



**HAL**  
open science

# L'évaluation socio-économique du projet de canal Seine-nord Europe

Maurice Bernadet

► **To cite this version:**

Maurice Bernadet. L'évaluation socio-économique du projet de canal Seine-nord Europe. *Transports : économie, politique, société*, 2007, 442, pp. 87-97. halshs-00266307

**HAL Id: halshs-00266307**

**<https://shs.hal.science/halshs-00266307v1>**

Submitted on 3 Jul 2008

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

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

# L'ÉVALUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DU PROJET DE CANAL SEINE-NORD EUROPE

par MAURICE BERNADET

Professeur émérite à l'université Lumière-Lyon 2, membre du Laboratoire d'Économie des Transports,  
Membre du comité économique mis en place par Voies Navigables de France (1)

*Les résultats de l'évaluation socio-économique du projet de canal Seine-Nord Europe ont fondé la décision du ministre en charge des Transports d'approuver l'avant-projet et de lancer, en janvier, l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique. Cette évaluation a été conduite par un consortium européen de bureaux d'études, sous le contrôle d'un comité économique mis en place par VNF ; les résultats de ces travaux qui ont duré deux ans ont été soumis à une commission interministérielle mise en place auprès du Conseil Général des Ponts et Chaussées. Cet article expose les principales étapes du travail qui a été réalisé (formulation des scénarios, prévision des trafics, calcul de la rentabilité socio-économique) et leurs résultats.*

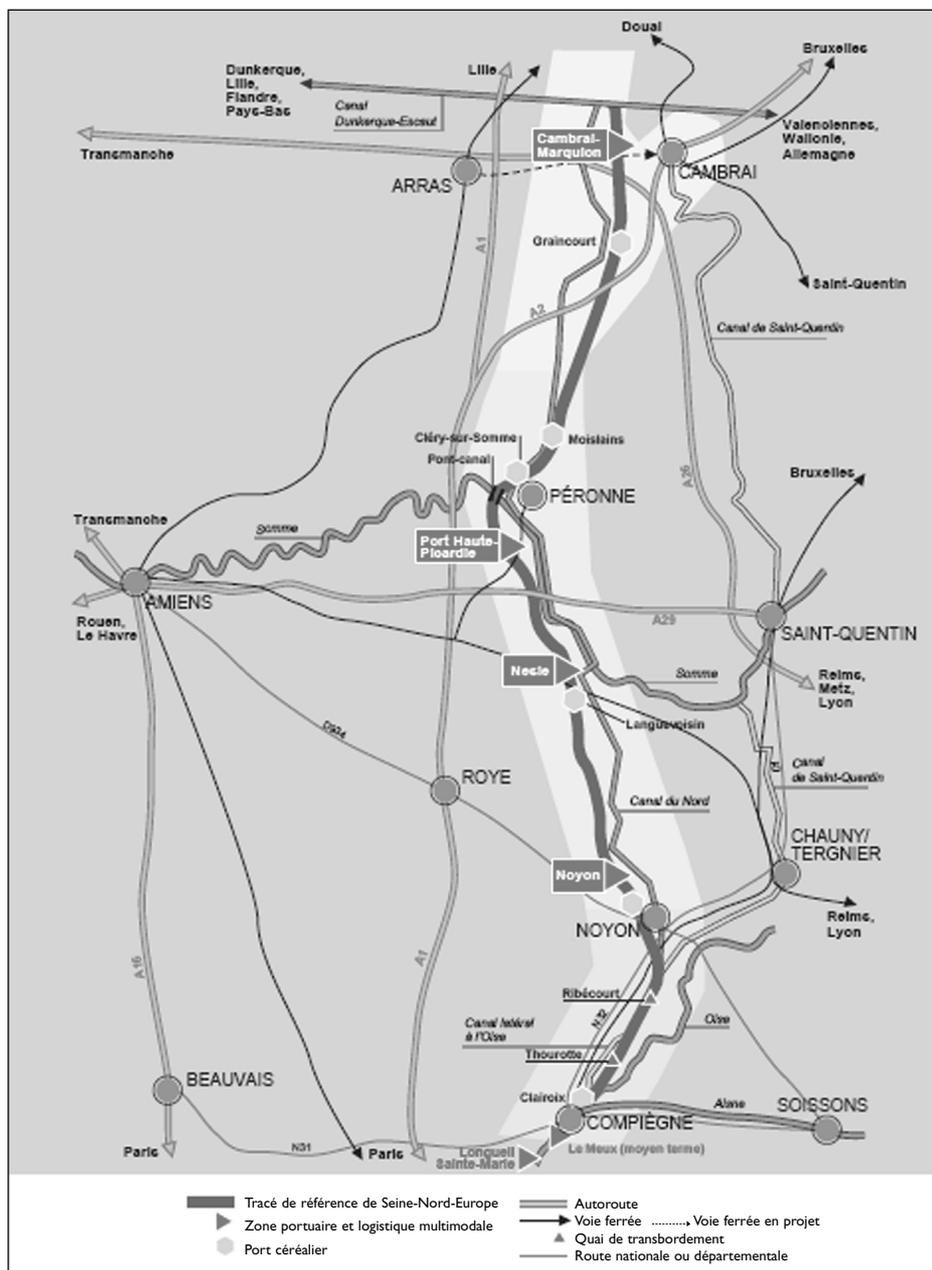
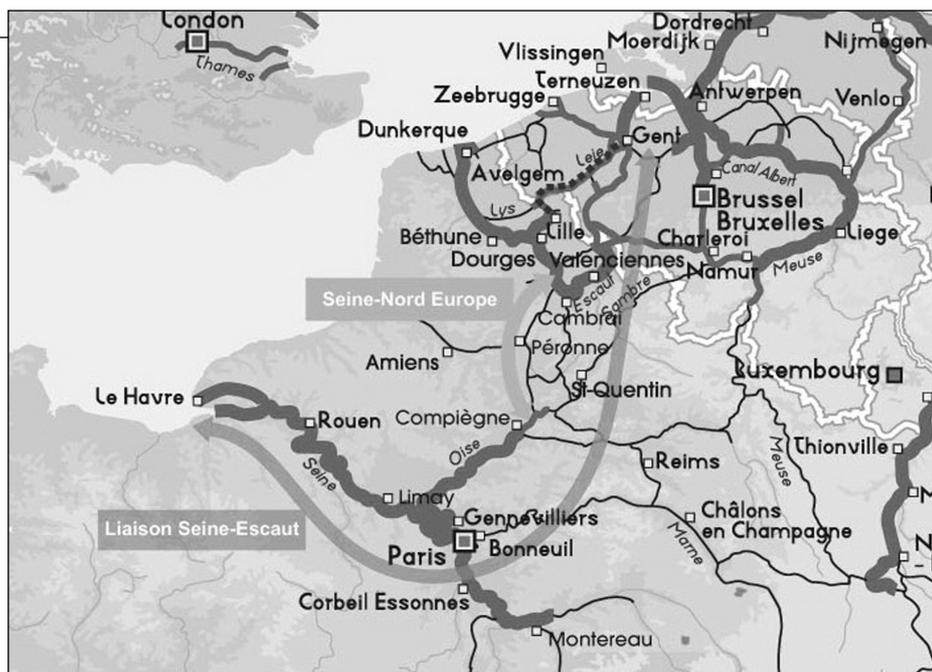
L'enquête préalable à la publication du décret d'utilité publique, d'une durée de deux mois, a pris fin le 15 mars. Elle avait été lancée le 9 janvier par M. Dominique Perben, ministre en charge des Transports, qui avait approuvé l'avant-projet sommaire le 20 novembre 2006. Cet avant-projet, fondé sur des études réalisées entre juin 2004 et novembre 2006, présentait les caractéristiques techniques du projet, son inscription dans l'espace, ses impacts sur l'environnement, et évidemment une évaluation socio-économique et le calcul d'un taux de rentabilité pour la collectivité.

Or, dans un article publié par la revue *Transports* il y a quelques années (2), article consacré à une réflexion autour du rapport d'audit des grands projets d'infrastructures de transport réalisé par le Conseil général des Ponts et Chaussées, le cas du canal

Seine-Nord Europe était pris en exemple pour souligner la difficulté d'évaluer la rentabilité socio-économique d'un projet de construction d'une infrastructure qui concernait le mode fluvial d'une part et le transport de marchandises d'autre part. Difficulté tenant à la prévision des trafics, difficulté quant aux critères qui permettent d'apprécier les avantages transport selon une procédure qui, plus adaptée aux projets d'infrastructures destinés au transport de personnes qu'au transport de marchandises, privilégie les gains de temps; difficulté à prendre en compte des avantages qu'on ne sait pas ou qu'on sait mal monétariser, qu'il s'agisse de « l'effet réseau » ou de l'impact sur l'aménagement du territoire et notamment des conséquences à long terme d'une telle infrastructure sur les créations et localisations d'activités. Et l'une des conclusions de cette réflexion était « qu'il

(1) Le comité économique, présidé par Emile Quinet, professeur émérite, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, était composé de Alain Ayong Le Kama, professeur à l'Université de Lille 1, Geoffroy Caude, directeur du CETMEF, Michel Beuthe, professeur émérite et conseiller scientifique aux Facultés Universitaires Catholiques de Mons, Marc Gaudry, professeur de sciences économiques à l'Université de Montréal et chercheur associé à l'INRETS, Guy Joignaux, directeur de recherche à l'INRETS, et Jean-Raymond Le Moine, adjoint du Président délégué général du Comité des Armateurs Fluviaux, qui ont approuvé l'analyse et les conclusions de cet article.

(2) Maurice BERNADET, « Réflexions autour du rapport d'audit sur les grands projets d'infrastructures de transport », *Transports*, n° 419, mai-juin 2003, pp. 145-155.



est difficile d'estimer la rentabilité d'un projet ambitieux, sortant du cadre habituel du raisonnement ».

Il est donc utile de présenter la démarche d'évaluation qui a été menée en 2004-2006, et ses principaux résultats.

Mais commençons par rappeler sommairement les caractéristiques du projet.

### Les caractéristiques du projet

Le canal Seine-Nord Europe à grand gabarit joindra l'Oise, au niveau de Compiègne, au canal de la Sensée, à Aubencheul-au-Bac, mettant en relation le bassin parisien et le Nord-Pas-de-Calais et son réseau de canaux, mais s'inscrivant plus largement dans la liaison européenne Seine-Escaut, l'un des trente projets prioritaires, selon la décision du Parlement et du Conseil européens d'avril 2004, du Réseau transeuropéen de Transport (RTE-T). Le canal Seine-Nord Europe est donc la partie centrale du projet plus vaste Seine-Escaut et constitue le maillon manquant d'un réseau fluvial à grand gabarit.

La longueur du canal est de 106 kilomètres. Il comportera sept écluses, deux bassins réservoir pour assurer l'alimentation en eau aux périodes d'étiage, quatre plates-formes trimodales d'activité logistique et industrielle, des quais de transbordement et des équipements de plaisance. Il est de gabarit Vb, permettant le passage de convois poussés de dimensions 185 m x 11,40 m, de 3 mètres de tirant d'eau, et d'un tonnage de 4 400 t.

### Les études socio-économiques

Les études socio-économiques ont été réalisées par un consortium européen de bureaux d'études (3), sous le contrôle d'un comité économique mis en place par VNF réunissant des chercheurs, universitaires et

(3) Setec International, Stratec et Eurotrans.

praticiens français, belges et canadiens; elles ont été expertisées entre décembre 2005 et juillet 2006 par une commission spéciale interministérielle mise en place, à la demande du ministre en charge des Transports, auprès du CGPC.

L'évaluation du projet a respecté les principes posés par l'instruction-cadre du 25 mars 2004 précisée par la circulaire ministérielle du 27 mai 2005 qui dispose qu'il faut « procéder à une estimation monétaire de la variation de l'utilité collective, assimilée à la somme du surplus des utilisateurs des transports et des tiers, du surplus des opérateurs de transport et du surplus des administrations publiques. Le surplus des opérateurs de transport sera égal à la variation de l'excédent brut d'exploitation des entreprises de transport et des gestionnaires d'infrastructure ».

En pratique, la démarche conduit à définir précisément la situation de référence et la situation de projet, à estimer les coûts directs et indirects du projet, à établir les prévisions de trafic, à évaluer les avantages transport pour les acteurs concernés, et les avantages non-transport pour la collectivité. Au total, il s'agit de dresser un bilan pour les différents acteurs concernés par le projet, qu'il s'agisse des usagers de la voie d'eau, des opérateurs des autres modes de transport, des pouvoirs publics, et de façon plus générale des tiers, affectés notamment par les variations de nuisances (effets externes) générées par le projet.

Nous ne pouvons pas présenter en détail l'ensemble des étapes et nous nous concentrerons sur celles qui sont au cœur de la démarche.

## I. — LA FORMULATION DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS

Les scénarios qui servent de support à la prévision des trafics ont combiné trois

TABLEAU 1

	Prix en 2000 en euro (par tonne ou EVP-km)	En indice base 100 en 2000	
		2020	2050
<b>Pondéreux en vrac</b>			
Route	0,061	115	127
Fer	0,043	137	160
Voie d'eau (grand gabarit)	0,017	104	125
<b>Conteneurs</b>			
Route	0,441	115	127
Fer	0,382	110	118
Voie d'eau (grand gabarit)	0,136	95	111

séries d'hypothèses: des hypothèses de cadrage macro-économique, des hypothèses relatives aux coûts et aux prix du transport, des hypothèses relatives à la politique des transports.

Les hypothèses de cadrage macro-économique concernent d'abord la croissance attendue sur le moyen et long terme. Elles ont été retenues en se référant à la fois aux projections établies par le ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer (SESP) et par la Commission européenne. Elles ont conduit à retenir, sur la période 2000-2030 un taux de croissance annuel moyen (TCAM) du PIB compris entre 1,9 % et 2,6 % ainsi qu'un TCAM de la consommation des ménages de 1,7 % à 2,5 %. Au-delà de 2030, le TCAM du PIB retenu est de 1,6 %.

En matière de prix du carburant, trois scénarios ont été choisis, combinant un prix du pétrole et une taxation de la tonne de carbone faibles, un prix du pétrole fort et taxation de la tonne de carbone moyenne, un prix du pétrole et une taxation de la tonne de carbone forts. À l'horizon 2050 on a retenu, selon les hypothèses, un prix du pétrole variant de 50 \$ à 80 \$, et une taxe sur la tonne de carbone de 330 € et de 700 €.

Le tableau 1 se borne à indiquer l'évolution des prix en 2020 et 2050 par rapport à 2000, dans le scénario central européen (4)

pour les produits pondéreux transportés en vrac et les conteneurs.

S'agissant de la politique du transport, trois scénarios ont été retenus:

- un scénario tendanciel, s'inscrivant dans les tendances constatées dans le passé;
- un scénario volontariste favorable à un rééquilibrage modal au bénéfice des modes alternatifs à la route;
- un scénario central, intermédiaire entre les deux précédents.

Ces scénarios tiennent compte de la politique menée par les pouvoirs publics en matière de réglementation, de tarification des infrastructures... mais aussi de l'action prévisible des opérateurs de transport des différents modes, notamment pour accroître leur productivité.

En définitive, pour ne pas multiplier les combinaisons et le nombre des scénarios, deux seulement ont été retenus:

- un scénario « tendanciel » (en fait un scénario bas), qui combine l'hypothèse d'un TCAM du PIB de 1,9 % (valeur adoptée dans les projections du ministère des Transports, un prix du pétrole et une

(4) Ce scénario, qui combine certaines hypothèses en matière de cadrage macro-économique, de prix du carburant et de politique des transports, est défini ci-dessous.

taxation de la tonne de carbone faibles, une politique des transports non volontariste);

— un scénario « central européen » fondé sur les projections de la Commission européenne avec un TCAM du PIB à 2,2 % (5) sur la période 2020-2030, un scénario médian pour le coût du pétrole et la taxation de la tonne de carbone et une politique des transports plus volontariste avec augmentation des péages routiers et limitation du temps de travail dans le mode routier.

Mais ces deux scénarios macro-économiques ne tenaient pas compte du fait qu'à long terme, en raison du changement des comportements des acteurs économiques situés à proximité de la nouvelle infrastructure et aussi de l'implantation d'activités économiques en bordure de canal, la part de la voie d'eau sur l'axe concerné par le projet augmenterait très vraisemblablement, ces acteurs adoptant des pratiques logistiques intégrant les possibilités offertes par une infrastructure fluviale à grand gabarit. Comment prendre en compte ce phénomène? On a fait l'hypothèse que, progressivement, et au-delà de 2020, la part de la voie d'eau sur l'axe se rapprocherait de celle qu'on constate actuellement sur la Seine. À titre de prudence, on a de plus admis qu'en 2050 l'adaptation ne serait réalisée qu'à environ 80 % (6).

Aussi, à partir de 2020, un scénario dit de « développement fluvial » a été pris en compte, alors que le scénario « au fil de l'eau » maintient les parts de marché de la voie d'eau telles qu'elles sont constatées actuellement sur l'axe desservi par le canal du Nord, c'est-à-dire par un canal qui n'est pas à grand gabarit et où il n'existe pas de forte « culture fluviale » développée chez les chargeurs.

En fait les scénarios « au fil de l'eau » et « développement fluvial » se combinent avec les scénarios « tendanciel » et « central européen » qui peuvent être, l'un et l'autre, au-delà de 2020, « au fil de l'eau » ou « en développement fluvial ».

TABLEAU 2

	Jusqu'en 2020		De 2020 à 2050	
	Tendanciel	Central	Tendanciel	Central
Fil de l'eau	X	X	X	X
Développement fluvial	Sans objet	Sans objet	X	X

En définitive, les prévisions de trafic ont été établies par référence aux combinaisons suivantes, tableau 2:

VNF, reprenant le point de vue du comité économique, estime que la combinaison « tendanciel/fil de l'eau » constitue « une approche très conservatoire des prévisions de trafics », et que la combinaison « central/développement fluvial » « correspond aux objectifs du projet et représente une cible qui pourrait être dépassée si les effets de réseau se manifestent [...] et si les actions volontaristes en faveur du report modal étaient effectives ».

## II. — LES PRÉVISIONS DES TRAFICS

La prévision des trafics constituait incontestablement une étape essentielle, à la fois en raison de sa difficulté et des enjeux dont elle était porteuse. Les bureaux d'études ont combiné des études de filières, à caractère plutôt qualitatif, avec une modélisation qui est au cœur du système de prévision des trafics.

Les études de filières ont porté d'une part sur les activités qui, traditionnellement, fournissent à la voie d'eau l'essentiel de son trafic, et d'autre part sur des activités qui sont actuellement en fort développement en France ou en Europe. Au titre de la première catégorie, ont été étudiées la filière Agricole, la filière Matériaux, la filière Énergie, la filière Métallurgie et la filière Chimie-Engrais. Au titre de la seconde catégorie ont été étudiées les potentialités offertes par le transport des déchets, des

colis lourds, des automobiles, des conte-neurs.

Les enquêtes auprès des acteurs de ces filières ont eu pour but de recueillir des informations sur l'organisation logistique des entreprises, les volumes à transporter, les critères de choix du mode de transport, l'attitude par rapport au projet Seine-Nord Europe... Elles ont permis d'introduire de façon exogène, dans les prévisions de trafic principalement fondées sur une démarche quantitative et prolongeant les tendances constatées dans le passé, des infléchissements identifiés par cette approche qualitative.

Il ne peut être question ici d'entrer dans les détails de la modélisation, des problèmes rencontrés lors de sa mise en œuvre, et des solutions apportées. On se contentera donc d'en présenter les grandes lignes. La modélisation a été effectuée en deux étapes: celle de la prévision des flux multimodaux, celle de leur affectation par mode et par itinéraire dans un périmètre européen qui va des ports de Haute-Normandie jusqu'à l'ouest de l'Allemagne en passant par le bassin parisien, le Nord-Pas-de-Calais et le Benelux.

### Les prévisions de trafics multimodales

La prévision des flux, indépendamment de leur affectation modale, a reposé sur une nomenclature des produits, un découpage

(5) L'hypothèse haute de la Commission européenne d'un TCAM de 2,6 % n'a pas été retenue.

(6) Cette présentation du scénario de « développement fluvial » est un peu simplifiée. Mais nous y reviendrons...

des territoires concernés en zones et la mise en œuvre d'un modèle particulier pour les flux d'origines ou de destinations outre-mer.

S'agissant de la nomenclature des produits, ils ont été regroupés en 13 catégories renvoyant aux chapitres, sections ou groupes NST, auxquelles ont été ajoutés les conteneurs maritimes pleins, et vides.

Le découpage du territoire a reposé sur le principe que les zones retenues seraient d'autant plus vastes qu'on s'éloignerait des régions irriguées par le canal. De façon un peu approximative, on peut dire que le découpage adopté pour les régions françaises et belges proches du canal ou du réseau lié à celui-ci a défini des espaces de la taille de cantons; pour les zones éloignées, c'est le découpage régional (voire des regroupements de régions) qui a été choisi; les autres pays, européens ou non, ont, selon leur importance dans les flux de la région, été individualisés ou ont fait l'objet de regroupements par grandes zones géographiques...

Les matrices O/D des zones concernées par le projet contiennent les flux maritimes continentaux ou intercontinentaux transitant par les ports de la rangée nord de l'Europe, entre Le Havre et Hambourg. La géographie des flux dans l'espace concerné par le projet de canal est tributaire du choix des ports. Pour constituer une matrice de la demande de transport terrestre, il fallait donc affecter aux différents ports les flux maritimes, et développer un modèle spécifique de choix du port.

En fait deux solutions différentes ont été adoptées, selon qu'on a raisonné sur les flux de marchandises conteneurisées ou non conteneurisées (les « vracs »).

S'agissant des vracs, on a considéré que le choix des ports, dépendant d'installations logistiques lourdes et des implantations industrielles était relativement stable. On a donc fait l'hypothèse que la répartition constatée en 2000 resterait inchangée et les

TABLEAU 3

	2000	2020	2050
Marchandises non conteneurisées (en millions de tonnes)	258	388	484
Conteneurs (en milliers d'EVP)	631	1796	3163

prévisions, par catégories de marchandises, ont reposé sur une analyse tendancielle prenant en compte les évolutions probables des flux maritimes.

En revanche, s'agissant des marchandises conteneurisées, le choix des ports est apparu comme beaucoup plus instable. Un modèle logit tenant compte à la fois des caractéristiques de chaque port (et notamment du coût du passage portuaire, de la fréquence des services, de la fiabilité) et des possibilités de pré ou post-acheminement terrestre a été développé. Ce modèle a été calibré en deux temps: l'estimation des fonctions d'utilité s'est appuyée sur le résultat d'enquêtes de préférences déclarées réalisées auprès d'armements maritimes et de chargeurs permettant d'estimer les coefficients des fonctions d'utilité; dans un second temps le modèle a été calé sur les statistiques portuaires et les statistiques relatives aux pré et post-acheminements.

En définitive la modélisation particulière sur le choix des ports a permis de substituer à une matrice O/D dont les origines ou les destinations étaient outre-mer une matrice dont toutes les O/D étaient terrestres.

C'est sur cette base que la projection des flux sur l'axe Nord-Sud a été réalisée, à partir des séries chronologiques statistiques sur les évolutions par segment de marché, compte tenu des élasticités de ces trafics par rapport aux indicateurs de la croissance économique.

Les résultats de cette première étape peuvent être résumés au moyen de quelques chiffres se situant dans le cadre du scénario central européen. Il s'agit des flux entre les régions et pays de la zone d'études ainsi que des flux internes à la Picardie et au Nord-

Pas-de-Calais, directement concernés par le projet Seine-Nord Europe, voir tableau 3.

Ainsi, pour les marchandises non conteneurisées, la croissance attendue entre 2000 et 2020 est de 129 millions de tonnes, ce qui correspond à un taux d'accroissement annuel de 2,1 %; entre 2020 et 2050, l'accroissement est de 96 millions de tonnes, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 0,7 %.

La croissance attendue des flux de conteneurs (pleins ou vides) est beaucoup plus importante, puisque le taux de croissance annuel moyen entre 2000 et 2020 est de 5,4 %, et entre 2020 et 2050 de 1,9 %. Une part de cette croissance provient d'un rééquilibrage au profit des ports normands.

### L'affectation modale et par itinéraire des trafics

Cette affectation a été réalisée en deux étapes: affectation par mode, affectation par itinéraire.

Pour l'affectation par mode, la forme du modèle retenue, après plusieurs tests, est celle d'un logit non linéaire avec transformation de Box-Cox qui conduisait au meilleur ajustement par rapport aux données statistiques de base. Les fonctions d'utilité de chaque mode ont été établies à la fois sur la base des préférences révélées (RP) telles qu'elles résultent des statistiques disponibles, mais aussi sur celle d'une enquête de préférences déclarées (SP) auprès d'environ 150 chargeurs et organisateurs de transport visant à connaître le poids relatif des facteurs influençant leurs choix modaux.

En fait le calage des fonctions d'utilité a été effectué en deux temps: dans un premier

temps, il a été effectué sur la base des seules données de préférences déclarées, les fonctions d'utilité retenues étant des fonctions non linéaires du prix et du temps; dans un second temps, le modèle a été recalé sur les préférences révélées de manière à ce qu'il reproduise les choix modaux constatés à la période de référence (année 2000) dans les statistiques disponibles c'est-à-dire les flux des matrices O/D en tonnes et tonnes-kilomètres et les données en termes de trafic (comptages routiers, mouvements de bateaux, mouvements sur le réseau ferroviaire). Ce second ajustement a permis de déterminer des constantes modales, traduisant les valeurs moyennes des variables non introduites, faute de statistiques disponibles, dans l'ajustement, parmi lesquelles la fiabilité ou la sécurité.

Ce calage a également fait apparaître l'existence d'un fort écart de comportement entre les chargeurs du bassin de la Seine, et ceux du corridor Nord: une constante « de bassin » a donc été introduite, reflétant la plus grande utilité de la voie d'eau pour les chargeurs du bassin de la Seine (7).

Le calcul des coûts et l'affectation par itinéraire ont reposé sur le modèle NODUS, conçu par les Facultés Universitaires Catholiques de Mons (FUCAM) et déjà utilisé en Belgique pour établir un modèle multimodal de transport de marchandises de la Belgique en 1999. Ce logiciel tient compte de l'ensemble des modes disponibles, et de leurs possibles combinaisons. Chaque nœud de chargement, déchargement, transbordement est caractérisé par les coûts de ces opérations; chaque arc est caractérisé par les coûts de déplacement. Le logiciel recherche l'itinéraire, monomodal ou multimodal qui minimise le coût de transport généralisé, pour chaque catégorie de marchandises et chaque paire origine/destination. Chaque envoi est alors affecté selon le principe du « tout ou rien ».

La mise en œuvre de ce logiciel suppose que l'on procède à une modélisation très précise de l'offre de transport, qu'il s'agisse des infra-

En millions de tonnes	2020	2050
<b>Corridor Nord-Sud</b>		
situation de référence	5,1	5,0
situation de projet	entre 13,8 et 14,9	entre 16,3 et 27,7
<b>Corridor Est-Ouest</b>		
situation de référence	entre 15,3 et 16,3	entre 17,5 et 20,3
situation de projet	entre 18,5 et 20,0	entre 23,0 et 29,7

structures routières, ferroviaires, fluviales, des nœuds du réseau, des véhicules utilisés (dans le cas de la route, par exemple, en distinguant les véhicules lourds et les véhicules légers; dans celui de la voie d'eau différents types de bateaux), voire des modes d'acheminement (dans le cas du transport ferroviaire, par exemple, en distinguant le régime des wagons isolés, des trains complets, des trains de transport combiné), et qu'à chaque composante de ce réseau virtuel on attache les caractéristiques du service et notamment le coût et le temps.

La fonction de coût généralisée mise en œuvre par le logiciel est « classique », prenant en compte les coûts de chargement, déchargement et transbordement selon la nature des marchandises, les modes concernés, la durée des opérations et la quantité de l'envoi... De même le coût de déplacement est fonction également de la nature de la marchandise, du mode, de la durée et de la distance du déplacement, de la quantité transportée et évidemment du mode utilisé.

Précisons enfin que les prévisions de trafic ont pris en compte l'instauration d'un péage d'infrastructure de 1,75 € par tonne transportée sur la distance totale des 106 km du canal, et un péage proportionnel à la distance parcourue pour les marchandises parcourant une distance plus limitée (8).

### Les résultats de la prévision des trafics fluviaux

En définitive, la modélisation a conduit pour le trafic fluvial, aux chiffres suivants,

par corridor. Le calcul a en effet été effectué sur les deux grands axes de transport intéressés par le projet: l'axe Nord-Sud (celui du canal Seine-Nord Europe) et l'axe Est-Ouest (celui de la Seine). Ces chiffres mesurent les trafics sur une coupure située au niveau de Péronne sur le corridor Nord-Sud, et une coupure Vernon-Gaillon sur le corridor Est-Ouest, voir tableau 4.

S'agissant du corridor Nord-Sud, le trafic en situation de référence est bloqué par la saturation du canal du Nord existant. En situation de projet et en 2020, la fourchette basse de 13,8 millions de tonnes correspond au scénario « tendanciel » et le chiffre de 14,9 millions de tonnes au scénario

(7) Cette constante a été interprétée comme exprimant la différence d'attitude des chargeurs envers la voie d'eau, selon qu'ils sont localisés sur un bassin où l'infrastructure fluviale est déjà à grand gabarit et où les pratiques logistiques s'y sont adaptées, et un bassin où la voie d'eau n'est présente qu'à travers un canal à petit gabarit. Le scénario de développement fluvial est fondé sur l'hypothèse que progressivement la constante de bassin de la voie d'eau sur l'axe Nord-Sud se rapprocherait de la constante de bassin de la Seine. Cette approche « mécaniste » de l'effet « développement fluvial » a été complétée par une approche « raisonnée » consistant à analyser dans chaque cas les conséquences du rapprochement des constantes modales et à introduire éventuellement, de façon exogène, dans le scénario de développement fluvial, les changements structurels ne s'inscrivant pas dans la continuité. C'est notamment le cas pour le transport de produits agricoles (approvisionnement d'usines à biocarburant et conséquence sur le transport de céréales de la localisation des silos en bord de canal), pour le transport de granulats (approvisionnement de l'Île-de-France et de la Picardie), pour le transport de conteneurs maritimes.

(8) Des études de sensibilités au niveau du péage ont été réalisées: cf. ci-dessous.

« central ». En 2050, le chiffre de 16,3 millions de tonnes résulte du scénario « tendanciel fil de l'eau » et celui de 27,7 du scénario « central développement fluvial ». Dans cette situation, la part de la voie d'eau en 2050 serait de 12 %, donc nettement plus faible que ce que l'on constate aujourd'hui sur les axes européens équipés d'infrastructures fluviales à grand gabarit, y compris la Seine.

Les trafics dans la situation de projet proviennent, par rapport à la situation de référence, de trois origines: le report sur le canal à grand gabarit du trafic actuel de la voie d'eau, le transfert modal ferroviaire ou routier et le trafic induit. Leurs parts respectives varient évidemment avec la date à laquelle on se place, et avec le scénario considéré. Le graphique 1 indique en pourcentages les différentes origines des trafics dans le cas du scénario central.

Enfin, la répartition des marchandises transportées en 2020 dans le cadre du scénario central est, par référence au tonnage kilométrique, la suivante, voir graphique 2:

Si on raisonne non plus sur le trafic à la coupure de Péronne, mais sur l'ensemble des chargements, déchargements et transits sur le canal, on obtient, selon les scénarios entre 14,5 et 15,7 millions de tonnes en 2020 et entre 18 et 29,3 millions de tonnes en 2050. En 2020, les flux dominants sont ceux du transit qui représentent les deux tiers du trafic total, ceux qui vont dans le sens Nord-Sud étant deux fois plus importants que les flux de sens Sud-Nord; les flux qui sont chargés ou déchargés le long du canal représentent donc le tiers restant du trafic total. Cette structure prévue à l'horizon 2020 est peu modifiée à l'horizon 2050.

S'agissant du corridor Est-Ouest, le canal Seine-Nord Europe ouvre le bassin de la Seine sur le réseau européen avec plusieurs conséquences: un impact direct sur les flux car les trafics sur le canal auront, pour partie, leur origine ou leur destination le long du corridor Est-Ouest; mais aussi un impact indirect (l'effet réseau) car à la flotte aujourd'hui captive se substitueront sur la Seine des bateaux pouvant, en fonction des perspectives commerciales, changer de bassin. La concurrence sera intensifiée (on a fait l'hypothèse que les prix sur la Seine diminueraient de 15 %) et la productivité des unités sera accrue.

La mise en œuvre du canal Seine-Nord Europe entraîne donc un trafic supplémentaire par rapport à la situation sans canal estimé en 2020 entre 3,2 et 3,7 millions de tonnes, et en 2050 entre 5,5 et 9,4 millions de tonnes selon le scénario envisagé. La part de marché de la voie d'eau atteint, en 2020, dans le scénario central 17,4 % (au lieu de 12,6 % en 2000), et en 2050, dans le même scénario « développement fluvial », 18,1 %.

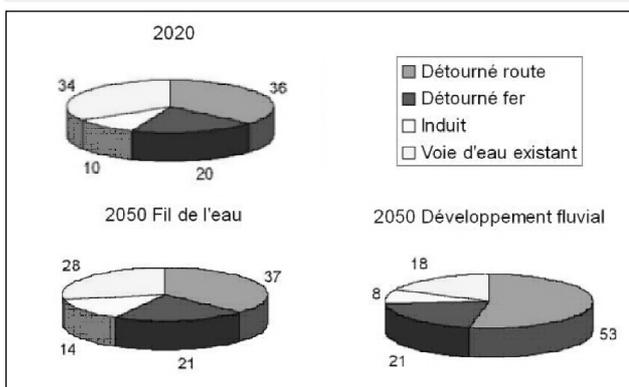
L'augmentation du trafic en 2020 est due pour près de la moitié à des reports depuis la route (1,8 million de tonnes constituées principalement de granulats, produits pétroliers, conteneurs); les reports depuis le chemin de fer et les trafics induits représentent chacun un peu plus du quart du trafic supplémentaire.

Des études de sensibilités au niveau du péage ont été réalisées avec un péage de 2,50 € et de 3,25 €. Elles montrent une réduction du trafic, en tonnage de 4,4 % en 2020 et de 4,0 % en 2050 (scénario « fil de l'eau ») avec un péage à 2,50 €; avec un péage de 3,25 €, la baisse est respectivement de 8,4 % et de 7,8 %. Les pourcentages de variation en tonnes-kilomètres sont proches de ces valeurs. À noter que le transport des conteneurs est beaucoup plus sensible à la variation du péage et donc du prix.

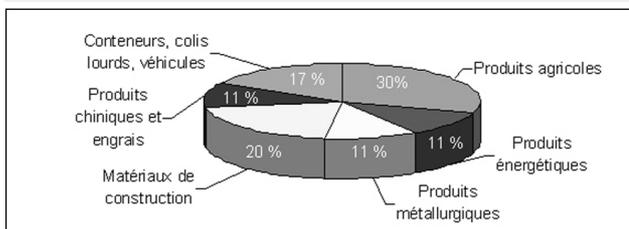
Enfin, sous l'égide de la commission spéciale interministérielle mise en place auprès du CGPC, des études de risque ont été réalisées. La commission a réduit, dans certains cas, les chiffres auxquels ces travaux avaient conduit. Les principales modifications concernent le trafic des produits agricoles et plus particulièrement celui des biocarburants révisé en baisse de 25 %, ainsi que le trafic des conteneurs, en adoptant une hypothèse de prix du transport ferroviaire plus favorable au chemin de fer. Si la commission a retenu le scénario de « développement fluvial » pour le transport de conteneurs, elle s'en est écartée pour d'autres trafics.

Au total, les chiffres retenus par la commission spéciale sont les suivants: à la coupure Péronne-Nesle, 13,3 millions de tonnes à l'horizon 2020; à l'horizon 2050, 20 millions de tonnes. Ce sont ces chiffres qui ont servi de base au calcul de la rentabilité socio-économique du projet. Plus précisément, ces chiffres ont constitué le scénario « de base », mais un autre scénario (qualifié de « logistique ») se rapprochant du scénario « développement fluvial », prenant en compte le développement des plates-formes portuaires

GRAPHIQUE 1



GRAPHIQUE 2



le long de l'axe Seine-Escaut et reposant sur des trafics de 13,8 millions de tonnes en 2020 et 25,8 millions de tonnes en 2050 a également fait l'objet de l'évaluation. En outre, un test de sensibilité a été effectué sur ce scénario, avec des trafics estimés à 14,9 millions de tonnes en 2020 et 27,7 en 2050, avec un taux d'accroissement annuel du PIB de 2,2 %.

### III. — L'ÉVALUATION DE LA RENTABILITÉ SOCIO-ÉCONOMIQUE DU PROJET

Rappelons tout d'abord les textes qui régissent l'évaluation des projets d'infrastructure en commençant par les principes posés par la LOTI dans son article 14 : *Les grands projets d'infrastructures et les grands choix technologiques sont évalués sur la base de critères homogènes intégrant les impacts des effets externes des transports relatifs notamment à l'environnement, à la sécurité et à la santé et permettant de procéder à des comparaisons à l'intérieur d'un même mode de transport et entre différents modes ou combinaisons de modes.* Le décret n° 84-617 du 17 juillet 1984 précise le champ de l'évaluation et définit les éléments qu'elle doit prendre en compte. L'instruction-cadre de mars 2004 indique de façon plus précise les objectifs de l'évaluation (analyser le service attendu de l'infrastructure; déterminer le bilan socio-économique pour la collectivité; réunir et présenter les autres éléments de l'évaluation; analyser la rentabilité financière et les impacts sur les finances publiques) et elle détaille les démarches à mettre en œuvre pour les atteindre.

C'est évidemment en s'inscrivant dans les recommandations de l'instruction-cadre que le travail d'évaluation a été réalisé par les bureaux d'études.

Bien que l'établissement du bilan socio-économique pour la collectivité ne soit pas le seul élément à prendre en compte, il constitue, selon la lettre signée par Gilles de Robien, ministre des Transports, à laquelle l'instruction-cadre était annexée, « le noyau central de l'évaluation ».

#### Le surplus des usagers

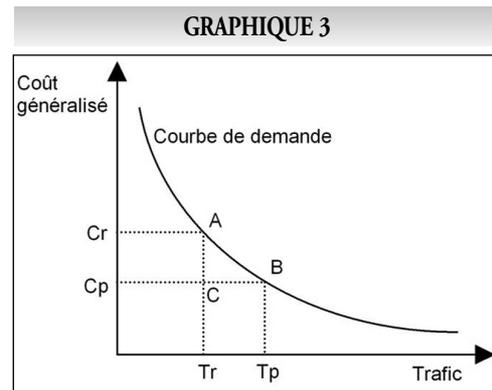
Les bureaux d'études ont adopté trois approches différentes pour établir ce bilan.

La première est la plus classique, et peut être résumée par le graphique 3.

$T_r$  est le trafic en situation de référence, correspondant à un coût généralisé  $C_r$ .  $T_p$  est le trafic en situation de projet, pour un coût généralisé  $C_p$ . En situation de référence, le surplus dont bénéficient les usagers de la voie d'eau est la surface sous la courbe de demande lorsque le coût généralisé est supérieur à  $C_r$ . De même, en situation de projet, le surplus des usagers est la surface sous la courbe de demande au-delà du coût  $C_p$ . Le gain des usagers est donc la surface  $C_r$ -A-B- $C_p$ . On admettra qu'on peut, par approximation, considérer que la courbe de demande est linéaire entre les points A et B. Cette surface se décompose en surplus lié au trafic existant (le rectangle  $C_r$ -A-C- $C_p$ ), et surplus lié au trafic supplémentaire (le triangle A-C-B).

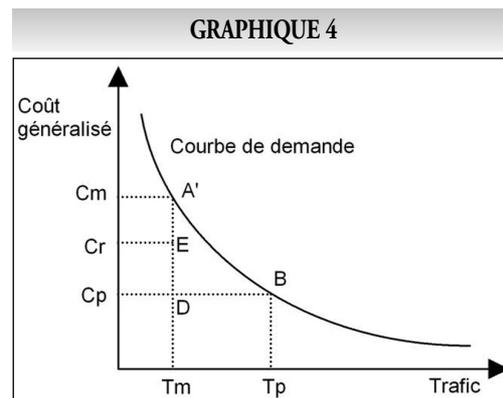
Deux autres méthodes ont également été utilisées, mais dont il serait trop long de parler dans cet article. Nous nous en tiendrons donc à l'exposé de la méthode « classique », préconisée par l'instruction-cadre, les autres méthodes ayant d'ailleurs fourni des résultats dont l'ordre de grandeur est proche.

Sa mise en œuvre pose toutefois quelques problèmes. En particulier la question se pose de la manière de traiter le fait qu'en situation de référence, le trafic prévisible (11 millions de tonnes) soit supérieur à celui qu'autorise le canal du Nord en raison de sa contrainte de capacité. La question de savoir ce que signifie cette contrainte a fait l'objet de nombreuses réflexions: cette contrainte est-elle celle des infrastructures,



ou celle de la cale disponible? Pour les spécialistes de la voie d'eau, la contrainte de cale est déterminante, car le nombre de bateaux à petit gabarit est en forte régression et il paraît peu probable que, même si la décision de construire le canal à grand gabarit n'était pas prise, on assiste à des investissements dans une flotte adaptée. De même, la question du niveau de la contrainte due aux infrastructures a été posée. Elle a fait l'objet d'une expertise de la part du CETMEF qui estime que des coûts de congestion importants se manifesteraient au-delà de 5,3 millions de tonnes. Peut-on envisager de repousser cette contrainte de capacité pour optimiser la situation de référence? Si la contrainte de capacité est liée également à l'insuffisance de la flotte, les investissements nécessaires au niveau des écluses seraient vains...

Mais la contrainte de capacité, et plus exactement la manière dont les acteurs s'y adaptent, a des incidences sur la mesure de l'accroissement du surplus généré par la construction du canal Seine-Nord Europe. Considérons le graphique 4.



T<sub>m</sub> représente le trafic maximum, celui qu'impose la contrainte de capacité. Il lui correspond un coût généralisé C<sub>m</sub>, c'est-à-dire un surcoût, par rapport à une situation sans contrainte de capacité, égal à C<sub>m</sub>-C<sub>r</sub>. Que signifie cette « pénalisation » ? Deux hypothèses peuvent être avancées :

— dans la première, on imagine que cette pénalisation représente une majoration effective de coût pour les utilisateurs de la voie d'eau, sous la forme de files d'attente, d'aléas sur la durée du parcours... C'est le coût de la congestion. La réalisation du canal Seine-Nord Europe abaisse le coût généralisé au niveau C<sub>p</sub>: l'aire C<sub>m</sub>-A'-D-C<sub>p</sub> exprime le gain dont bénéficient les usagers ;

— mais on peut aussi imaginer que la « régulation » ne se produira pas de cette manière: compte tenu de l'importance de l'écart entre le trafic potentiel et le trafic maximum compatible avec la contrainte de capacité, d'autres formes de régulation peuvent se mettre en place: la fixation d'un péage par le gestionnaire de l'infrastructure (VNF), et évidemment une adaptation des prix du transport. Dans ces diverses situations, une partie de l'aire C<sub>m</sub>-A'-E-C<sub>r</sub> serait une rente confisquée par les gestionnaires de l'infrastructure ou par les transporteurs. La réalisation du canal Seine-Nord Europe entraînerait un transfert de cette rente et non une augmentation du surplus collectif. Il ne faudrait pas alors compter toute l'aire dans le bilan socio-économique du projet.

Ce débat paraît cependant quelque peu ésothérique. Car les calculs montrent que le surcoût généré par la contrainte de capacité (C<sub>m</sub>-C<sub>r</sub>) est très élevé puisqu'il s'établit aux environs de 30 € par tonne-kilomètre. Ce chiffre ne paraît pas vraisemblable, mais s'explique sans doute par le fait que l'estimation de la demande n'est pas satisfaisante pour des niveaux s'écartant très fortement des valeurs centrales observées empiriquement et à partir desquelles le modèle de prévision a été calibré. Il semble plus

réaliste d'admettre que le prix de la voie d'eau ne pourrait en toute hypothèse dépasser durablement le prix du transport routier, majoré de 10 %. Ce qui revient à amputer la courbe de demande au-delà de cette valeur, à considérer qu'à ce prix elle est horizontale, et à limiter fortement l'incidence de l'aire C<sub>m</sub>-A'-E-C<sub>r</sub> sur le calcul des avantages liés à la mise en œuvre du projet.

Mais à côté des avantages pour les utilisateurs de la voie d'eau qui constitue le poste principal du bilan socio-économique, celui-ci intègre d'autres grandeurs qui peuvent être exprimées en valeur monétaire et qui concernent d'autres acteurs.

### Les autres avantages transport ou non-transport

Est directement liée à la dimension « transport » du projet la variation des recettes (TIPP) et des coûts (entretien de la voirie) de l'État, du fait du report sur la voie d'eau d'une partie du trafic routier; celle des autres gestionnaires des infrastructures routières et ferroviaires qui bénéficient d'un allègement des coûts d'entretien, mais d'une baisse des péages; celle du gestionnaire du canal, qui doit en assurer l'entretien et l'exploitation, mais qui perçoit le péage. De même les « tiers » bénéficient d'une baisse des nuisances des modes dont le trafic est partiellement détourné vers la voie d'eau.

Les économies sur les coûts externes ont été évaluées comme le préconise l'instruction-cadre de mai 2005, par référence aux valeurs recommandées par le rapport « Boiteux 2 », complétées, s'agissant du coût de la congestion routière, par celles résultant d'une étude menée en 2003 par la CEMT.

Enfin d'autres avantages ont été pris en compte, qui ne sont pas directement liés à la dimension « transport » du projet et notamment l'amodiation des plates-formes incluses dans le périmètre du projet, le développement d'activités touristiques dont des croisières par paquebots fluviaux, l'approvisionnement en eau de la métropo-

le lilloise, la meilleure régulation et donc la réduction de la fréquence et de l'intensité des crues de l'Oise.

### Les coûts de réalisation et d'exploitation; hypothèse de financement

Le bilan suppose par ailleurs, évidemment, que soient pris en compte les coûts de réalisation et d'exploitation du canal. Les coûts de réalisation de l'ouvrage sont estimés (en valeur HT, en euros 2005) dans deux hypothèses: en maîtrise d'ouvrage publique (MOP), avec mise en service en 2015, à 3519,4 millions d'euros, et en contrat de partenariat public-privé (PPP), avec mise en service en 2013, à 3173,2 millions d'euros (9). Les coûts annuels de maintenance et d'exploitation sont estimés à 9,8 millions d'euros d'ici 2020.

Bien que les deux hypothèses de maîtrise d'ouvrage public et de partenariat public-privé aient été retenues, les calculs de rentabilité ont été effectués en supposant que le financement était assuré à 100 % sur fonds publics.

On a par ailleurs adopté l'hypothèse centrale d'une participation européenne au financement de 19 %. Mais deux autres hypothèses ont également été testées: celle d'une participation de 30 % et celle d'une participation réduite à 10 % (10).

(9) Ces montants ne tiennent pas compte de l'éventuel doublement des écluses qu'il faudrait réaliser lorsque le trafic sur le canal atteindra 19 millions de tonnes.

(10) La part du financement européen n'a évidemment aucune influence sur la valeur actuelle nette globale du projet. Mais si le projet est entièrement situé sur le territoire français, ses avantages se développent au-delà des frontières. On estime que 30 % des avantages du projet sont situés hors de France. L'évaluation du projet a été faite à la fois dans le périmètre européen en prenant en compte les coûts sur le territoire français et l'ensemble des avantages du projet, et dans le périmètre français en ne prenant en compte que les coûts et les avantages concernant le territoire national. La rentabilité calculée dans le périmètre français est plus faible que la rentabilité globale si la part du financement européen est inférieure à 30 %.

TABLEAU 5

	Scénario de base		Scénario « logistique »	
	PPP	MOP	PPP	MOP
<b>Investissements</b>				
Projet SNE	-3264	-3344	-3350	-3435
Investissements connexes	-85	-86	-86	-86
<i>Sous-total investissements</i>	<i>-3349</i>	<i>-3430</i>	<i>-3435</i>	<i>-3521</i>
<b>Avantages transport</b>				
Exploitation SNE	-324	-363	-313	-350
Gestionnaires d'infrastructures	-240	-195	-518	-472
Surplus des usagers	3973	3539	5716	5358
Économies sur les coûts externes	1123	981	1829	1681
Autres avantages transport	414	386	501	471
<i>Sous-total avantages transport</i>	<i>4945</i>	<i>4348</i>	<i>7215</i>	<i>6688</i>
<b>Avantages non-transport</b>				
Crues	81	74	81	74
Alimentation en eau	137	125	137	125
Tourisme	92	80	92	80
Plates-formes	134	117	134	117
<i>Sous-total avantages non-transport</i>	<i>444</i>	<i>396</i>	<i>444</i>	<i>396</i>
<b>Total avantages</b>	<b>5389</b>	<b>4744</b>	<b>7660</b>	<b>7084</b>
<b>Valeur Actuelle Nette</b>	<b>2040</b>	<b>1314</b>	<b>4224</b>	<b>3564</b>

TABLEAU 6

	Scénario de base		Scénario « logistique »	
	PPP	MOP	PPP	MOP
<b>Avec prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics (coefficient 1,3)</b>				
Taux de rentabilité interne (TRI)	5,3	4,4	6,6	5,9
Bénéfice actuel net (millions d'euros)	1382	635	3570	2938
Bénéfice net actualisé par euro public dépensé	0,44	0,21	1,14	0,98
<b>Sans prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics (coefficient 1)</b>				
Taux de rentabilité interne (TRI)	6,2	5,3	7,3	6,7
Bénéfice actuel net (millions d'euros)	2040	1314	4224	3564
Bénéfice net actualisé par euro public dépensé	0,62	0,42	1,29	1,14

### Les indicateurs du calcul de rentabilité socio-économique

Trois indicateurs ont été calculés :

- la VAN (valeur actualisée nette) du projet sur la période 2006-2062, c'est-à-dire en considérant cinquante années d'exploitation ;
- le TRI (taux de rentabilité interne) c'est-à-dire le taux d'actualisation qui conduirait à une VAN égale à zéro ;

- le bénéfice net actualisé par euro public dépensé.

Les calculs d'actualisation ont été effectués en retenant le taux recommandé par le Commissariat général du Plan (rapport Lebègue) et par l'instruction-cadre de mai 2005, soit 4 % pour les 30 premières années, 3,5 % entre 30 et 50 ans, et 3 % au-delà de 50 ans. De même, par référence aux recommandations du rapport Lebègue, il a été tenu compte du coût d'opportunité

des fonds publics avec un coefficient de 1,3. Mais les calculs ont également été effectués avec un coût d'opportunité égal à 1 pour permettre la comparaison avec d'autres projets où cette solution avait été retenue, et conformément aux recommandations du rapport Heatco d'évaluation des projets d'infrastructures européens.

### Les résultats

Nous présenterons d'abord dans le tableau 5 la synthèse de la VAN exposant le bilan par acteur, et le bilan total pour les deux scénarios « de base » et « logistique », dans les deux hypothèses de maîtrise d'ouvrage public et de partenariat public-privé.

Ces chiffres correspondent à la rentabilité économique globale du projet, c'est-à-dire dans le périmètre européen.

Sans commenter l'ensemble de ces chiffres on peut noter, même si ce résultat est parfaitement conforme à ce qu'on pouvait attendre compte tenu du différentiel de prix du transport entre la route et la voie d'eau, que le surplus des usagers constitue de très loin le principal poste des avantages du projet (autour de 75 %) tandis que le second poste est la réduction des effets externes (un peu plus de 20 %). Il serait donc faux de prétendre que l'investissement dans cette infrastructure est justifié par la réduction des nuisances qu'elle permet de réaliser. On remarquera également que la valeur actuelle nette est, dans les deux scénarios, sensiblement plus importante dans l'hypothèse d'un partenariat public-privé que dans celle d'une maîtrise d'ouvrage publique.

À partir de la valeur actuelle nette, on peut calculer le TRI et le bénéfice actualisé par euro public dépensé. Les chiffres qui suivent, dans le tableau 6, correspondant toujours au périmètre d'évaluation européen, reposent sur l'hypothèse centrale d'un financement européen à hauteur de 19 %.

Nous n'avons présenté ici que les résultats essentiels, mais le calcul a également été fait de la VAN et des indicateurs de rentabilité pour le périmètre français, dans les hypothèses où la participation financière européenne serait de 10 % ou de 30 %, et pour le test de sensibilité du scénario logistique... De même d'autres calculs de sensibilité ont été faits pour estimer les conséquences d'un péage plus élevé, de l'adoption de valeurs pour les effets externes plus fortes, pour une montée en charge de l'activité plus lente que ce qui a été prévu...

Enfin les éléments d'impact du projet non pris en compte dans le bilan socio-économique, tels que l'effet sur l'emploi ou le développement régional ont également été étudiés.

Tous ces résultats se trouvent dans les documents établis par VNF pour l'enquête préalable à la déclaration publique; nous renvoyons le lecteur à ces documents disponibles auprès de Voies Navigables de France.

\*

\* \*

Ces résultats sont différents de ceux qui avaient été obtenus précédemment et qui avaient fondé, comme nous le rappelions en introduction, l'avis du CGPC de 2003 dans son rapport d'audit des grands projets d'infrastructures de transport. Ce que reconnaît la commission spéciale en écrivant: *Le projet de canal Seine-Nord Europe présente des potentialités importantes qui se concrétiseront d'autant plus que les acteurs auront anticipé son arrivée et adapté leur stratégie en conséquence.*

Mais le projet lui-même est différent, avec l'introduction de plates-formes à vocation logistique et industrielle le long du canal, l'introduction d'un péage couvrant les coûts d'exploitation et de maintenance et une part des coûts d'investissement. L'approche d'évaluation est également différente à plusieurs titres: on a raisonné dans un périmètre européen, mis en œuvre un modèle de prévision multimodal calé à la fois sur les résultats d'enquêtes de préférences déclarées et sur les statistiques disponibles, tenu compte de la contrainte de capacité du canal du Nord, pris en compte l'impact des activités non-transport...

L'objet de cet article n'était pas de commenter ces résultats mais simplement de présen-

ter la démarche, les hypothèses adoptées, les méthodes utilisées pour procéder à l'évaluation du projet Seine-Nord Europe. Il est clair qu'un travail considérable a été réalisé par les bureaux d'études, par le comité économique, et par la commission spéciale du CGPC, un travail qui n'a sans doute pas de précédent et qui n'est pas comparable avec celui qui avait été conduit jusqu'alors sur ce projet. La difficulté que nous rappelions en introduction, en référence à l'article publié en 2003 par la revue *Transports*, a été surmontée, au prix d'un investissement important constitué d'un peu d'imagination et de beaucoup de rigueur, en s'en tenant aux principes fondamentaux du calcul économique. La prudence a également été de mise, et le comité économique a veillé à ne retenir que des hypothèses raisonnables et à exclure celles dont la probabilité ne lui paraissait pas suffisamment élevée.

Mais le plus important est sans doute que ce travail a été réalisé en toute transparence: les hypothèses ont été précisées, les méthodes adoptées ont été explicitées, les calculs peuvent donc être vérifiés. Cet article veut contribuer à cette transparence ■