 60 dB(A) pour les logements situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée et 65dB(A) pour les autres logements, et d'autre part, de la répartition de ces logements le long des tracés (le terme de moyen dans l'expression bruit moyen signifie que les bruits en différents endroits sont pondérés par le parc de chacun de ces endroits).

363. La relation entre niveau de bruit et dépréciation du logement

Le rapport Boiteux donne la relation entre le niveau de bruit Leq dBA et la dépréciation du logement :

Leq de jour en façade en dB(A)	55 à 60	60 à 65	65 à 70	70 à 75	Au-delà de 75
% de dépréciation par dB (A)	0,4 %	0,8 %	0,9 %	1,0 %	1,1 %

Source : Instruction-cadre jointe à la lettre du 25 mars 2004, annexe 1 page 4.

⁴⁸ Source : DREIF

364. Le prix moyen d'un logement dans la zone d'étude

Le prix d'un logement dans la zone d'étude a été estimé sur la base du prix des transactions qui ont été conclues entre janvier 2002 et août 2005⁴⁹. Ces données ont ensuite été pondérées pour tenir compte de la structure du parc. Plus précisément, la démarche a été la suivante :

a/ collecte des prix au mètre carré par la DDE78 auprès des Domaines, puis alignement des quelques prix manquants de Trappes, La Verrière et Coignières sur ceux d'Elancourt commune qui a enregistré des transactions dans tous les formats, et alignement des quelques prix manquants de Lévis-Saint-Nom sur ceux de Mesnil-Saint-Denis commune qui a aussi enregistré des transactions dans tous les formats.

Cet amalgame n'a que peu de conséquence sur le résultat final (après pondération par le parc) car cette absence de transactions est liée au faible poids du format manquant dans le parc total (exemple, le T1 à Lévis-Saint-Nom), et enfin regroupement des T5 et des maisons car les données relatives au parc ne font pas de distinction dans les grands formats ;

⁴⁹ Données obtenues par la DDE78 (SEPT-EBD) auprès des Domaines.

prix du mètre carré					
	T1	T2	T3	T4	T5 et maisons
Elancourt	1 974	1 735	1 462	1 531	1 708
Trappes	1 517	1 314	1 136	1 073	1 606
Montigny-le-Bretonneux	2 608	1 356	2 150	1 975	2 492
La Verrière	1 974	1 735	2 272	943	2 124
Mesnil-Saint-Denis	2 748	2 432	2 115	2 327	2 267
Lévis-Saint-Nom	2 748	2 020	2 907	2 327	2 734
Essart-le-Roi	2 009	2 387	2 078	1 892	2 301
Maurepas	2 064	1 952	1 810	1 763	2 283
Coignières	2 329	2 369	2 061	1 531	2 066
TOTAL ZONE D'ETUDE					
Référent Yvelines	2 277	2 210	2 134	2 033	2 426

b/ prise en compte du parc (il s'agit du parc total, non limité aux résidences principales)

parc de logements en 1999						
	T1	T2	T3	T4	T5 et maisons	total
Elancourt	674	1 164	2 392	2 934	2 779	9 943
Trappes	830	1 844	3 199	3 453	3 572	12 898
Montigny-le-Bretonneux	460	1 377	3 753	3 554	1 523	10 667
La Verrière	86	193	554	610	443	1 886
Mesnil-Saint-Denis	78	163	312	470	1 509	2 532
Lévis-Saint-Nom	11	44	103	131	378	667
Essart-le-Roi	68	194	399	557	1 136	2 354
Maurepas	156	96	197	413	541	1 403
Coignières	783	1 072	1 600	1 981	2 585	8 021
TOTAL ZONE D'ETUDE	3 146	6 147	12 509	14 103	14 466	50 371
Référent Yvelines	38 433	70 851	132 827	140 196	169 423	551 730

c/ estimation de la surface totale des logements car les valeurs fournies par les Domaines le sont en euros par mètre carré. Pour cela on considère que T1=25 m², T2=40 m², T3=70m², T4=100m² et T5=160m² ;

surface des logements en 1999						
	T1	T2	T3	T4	T5 et maisons	total
Elancourt	16 850	46 560	167 440	293 400	444 640	968 890
Trappes	20 750	73 760	223 930	345 300	571 520	1 235 260
Montigny-le-Bretonneux	11 500	55 080	262 710	355 400	243 680	928 370
La Verrière	2 150	7 720	38 780	61 000	70 880	180 530
Mesnil-Saint-Denis	1 950	6 520	21 840	47 000	241 440	318 750
Lévis-Saint-Nom	275	1 760	7 210	13 100	60 480	82 825
Essart-le-Roi	1 700	7 760	27 930	55 700	181 760	274 850
Maurepas	3 900	3 840	13 790	41 300	86 560	149 390
Coignièrès	19 575	42 880	112 000	198 100	413 600	786 155
TOTAL ZONE D'ETUDE	78 650	245 880	875 630	1 410 300	2 314 560	4 925 020
Référent Yvelines	960 825	2 834 040	9 297 890	14 019 600	27 107 680	54 220 035

d/ on peut alors calculer la valeur totale du parc en multipliant les surfaces par le prix au mètre carré ;

valeur totale des logements						
	T1	T2	T3	T4	T5 et maisons	total
Elancourt	33 261 900	80 781 600	244 797 280	449 195 400	759 442 723	1 567 478 903
Trappes	31 477 750	96 920 640	254 384 480	370 506 900	917 861 120	1 671 150 890
Montigny-le-Bretonneux	29 992 000	74 688 480	564 826 500	701 915 000	607 299 844	1 978 721 824
La Verrière	4 244 100	13 394 200	88 108 160	57 523 000	150 549 120	313 818 580
Mesnil-Saint-Denis	5 358 600	15 856 640	46 191 600	109 369 000	547 273 358	724 049 198
Lévis-Saint-Nom	755 700	3 555 200	20 959 470	30 483 700	165 352 320	221 106 390
Essart-le-Roi	3 415 300	18 523 120	58 038 540	105 384 400	418 178 191	603 539 551
Maurepas	8 049 600	7 495 680	24 959 900	72 811 900	197 597 700	310 914 780
Coignièrès	45 590 175	101 582 720	230 832 000	303 291 100	854 420 050	1 535 716 045
TOTAL ZONE D'ETUDE	162 145 125	412 798 280	1 533 097 930	2 200 480 400	4 617 974 426	8 926 496 161
Référent Yvelines	2 187 798 525	6 263 228 400	19 841 697 260	28 501 846 800	65 750 614 677	122 545 185 662

e/ on peut ensuite calculer la valeur moyenne d'un logement, non selon par format et par commune, mais aussi tous formats et toutes communes confondus ;

valeur moyenne d'un logement						
	T1	T2	T3	T4	T5 et maisons	total
Elancourt	49 350	69 400	102 340	153 100	273 279	157 646
Trappes	37 925	52 560	79 520	107 300	256 960	129 567
Montigny-le-Bretonneux	65 200	54 240	150 500	197 500	398 752	185 499
La Verrière	49 350	69 400	159 040	94 300	339 840	166 394
Mesnil-Saint-Denis	68 700	97 280	148 050	232 700	362 673	285 959
Lévis-Saint-Nom	68 700	80 800	203 490	232 700	437 440	331 494
Essart-le-Roi	50 225	95 480	145 460	189 200	368 115	256 389
Maurepas	51 600	78 080	126 700	176 300	365 245	221 607
Coignières	58 225	94 760	144 270	153 100	330 530	191 462
TOTAL ZONE D'ETUDE	51 540	67 154	122 560	156 029	319 230	177 215
Référent Yvelines	56 925	88 400	149 380	203 300	388 086	222 111

Enfin les chiffres obtenus ont été transformés pour passer des valeurs en euros novembre 2003 (milieu de la période) en euros valeurs mi-2001. Finalement, on retient le chiffre arrondi de 170.000 € par logement.

On note au passage que les logements sont en moyenne moins chers dans la zone d'étude que dans le reste du département, et qu'à l'intérieur de la zone d'étude, les logements sont sensiblement plus chers dans les communes de Lévis-Saint-Nom, Mesnil-Saint-Denis et Les Essart-le-Roi que dans celles de Trappes, Elancourt et La Verrière.

365. Le nombre de logements concernés

La population située à 300 mètres de part et d'autre de l'infrastructure a été estimée par le CETE de l'Ouest à partir du MOS de l'IAURIF et du recensement de la population de 1999. Ces 300 m correspondent à une distance réglementaire et en fait, le bruit s'atténue avec la distance, et même assez rapidement s'il y a des obstacles. Pendre en compte tous les

logements situés dans cette bande et leur appliquer la même variation que celle pour les riverains de la voirie conduit donc à une sur-estimation du coût du bruit.

Puis une décomposition a été établie entre d'une part, les populations qui longent des tranchées couvertes et d'autre part, celles -moins nombreuses- qui ne bénéficient pas de cette protection contre le bruit. Cette distinction n'est donnée qu'à titre d'illustration car elle n'intervient pas dans le calcul simplifié qui suit. En effet, on considère que tranchée ouverte ou tranchée fermée, la réglementation est respectée (en fait, la couverture est envisagée justement là où sans couverture la réglementation ne serait pas respectée). Ainsi, une partie du coût du bruit est déjà internalisée dans le coût d'investissement et la compter à nouveau conduirait à un double compte.

	Référence	1A	1B	2A	2D	3C
population située à moins de 300 mètres	16.255	16.255	16.255	9.432	5.512	3.927
partie en tranchée couverte		15.270	15.270	7.000	3.280	1.850
partie en tranchée non couverte	16.255	985	985	2.432	2.232	2.077

Unité : nombre d'habitants en 1999

Notons au passage que pour les tracés 2A, 2D et 3C ont en commun un tronçon entre la sortie de l'A12 actuel et le circuit Beltoise dont une partie, celle sur la commune de Montigny-le-Bretonneux concentre une grande partie des 2.000 à 2.500 personnes situées dans des parties non couverte. C'est ainsi que le tracé 3C, en dehors de cette section, n'est à proximité que de quelques habitations.

Pour estimer le nombre de logements concernés, on divise le nombre d'habitants par la taille moyenne des ménages. Dans la zone d'étude, la taille moyenne des ménages était de 2,87 lors du recensement de 1999 à raison de 134.893 habitants et de 46.999 ménages. Au 16.255 habitants correspondent 5.664 logements.

366. La valorisation de l'impact sur le bruit

Estimation du coût du bruit⁵⁰

Scénario	RN10 référence	RN10 route express	A12 sous RN10	A12 par 2A	A12 par 2D	A12 par 3C
<i>Sur le nouveau tracé</i>						
niveau avant				55	53	51
niveau après				61	60	59
évolution absolue du bruit				+6	+7	+8
évolution relative du prix par dB				0,4%	0,4%	0,4%
évolution relative du prix				-2,4%	-2,8%	-3,2%
prix du logement (€)				170.000	170.000	170.000
gain ou perte par logement (€)				-4.080	-4.760	-5.440
nombre de logements concernés				3.286	1.677	1.368
gain ou perte totale (k€)				-13.407	-7.983	-7.442
<i>Sur l'ancien tracé</i>						
niveau avant	69	69	69	69	69	69
niveau après	70	71	64	64	64	64
évolution relative du bruit	+1	+2	-5	-5	-5	-5
évolution relative du prix par dB	0,9%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
évolution relative du prix	-0,9%	-2,0%	+4,5%	+4,5%	+4,5%	+4,5%
prix du logement	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000
gain ou perte par logement	-1.530	-3.400	7.650	7.650	7.650	7.650
nombre de logements concernés	5.664	5.664	5.664	5.664	5.664	5.664
gain ou perte totale (k€)	-8.666	-19.258	+43.330	+43.330	+43.330	+43.330
avantage net total k€	-8.666	-19.258	+43.330	+29.923	+35.347	+35.888

⁵⁰ Bruit résiduel après prise en compte des protections incluses dans l'investissement.

Attention, dans ce tableau, - signifie perte suite augmentation du bruit et + signifie gain suite baisse du bruit. Contrairement à ce qui se passe avec les coûts examinés précédemment, avec le bruit il y a à la fois des perdants et des gagnants.

On ne retient, dans le cas 1B, que le bruit en surface. En effet, on considère que le bruit de surface couvre le bruit souterrain après la forte atténuation imputable à la couverture de la tranchée.

Les solutions autoroutières apportent un gain par rapport à la solution de référence et par rapport au projet de route express. Par rapport à la solution de référence, le tracé 3C apporte un avantage différentiel de 44,5 M€.

Notons qu'il s'agit d'un avantage qui prend place lors de la mise en service du projet. Si nous avions retenu le loyer et non pas le prix de vente du logement, nous aurions obtenu un coût ou un avantage annuel.

4 – ELEMENTS DE CONCLUSION

41. Le classement des tracés du point de vue de l'environnement

411. L'échéancier non actualisé des coûts et des avantages environnementaux

Tous les impacts ont été évalués à l'horizon 2020. Mais certains impacts sont uniques et d'autres périodiques. Ces derniers évoluent au delà de 2020 en fonction de l'évolution du trafic et de l'évolution du système de valeur. Les calculs courent jusqu'en 2065, puisque la durée de vie du projet est supposée de 50 ans à compter de la première année de travaux.

En ce qui concerne les trafics, l'expert a suivi les recommandations du SES, à savoir de prolonger la tendance retenue entre 2003-2020 sur la période 2020 à 2025, puis d'appliquer un coefficient de 2/3 entre 2025 et 2050, et enfin d'appliquer un coefficient de 1/2 entre 2050 et 2065. Quant au système de valeurs, il évolue au rythme de la consommation finale des ménages par tête, sauf pour l'effet de serre pour lequel l'Instruction-cadre retient le chiffre de 3 % par an.

Les taux de croissance annuels retenus sont donc les suivants :

période	trafic	système de valeurs		résultante	
		climat	autres	climat	autres
de 2020 à 2024	1,50%	3,00%	1,60%	4,55%	3,12%
de 2025 à 2049	1,00%	3,00%	1,60%	4,03%	2,62%
de 2050 à 2065	0,75%	3,00%	1,60%	3,77%	2,36%

On peut alors établir l'échéancier sur toute la durée de vie du projet⁵¹.

412. L'échéancier actualisé des coûts et des avantages environnementaux

Les montants qui figurent sur l'échéancier, pour un impact donné mais à des dates différentes ne peuvent pas s'additionner. Ils doivent d'abord être convertis en montants de la même année. Selon le rapport Boiteux, l'année à retenir est l'année qui précède la mise en service du projet. Le projet doit être mis en service en 2020 et donc l'année retenue pour l'actualisation est 2019.

Le taux d'actualisation est, conformément à la lettre du 27 mai 2005, de 4 % jusqu'en 2045 et de 3,5 % au delà. L'échéancier actualisé montre qu'un montant relatif à l'année 2050 par exemple ne compte que pour 30 % une fois actualisé en 2019.

Au terme de ces calculs, tous les montants sont en euros valeur 2001, actualisés à l'année 2019. Compte tenu des nombreuses hypothèses qui ont été faites tout au long de cette évaluation, il a été décidé de présenter les résultats en millions d'euros (les présenter en euros et même en milliers d'euro relèverait de la fausse précision).

⁵¹ Document grand format qui figure dans le cédérom joint au rapport.

413. La comparaison des tracés

On peut alors dresser le tableau récapitulatif et comparatif des différents coûts pour l'environnement. Un signe + traduit un avantage et un signe – traduit un inconvénient.

Bénéfices actualisés environnementaux des différents tracés

Impacts du projet	1A	1B	2A	2D	3C
Paysage	0	0	0	-13	-27
Nature	-10	-10	-54	-67	-76
Accidents	63	118	118	118	118
Air	-55	-119	-126	-109	-79
Climat	-32	-73	-81	-82	-84
Bruit	-10	50	37	42	43
TOTAL	-44	-34	-106	-111	-105

Unité : M€ valeur 2001, actualisés à l'année 2019.

C'est l'occasion de rappeler les résultats obtenus impact par impact :

- du point de vue des paysages, le pire tracé est le tracé 3C ;
- du point de vue de la nature, le pire tracé est le tracé 3C ;
- du point de vue des accidents, le pire tracé est le tracé 1A ;
- du point de vue de la qualité de l'air, le pire tracé est le tracé 2A ;
- du point de vue de l'effet de serre, le pire tracé est le tracé 3C ;
- du point de vue du bruit, le pire tracé est le tracé 1A.

Mais l'intérêt de la monétarisation est aussi de faire de ce tableau récapitulatif un tableau comparatif des tracés du point de vue de l'environnement dans son ensemble, c'est-à-dire tous impacts confondus.

On note alors que le pire tracé est le tracé 2D avec un coût de 111 M€. Il est intéressant de remarquer que ce tracé n'apparaissait pas dans la liste précédente.

Schématiquement ⁵² , on peut distinguer deux catégories de tracés :	
•	les meilleurs ⁵³ , le 1A et le 1B avec des coûts compris entre 34 M€ et 44 M€ ;
•	les pires ⁵⁴ , le 2A, 2D et 3C avec des coûts compris entre 105 M€ et 111 M€.

Telle est la conclusion de notre expertise, que nous reprenons, page suivante, sous la forme d'un graphique.

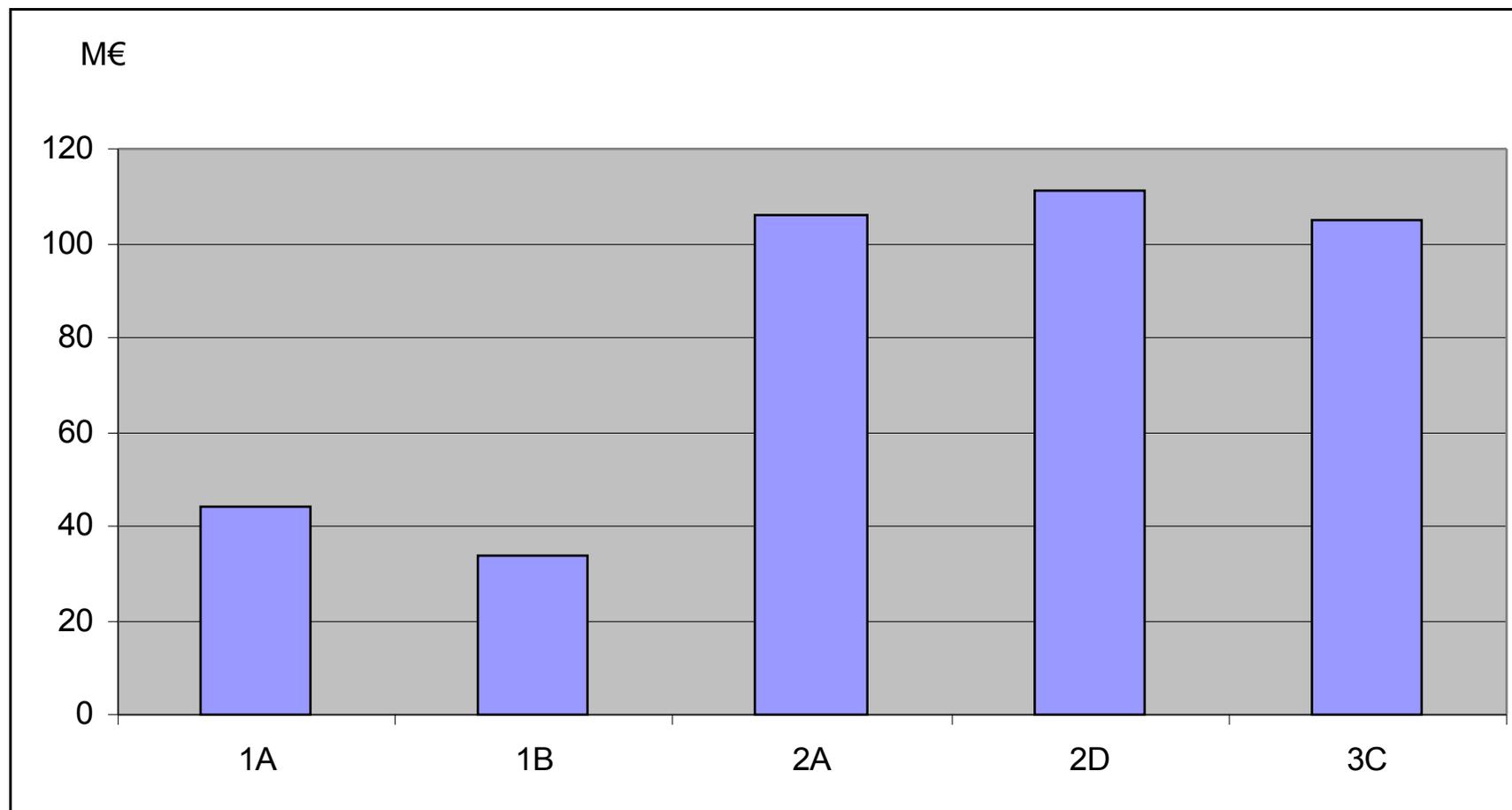
L'écart entre les deux catégories dépasse 60 M€ ; on peut donc avancer que notre conclusion restera valable même si certains changements peuvent être introduits au niveau des hypothèses retenues.

⁵² Compte tenu du « trou » dans la distribution des coûts pour l'environnement (voir ligne TOTAL du tableau précédent).

⁵³ Ceux qui présentent le bénéfice actualisé le plus positif ou, comme c'est le cas ici, le moins négatif.

⁵⁴ Ceux qui présentent le bénéfice actualisé le moins positif ou, comme c'est le cas ici, le plus négatif.

Coûts environnementaux externes par rapport à la situation de référence



Unité : M€ valeur 2001, de 2020 à 2065, actualisés à l'année 2019.

42. Le classement des tracés avec prise en compte de l'environnement

421. Les coûts non environnementaux

Les autres coûts à prendre en compte pour le choix du tracé sont :

- le coût d'investissement pour le tracé principal ;
- le coût du boulevard urbain, le cas échéant ;
- le coût supplémentaire d'entretien et d'exploitation des infrastructures routières ;
- les gains de temps ;
- les variations de dépenses au niveau des coût d'exploitation des véhicules.

Les coûts fournis par la DREIF sont bien actualisés à l'année 2019 mais sont exprimés en euros valeur 2000 ; ils ont donc été convertis en euros valeur 2001 pour être homogènes avec les chiffres utilisés dans cette expertise.

De plus, les coûts d'investissement ont été multipliés par 1,3 pour tenir compte d'un financement public. En effet, un financement privé aurait supposé la mise en place de péages, or ces derniers ne sont pas pris en compte dans les prévisions de trafic qui nous ont été fournies. On en a donc déduit qu'il s'agit d'un financement public.

Bénéfices actualisés non environnementaux des différents tracés

Coûts	1A	1B	2A	2D	3C
Investissement	-650	-2.525	-873	-995	-558
Entretien routier	0	-23	-23	-23	-24
Gains de temps	+3.115	+3.639	+4.846	+4.746	+4.134
Exploitation véhicules	-60	-335	-370	-410	-451
Boulevard urbain	0	-48	-150	-150	-150
TOTAL	+2.405	+708	+3.430	+3.168	+2.951

Unité : M€ valeur 2001, actualisés à l'année 2019.

422. La comparaison des tracés

La comparaison des tracés peut se faire sur la base du bénéfice actualisé global couvrant les 6 coûts environnementaux et les 5 coûts non environnementaux :

Bénéfices actualisés globaux des différents tracés

Coûts	1A	1B	2A	2D	3C
Environnementaux	-44	-34	-106	-111	-105
Non environnementaux	+2.405	+708	+3.430	+3.168	+2.951
TOTAL	+2.361	+674	+3.324	+3.057	+2.846

Unité : M€ valeur 2001, actualisés à l'année 2019.

On distingue deux catégories de tracés :

- les meilleurs ; 2A, 2D et 3C ;
- les pires ; 1A et 1B.

On constate que les résultats au niveau global sont opposés aux résultats au seul niveau environnemental et que la prise en compte de l'environnement ne modifie pas le classement des tracés hors environnement : du meilleur au pire, on a : 2A, 2D, 3C 1A et 1B.

Ceci est principalement imputable au poids des gains de temps dans les bilans (entre 3 et 5 milliards d'euros selon le tracé). Par exemple, plus de 400 M€ séparent la catégorie 1A/1B de la catégorie 2A/AD/3C du point de vue des gains de temps ; c'est plus que l'impact environnemental total.

5 – ANNEXES

51. La bibliographie de base

« Comment évaluer les biens et services environnementaux ? ». Sylvie Scherrer (Ministère de l'écologie et du développement durable). La documentation française (2004). *Ouvrage pédagogique de 47 pages présentant les principales méthodes (coûts de déplacement, prix hédoniques, évaluation contingente), les précautions à prendre pour transférer les estimations obtenues à l'occasion d'une étude sur un site donné vers un autre site, et des études de cas (forêt de Fontainebleau, éoliennes de Sigean, lac du Der, parc de Sceaux, etc.)*

« Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport jointe à la lettre du 25 mars 2004 du ministre de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer ». *L'annexe 1 est relative à la valorisation tutélaire des effets indirects ou non marchands : valeur du temps, valeur de la vie humaine, bruit, pollution atmosphérique et effet de serre.*

« Environmental Valuation Reference Inventory ». *Il s'agit d'une banque de données –à laquelle la France adhère depuis 2002- située au Canada qui dispose d'estimations provenant d'un millier d'études. Les abonnés peuvent bénéficier de transferts d'estimation réalisant ainsi d'importantes économies car les études de monétarisation environnementale sont très coûteuses.*

« Economie du patrimoine naturel : la valorisation des bénéfices de protection de l'environnement. » Brigitte Desaignes et Patrick Point. *Economica* (1993). *Ouvrage universitaire de 317 pages présentant de manière détaillée les principales méthodes (coût de déplacement, dépenses de protection, prix hédonistes, évaluation contingente), les questions du prix d'option, de la valeur de non-usage, des actifs naturels non marchands comme facteur de*

production, du transfert des estimations, et de l'introduction des bénéfices d'environnement dans l'analyse coût-avantage.

52. Le cédérom joint au rapport

Le cédérom joint au rapport contient trois fichiers : rapport final du 30 mai 2006 (*word*), les feuilles de calcul (*excel*), la synthèse du 1^{er} juin 2006 (*word*) et le diaporama du 8 juin 2006 (*powerpoint*).

Les feuilles de calcul, qui peuvent servir à faire des simulations (Par exemple, de combien change le coût pour la nature si la valeur de restauration est de 200 € par m² au lieu de 93 € par m²) sont au nombre de sept :

- paysage
- nature
- accidents
- circulation vp et pl, air et climat
- bruit
- prix d'un logement
- échéancier non actualisé et échéancier actualisé.

6 – TABLE DETAILLEE DES MATIERES

	<i>pag e</i>
1 – CONTEXTE ET OBJECTIF	
11. La problématique du projet de prolongement de l’A12	04
12. L’objectif et le contenu de l’expertise	05
<i>121. Les impacts</i>	05
<i>122. Les tracés</i>	06
<i>123. La zone d’étude</i>	07
2 – RAPPELS METHODOLOGIQUES	09
21. Les méthodes disponibles	09
<i>211. Le cas des impacts traités dans l’Instruction-cadre du 24 mars 2005</i>	09
<i>212. Le cas des impacts non traités dans l’Instruction-cadre du 24 mars 2005</i>	09
22. Les différents types de coûts	13
<i>221. Les coûts valeur 2001</i>	13
<i>222. Les coûts à l’horizon 2020</i>	14
<i>223. Les coûts uniques et les coûts périodiques</i>	14
<i>224. Les coûts externes et les coûts déjà internalisés</i>	15
<i>225. Les coûts par tracé et les coûts par scénario</i>	15

<i>226. Les coûts absolus et les coûts différentiels</i>	16
<i>227. Les coûts non actualisés et les coûts actualisés</i>	16
<i>228. Le coût d'opportunité des fonds publics</i>	17
3 – APPLICATIONS NUMERIQUES	18
31. Le paysage	18
<i>311. Le principe</i>	18
<i>312. La fréquentation actuelle du Parc naturel régional</i>	18
<i>313. La diminution du nombre de visiteurs suite aux atteintes au paysage</i>	19
<i>314. La valeur d'une visite au Parc naturel régional</i>	19
<i>315. La valorisation de l'impact sur le paysage</i>	20
32. La nature	21
<i>321. Le principe</i>	21
<i>322. La surface de l'emprise autoroutière en zone non construite</i>	21
<i>323. Le coût de restauration par mètre carré</i>	22
<i>324. La valorisation de l'impact sur la nature</i>	23
33. Les accidents	25
<i>331. Le principe</i>	25
<i>332. Le nombre d'accidents</i>	25
<i>333. Le nombre de tués et de blessés par accident</i>	26
<i>334. La valeur de la vie humaine</i>	26
<i>334. La valorisation de l'impact sur la sécurité routière</i>	27
34. L'air	28
<i>341. Le principe</i>	28
<i>342. Le coût de pollution par véhicule x kilomètre</i>	28
<i>343. Le volume de circulation</i>	29
<i>344. La ventilation du trafic selon les densités de population</i>	32

<i>345. La valorisation de l'impact sur la pollution locale</i>	33
35. Le climat	34
<i>351. Le principe</i>	34
<i>352. Le coût de l'effet de serre par litre de carburant</i>	34
<i>353. La consommation de carburant</i>	34
<i>354. La valorisation de l'impact sur l'effet de serre</i>	35
36. Le bruit	36
<i>361. Le principe</i>	36
<i>362. L'évolution du niveau sonore</i>	36
<i>363. La relation entre la variation du bruit et la variation du prix du logement</i>	37
<i>364. Le prix moyen d'un logement dans la zone d'étude</i>	38
<i>365. Le nombre de logements concernés</i>	41
<i>366. La valorisation de l'impact sur le bruit</i>	44
4 – ELEMENTS DE CONCLUSION	46
41. Le classement des tracés du point de vue de l'environnement	46
<i>411. L'échéancier non actualisé des coûts et des avantages environnementaux</i>	46
<i>412. L'échéancier actualisé des coûts et des avantages environnementaux</i>	47
<i>413. La comparaison des tracés</i>	48
42. Le classement des tracés avec prise en compte du coût environnemental	51
<i>421. Les coûts non environnementaux</i>	51
<i>422. La comparaison des tracés</i>	53
5 – ANNEXES	54
51. La bibliographie de base	54
52. Le cédérom joint au rapport	55