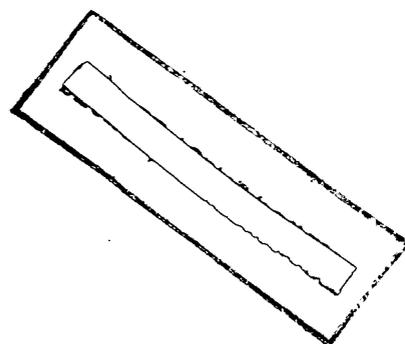


COMMISSION FRANCO-BRITANNIQUE POUR  
L'ETUDE DES OUVRAGES FIXES DE TRAVERSEE  
DE LA MANCHE

-----



RAPPORT DU SOUS-GROUPE ECONOMIQUE

---



Version définitive.  
Décembre 1962



## I N T R O D U C T I O N

---

1. Au chapitre I de son Rapport, le Sous-Groupe Economique étudie en premier lieu le développement du trafic entre la Grande-Bretagne et le Continent au cours de la période de 50 ans comprise entre 1969 et 2018, utilisant à la fois les statistiques récentes sur le trafic et le commerce et les études sur place faites en 1957 par les experts du Groupe d'Etudes du Tunnel sous la Manche. Nous étudions séparément chacune des trois principales catégories de trafic : passagers sans véhicules, véhicules accompagnés et marchandises. Comme les experts du G.E.T.M. et de la S.E.P.M., nous tenons compte, pour chaque catégorie, de la totalité du trafic à travers la Manche, de la partie qui serait détournée au profit d'une liaison fixe et du volume de trafic nouveau qui serait éventuellement engendré à la suite de la construction d'une liaison fixe. En conséquence, nous présentons les estimations les plus probables pour chaque catégorie de trafic susceptible d'emprunter un ouvrage fixe, ainsi que des estimations faible et forte destinées à indiquer quelle est, selon nous, la marge de probabilité. Nous étudions également la mesure dans laquelle le trafic des périodes de pointe a des chances d'atteindre ou de dépasser la capacité d'un ouvrage fixe.

2. Le trafic étant appelé à augmenter de façon considérable qu'une liaison fixe soit construite ou non, et les moyens traditionnels de liaison à travers la Manche devant être développés pour répondre à cet accroissement du trafic, nous consacrons la plus grande partie du Chapitre II à une étude des coûts directs engendrés par le maintien en service des seuls moyens traditionnels au cours de la période allant de 1969 à 2018. Nous mettons ces coûts en parallèle avec les coûts du tunnel et du pont évalués par le Sous-Groupe Technique.

.../...

3. Nos estimations du trafic ont été faites en fonction de l'hypothèse que les péages demandés pour l'ouvrage fixe seraient ceux qui procureraient à l'exploitant les recettes les plus fortes. Au chapitre III nous étudions ce que seraient ces niveaux de péage et le montant de recettes qu'il conviendrait de prendre en considération dans l'étude financière du projet. Nous étudions également deux facteurs qui figurent habituellement dans un bilan économique, à savoir les recettes qui proviendraient de la fraction du trafic engendrée par un ouvrage fixe, et le montant des péages frappant les véhicules et leurs passagers empruntant les moyens traditionnels.

4. Notre bilan économique constitue le Chapitre IV. Il est basé sur une comparaison entre les coûts et les bénéfices économiques qu'entraînerait la réalisation de l'un ou de l'autre ouvrage fixe, et ceux qui résulteraient du maintien en service des seuls moyens traditionnels. Nous indiquons en conclusion la valeur estimative de l'avantage net qui résulterait de la construction du tunnel ou du pont, dans les hypothèses de trafic les plus probables, fortes et faibles, et nous exprimons aussi ces résultats sous la forme de taux de rentabilité économique, tout en rappelant à cette occasion le caractère obligatoirement incertain des estimations sur lesquelles notre étude a été fondée, ainsi que le nombre et l'importance des éléments qu'elle n'a pu inclure.

## S O M M A I R E

---

### Paragrapbes

Introduction	1 à 4
Chapitre I - Trafic :	5 à 55
Chapitre II - Coûts :	56 à 91
Chapitre III - Péages et recettes :	92 à 103
Chapitre IV - Bilan économique :	104 à 129

### Tableaux économiques :

- 1 - Hypothèses retenues par le Sous-Groupe Economique pour les taux annuels de croissance du produit national brut des pays situés dans la zone intéressée par l'ouvrage fixe.
- 2 - Tableau récapitulatif des hypothèses retenues par le Sous-Groupe Economique pour le trafic des véhicules accompagnés.
- 3 - Tableau récapitulatif des hypothèses retenues par le Sous-Groupe économique pour le trafic de passagers simples.
- 4 - Tableau récapitulatif des hypothèses retenues par le Sous-Groupe Economique pour le trafic des marchandises.
- 5 - Trafics de pointe en 1985.
- 6 - Comparaison des estimations les plus probables du G.E.T.M. de la S.E.P.M. et du Sous-Groupe Economique.
- 7 - Trafic le plus probable calculé année par année.
- 8 - Estimation la plus probable du trafic détourné, analyse selon le moyen de transport traditionnel dont il provient.
- 9 - Coût des moyens traditionnels nécessaires pour assurer le trafic qui serait détourné par un ouvrage fixe.
- 10 - Coûts du tunnel au niveau de trafic le plus probable.

- 11 - Coûts du pont au niveau de trafic le plus probable.
- 12 - Péages et recettes du tunnel - Comparaison des estimations du G.E.T.M. et du Sous-Groupe Economique.
- 13 - Péages et recettes du pont - Comparaison des estimations du G.E.T.M. et du Sous-Groupe Economique.
- 14 - Recettes - Année par année des ouvrages fixes au niveau de trafic le plus probable.
- 15 - Surplus des usagers - Année par année pour le trafic engendré des automobiles et au niveau de trafic le plus probable.
- 16 - Recettes et surplus des usagers dûs au trafic engendré pour les trois niveaux de trafic.

# CHAPITRE I

---

## TRAFIC

### I.- GENERALITES.

5. Les promoteurs (G.E.T.M. et S.E.P.M) ont invité des experts à procéder à une étude approfondie du trafic et de la rentabilité d'une liaison à travers la Manche. Ils ont fourni des estimations détaillées du trafic en 1965 et en 1980, en distinguant, dans chaque cas, les niveaux de trafic probables, à divers taux de péage selon que la Grande-Bretagne adhérerait ou non à une Association de Libre Echange.

6. Le Sous-Groupe Economique a établi ses estimations d'après les mêmes méthodes que les experts du G.E.T.M. et il a utilisé une grande partie des données tirées par ces experts des enquêtes, qu'ils ont effectuées, sur la répartition et la composition du trafic. Ces méthodes et ces données ont été également acceptées, dans leur ensemble, par les experts de la S.E.P.M. pour leurs premières estimations du trafic, mais ceux-ci ont adopté, dans un rapport ultérieur, des méthodes entièrement nouvelles que nous n'avons pas suivies ( voir paragraphe 43 à 52 ci-dessous). Toutefois, nous avons reconsidéré de nombreuses hypothèses faites dans les rapports des experts sur les tendances futures et nous en avons révisé certaines, en rectifiant les estimations en conséquence. Lorsque les statistiques du moment intervenaient dans les calculs des promoteurs et que des statistiques relatives à une période ultérieure étaient, maintenant, disponibles, nous avons fait les corrections nécessaires. Enfin, nous avons tenu compte d'autres prévisions intéressant le trafic à travers la Manche, telles que celles du parc automobile.

7. Les résultats de nos réévaluations sont consignés dans les tableaux économiques 2 à 5. Nous formulons, sur ces estimations, un certain nombre d'observations générales. En premier lieu, bien que la date de 1965 soit désormais exclue pour la mise en service d'un ouvrage fixe, la période de référence des promoteurs, soit 1965-1980, a été retenue comme base de nos prévisions du trafic, ce qui nous a permis d'utiliser tels quels certains de leurs résultats dans nos propres calculs pour les années en question. Toutefois, nous avons interpolé des estimations pour 1969 et avons prolongé les chiffres de

1980 jusqu'en 1985, en supposant un accroissement annuel de 2 % pour chaque type de trafic, taux légèrement plus faible que le taux moyen de la période 1965-80. Nous ne sommes pas estimés qualifiés pour formuler des prévisions sur le développement du trafic au-delà de 1985, bien que nous ayons noté que le G.E.T.M. s'attendait à voir l'accroissement se poursuivre. Dans ces conditions, nos propres estimations sont fondées sur l'hypothèse arbitraire conforme aux propositions initiales du G.E.T.M., qu'il n'y aurait aucun changement dans le niveau de trafic après 1985.

8. En second lieu, toutes les estimations supposent que la Grande-Bretagne aura adhéré au Marché Commun, et nous n'avons fait aucune tentative pour évaluer la situation dans une autre hypothèse. A titre de point de repère, nous nous sommes servis des estimations des promoteurs, qui sont fondées sur l'hypothèse comparable de l'existence d'une Association de Libre Echange.

9. En troisième lieu, bien que des estimations "faible" et "forte" soient données, de part et d'autre de l'estimation considérée comme "la plus probable", ces estimations ne sauraient être considérées comme couvrant en totalité la marge d'erreur possible. Les estimations figurant dans les tableaux Economiques 1 à 5 ne sont qu'une base raisonnable de travail pour les évaluations de trafic et de rentabilité.

10. Les principales hypothèses faites ainsi que les principales divergences entre les présentes évaluations et celles des experts des promoteurs, sont indiquées dans les paragraphes suivants.

## II.- CROISSANCE ECONOMIQUE.

11. Les estimations de trafic futur, qu'il s'agisse de voitures particulières ou d'autres véhicules routiers, de passagers sans voitures ou de marchandises, doivent toutes, à des degrés divers, être fondées sur des hypothèses relatives au produit national brut futur des pays de la zone desservie par la liaison à travers la Manche. Nous avons supposé, à cette fin, que le produit national brut de ces pays croîtrait, au cours de la période 1960-80, aux taux figurant dans le tableau économique 1. Ces taux de développement sont notablement supérieurs à ceux qui avaient été adoptés en 1958 par le G.E.T.M. Par exemple, nous avons attribué à la Grande-Bretagne le taux de développement de 3,5 % par an, pendant toute la période

considérée, alors que le G.E.T.M. avait évalué ce taux à 2,2 % et que le taux effectivement constaté a été de 2,5 % par an, entre 1950 et 1960.

### III.- TRAFIC DE VEHICULES ACCOMPAGNES.

12. Les péages perçus sur les voitures des touristes et autres voyageurs traversant la Manche constitueront probablement la principale source de revenu d'un ouvrage fixe ; les estimations relatives à ce trafic, figurant au tableau Econ.2, ont été calculées en tenant compte des facteurs suivants :

- nombre de voitures particulières existant dans les pays intéressés par la liaison ;
- proportion de ces voitures qui seraient susceptibles de traverser la Manche avec les liaisons existantes ;
- proportion de voitures traversant la Manche, susceptibles d'être détournées vers un tunnel ou vers un pont ;
- augmentation de trafic susceptible d'être engendrée par l'existence même d'un tunnel ou d'un pont à travers la Manche.

### Développement normal du trafic avec les moyens de franchissement traditionnels.

13. Les promoteurs ont calculé les parcs de voitures particulières à partir des estimations du produit national brut, en partant du principe que le taux d'accroissement de ce parc serait, tout d'abord, largement supérieur à celui du produit national, mais qu'ensuite il décroîtrait jusqu'à rejoindre ce dernier. Cependant, il apparaît douteux que ces hypothèses soient applicables dans le cas des estimations beaucoup plus optimistes retenues dans le présent rapport, pour les taux d'accroissement des produits nationaux. En conséquence, notre estimation est fondée, principalement, sur des prévisions du nombre de voitures par milliers d'habitants, en Grande-Bretagne et en France, prévisions établies à d'autres fins et pour diverses époques, et tenant compte du fait que le nombre de voitures en Grande-Bretagne approchera, peut-être, de son niveau de saturation aux environs de 1985. Ce dernier point est un facteur d'importance considérable, étant donné que 30 % environ des voitures empruntant l'ouvrage fixe seront probablement originaires de Grande-Bretagne.

14. Nous avons estimé que le rapport des promoteurs était optimiste, en supposant que le nombre de voitures traversant la Manche continueraient à croître à une cadence plus rapide que celle de l'augmentation du parc de voitures des pays de zone de l'ouvrage fixe. Certes cela s'est produit dans le passé, mais il nous apparaît plus probable que, dans l'avenir, le nombre des voitures traversant la Manche croîtra au même rythme que le nombre total de voitures.

15. En tenant compte de ces deux facteurs, nous sommes parvenus à une estimation "la plus probable" de l'accroissement normal du trafic automobile total susceptible de traverser la Manche par les moyens de franchissement traditionnels, estimation qui est supérieure de 30 % environ aux prévisions initiales du G.E.T.M. pour 1980, et beaucoup plus voisine de celles de la S.E.P.M. Nous avons également établi une autre estimation, correspondant à une hypothèse "faible" de croissance, mais qui est, cependant, supérieure à l'estimation la plus probable du G.E.T.M.

#### Trafic détourné par un ouvrage fixe

16. En établissant son estimation de la proportion du trafic qui serait détournée des liaisons existantes au profit d'un tunnel, le G.E.T.M. a procédé à une étude spéciale des conditions de voyage par toutes les liaisons existantes. Il a calculé le coût total de chaque voyage, compte tenu de la durée, du prix de l'essence, etc..., pour des catégories très diverses de voyageurs, et a établi les rapports existant entre le nombre de passagers empruntant chaque liaison et le coût du voyage correspondant. Ces renseignements lui ont permis d'évaluer le détournement probable de trafic des liaisons existantes vers une liaison fixe nouvelle, pour différents taux de péage. Nous n'avons pas essayé de refaire ce travail compliqué, qui nécessite des enquêtes sur le terrain et des recherches complexes, mais nous avons, de façon générale, admis les conclusions des experts sur les rapports entre les coûts relatifs des diverses liaisons et le trafic attiré par chacune d'elles.

17. Les promoteurs ont trouvé que, pour un taux donné de péage, l'attraction d'une liaison fixe serait notablement plus forte sur le trafic maritime que sur le trafic aérien, de telle sorte qu'il était nécessaire de procéder à des calculs distincts du détournement de trafic au préjudice des liaisons maritimes ou aériennes. En établissant cette estimation, les promoteurs supposaient qu'en l'absence d'une liaison fixe la

part du trafic aérien dans le trafic total demeurerait égale à 17,5 % comme en 1957. En fait, en 1961, la part du trafic aérien s'était déjà élevée à 25 % et nous pensons qu'une estimation plus réaliste pour 1965 et pour 1980 serait de 30 %. En outre, nous avons estimé, à la lumière des réductions des tarifs aériens intervenues depuis 1958, que la proportion de trafic aérien détourné au profit d'une liaison fixe devrait être fixée à 50 % au lieu de 61 %.

18. En partant de ces hypothèses, nous sommes parvenus aux évaluations de détournement de trafic consignées dans le tableau Econ. 2. Notre estimation la plus probable pour 1980 est supérieure de 20 % environ à celle du G.E.T.M., et très voisine de celle de la S.E.P.M.

#### Trafic engendré par un ouvrage fixe

19. Nous reconnaissons, avec les experts des promoteurs, qu'un ouvrage fixe serait susceptible d'engendrer un trafic nouveau à travers la Manche, mais nous avons pensé qu'il ne fallait pas surestimer l'accroissement de trafic qui en résulterait. Cet accroissement a été évalué, en fait, par comparaison directe avec des ouvrages existants, mais dont aucun ne présentait de caractéristiques comparables à celles de l'ouvrage fixe de franchissement de la Manche : il s'agissait, en effet, de ponts ou de tunnels beaucoup plus courts, épargnant de longs détours et apportant donc des gains de temps substantiels. Aucune taxe, ou seulement une taxe très légère, était perçue pour l'utilisation de ces ouvrages, alors que, sur la nouvelle liaison fixe envisagée, le péage représentera une charge non négligeable. La méthode théorique, proposée par le G.E.T.M., fournit également une estimation du trafic engendré en fonction des avantages objectifs - économies de temps et d'argent - d'un ouvrage fixe par rapport aux moyens de franchissement traditionnels. Mais les résultats de cette étude sont, forcément, très imprécis.

20. Nous avons retenu un taux d'engendrement du trafic égal à 30 % en hypothèse basse, un taux le plus probable de 50 % et un taux de 70 % en hypothèse haute, contrairement au chiffre unique de 60 % suggéré par le G.E.T.M., pour le tunnel. Mais il est important d'observer qu'il n'y a aucun précédent pouvant fournir une base en vue d'une estimation précise du trafic engendré, et c'est là probablement le point le plus incertain, dans tout le processus de prévision du trafic et des recettes.

21. L'estimation du volume de trafic nouveau qui serait engendré par un pont présente le même genre de difficultés. Le Sous-Groupe a estimé qu'un pont serait plus attrayant qu'un tunnel pour de nombreux usagers, bien qu'il n'y ait aucune preuve précise à l'appui de cette opinion, ni aucune indication quant à l'importance à attribuer à des considérations psychologiques de cet ordre. Il s'ensuit que le taux de génération de trafic doit être légèrement plus élevé pour un pont que pour un tunnel. Le Sous-Groupe a retenu, comme hypothèse la plus probable, une majoration de 10 % de ce taux, ce qui correspond, dans son esprit, à un "bonus" approximatif de 11 NF par passage, représentant les avantages subjectifs qui seraient attachés au pont par les usagers. Mais une hypothèse maximum, avec majoration de 20 %, a également été envisagée.

22. En combinant ces deux dernières hypothèses avec les hypothèses faites pour le tunnel au paragraphe 20, nous obtenons, pour le pont, les taux de génération minimum, le plus probable et maximum suivants : 40 %, 65 % et 100 %, qui se comparent au chiffre unique de 100 % suggéré par la S.E.P.M.

23. Les experts des promoteurs ont supposé que la totalité du trafic engendré apparaîtrait l'année de mise en service. Il n'est pas du tout certain qu'un trafic engendré, représentant une proportion aussi considérable du trafic total estimé de véhicules, apparaisse, en fait, dès la première année. L'expérience des projets routiers suggère, au contraire, que le trafic supplémentaire est engendré au cours d'une période transitoire de quelques années. Toutefois, dans le cas de l'ouvrage fixe, nous pensons que la nouveauté du mode de franchissement, si elle est mise en évidence par une campagne publicitaire, peut effectivement produire un volume initial important de trafic engendré et nous avons donc travaillé en nous fondant sur l'hypothèse que tout l'engendrement aurait lieu la première année.

Trafic total de véhicules accompagnés susceptible d'emprunter un ouvrage fixe.

24. Les taux d'engendrement indiqués aux paragraphes 20 et 22, pour le tunnel et pour le pont, doivent être combinés avec l'une ou l'autre estimation du trafic détourné vers un ouvrage fixe pour parvenir à l'estimation définitive du trafic total susceptible d'emprunter un tel ouvrage. Nous avons procédé de la manière suivante :

- l'estimation du trafic total, en hypothèse basse, a été obtenue en combinant l'estimation basse du trafic détourné avec le taux d'engendrement de trafic le moins élevé ;
- l'estimation "la plus probable" du trafic total a été obtenue, en combinant l'estimation la plus probable du trafic détourné avec le taux d'engendrement le plus probable ;
- l'estimation du trafic total en hypothèse haute a été obtenue, en combinant l'estimation la plus probable du trafic détourné avec le taux d'engendrement le plus élevé.

Les estimations du trafic total ainsi déterminées, pour un tunnel et pour un pont, sont consignées dans le tableau Econ. 2 .

#### IV.- TRAFIC DE VOYAGEURS SANS VOITURES.

25. Les estimations du nombre de voyageurs sans voitures susceptibles d'emprunter un ouvrage fixe sont déduites de l'évaluation :

- du nombre de voyageurs traversant la Manche,
- et de la proportion de ces voyageurs susceptible de préférer un ouvrage fixe.

#### Développement normal du trafic par les moyens de franchissement traditionnels.

26. Les estimations des promoteurs, pour les voyageurs traversant la Manche étaient fondées, comme pour les voitures, sur une hypothèse de taux de croissance économique et sur la relation existant entre l'augmentation du produit national brut et l'accroissement du nombre de voyageurs traversant la Manche. Nous pensons que les experts des promoteurs ont retenu un chiffre trop élevé pour le rapport futur entre le produit national brut et le nombre de voyageurs sans voitures. Ils ont sous-estimé le fait que le trafic des voitures particulières croît plus vite que celui des transports en commun. En reconsidérant les chiffres des promoteurs, pour tenir compte du taux plus élevé de croissance économique, que nous avons prévu,

et pour prendre en considération l'évolution qui s'est opérée depuis 1957, nous avons adopté un coefficient un peu plus faible pour le rapport entre le produit national brut et le nombre des voyageurs sans voitures. Le résultat net de ces corrections est que nous parvenons à des estimations les plus probables, pour 1965 et 1980, qui sont supérieures d'environ 10 % à celles du G.E.T.M., mais identiques à celles du S.E.P.M. Notre hypothèse basse, pour 1965, est voisine des prévisions du G.E.T.M. pour la même année, mais, pour 1980, elle est de plus de 10 % inférieure aux prévisions du G.E.T.M., et donc de 20 % inférieure à celles de la S.E.P.M.

#### Trafic détourné par un ouvrage fixe.

27. Pour calculer le nombre de voyageurs qui seraient détournés au profit d'un ouvrage fixe, les experts des promoteurs ont dû, comme dans le cas des voitures particulières, procéder, tout d'abord, à des évaluations distinctes de l'accroissement futur du trafic voyageurs par air et par mer. Ils ont admis que les voies maritimes continueraient à attirer la même proportion de ces traversées que dans le passé (soit 55 %). Nous avons fait de nouvelles estimations du développement futur du trafic, tant aérien que maritime, en tenant compte des tendances les plus récentes. Le pourcentage du trafic total empruntant la voie aérienne est, actuellement encore, en progression constante et nous pensons que le pourcentage de ce trafic empruntant la voie maritime s'abaissera, en l'absence d'une liaison fixe, à 50 % en 1965 et à 35 % en 1980.

28. Dans son étude, le G.E.T.M. a évalué le détournement du trafic de voyageurs, au détriment des liaisons maritimes, par les mêmes méthodes que pour les voitures particulières (cf. paragraphe 16), et nous avons accepté les résultats de ces calculs, en les appliquant à nos chiffres révisés, relatifs au nombre futur de passagers maritimes. Nous avons également accepté les estimations du G.E.T.M., pour ce qui concerne le détournement de passagers aériens au profit de l'ouvrage fixe, sous réserve d'une légère correction, portant sur le pourcentage de voyageurs entre Londres et Paris, Bruxelles et Amsterdam, susceptibles d'être attirés vers une liaison nouvelle, (pourcentage qui nous a paru quelque peu surestimé). Nos estimations les plus probables pour le trafic de passagers détourné sont, pour 1965, les mêmes que celles du G.E.T.M., mais pour 1980 elles leur sont inférieures de 24 %. Pour 1980 également, elles sont inférieures de 30 % à celles du S.E.P.M. Les chiffres représentant nos estimations faibles et les plus probables sont consignés dans le tableau Econ. 3.

Trafic engendré par un ouvrage fixe.

29. Pour les voyageurs sans voitures, nous n'avons prévu, comme les promoteurs, aucun trafic nouveau, susceptible d'être engendré par le nouveau mode de franchissement, et nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de distinguer dans ce cas entre un tunnel et un pont. Un ouvrage fixe pourrait, effectivement, engendrer une augmentation du nombre de passages de voyageurs sans voitures, mais, par ailleurs, l'accroissement prévu du trafic des voitures particulières pourrait se faire en partie, aux dépens du trafic de voyageurs sans voitures, dans la mesure où les personnes qui, actuellement, traversent sans voitures se rallieront à la voiture particulière. Nous pensons qu'il est plus prudent de considérer, que ces deux tendances se neutraliseront, et de ne prévoir aucun engendrement de trafic.

V.- TRAFIC MARCHANDISES.

30. L'estimation du trafic marchandises susceptible d'emprunter un ouvrage fixe est fondée sur des prévisions concernant :

- le commerce futur entre la Grande-Bretagne et les autres pays de la zone de l'ouvrage fixe ;
- la proportion de ce commerce qui peut être considéré comme susceptible, du point de vue économique ou pratique, d'être acheminé par l'ouvrage fixe ;
- la proportion du trafic susceptible d'être acheminé par l'ouvrage fixe qui empruntera effectivement cette voie.

31. Les experts des promoteurs ont fondé leurs premières prévisions principalement sur leur évaluation des rapports existant, d'une part, entre le produit national brut de la Grande-Bretagne et l'ensemble de son commerce avec l'étranger, et d'autre part, entre l'ensemble de ce commerce et les échanges de la Grande Bretagne avec les autres pays de la zone de l'ouvrage fixe. Nous avons adopté un chiffre plus élevé pour le taux d'accroissement du produit national brut de la Grande-Bretagne, et des statistiques commerciales récentes font apparaître que l'étude du G.E.T.M. a sous-estimé le développement de la fraction du commerce britannique qui s'effectue avec les pays de la zone du tunnel : cette fraction était égale à 14,7 % en 1957 et le document du G.E.T.M. l'évaluait à 20 % en 1980 s'il existait une Zone de Libre Echange. En fait, elle était déjà égale à 18,1 % en 1961.

32. Nous avons supposé que les échanges entre le Royaume Uni et le reste de l'Europe continueraient à se développer au taux moyen de 5,5 % par an entre 1961 et 1980, chiffre sensiblement plus élevé que celui qui a été adopté par les promoteurs qui ont fondé leurs calculs sur les taux antérieurs à 1958. Un tel taux de développement suppose :

- a) que la Grande-Bretagne continuera, comme elle le fait depuis 1957, à augmenter la proportion de ses échanges avec le reste de l'Europe occidentale, en réduisant parallèlement la part de son commerce avec le reste du monde, en particulier avec la zone sterling ;
- b) que l'accroissement rapide des importations et des exportations amorcé en 1958 se poursuivra dans l'avenir, reflétant le taux de croissance élevé de l'économie britannique et la modification qui s'opère déjà dans la structure des échanges extérieurs du Royaume-Uni.

33. Il a été supposé qu'à partir de 1969 le développement du commerce se ralentirait un peu et que les échanges croîtraient alors à une cadence à peu près analogue à celle du passé. Dans ces conditions, nous estimons qu'il convient de majorer de 50 % environ le chiffre fixé à l'origine par les promoteurs pour les échanges futurs de la Grande-Bretagne avec les autres pays d'Europe.

34. Les experts du G.E.T.M. ont procédé à des enquêtes approfondies et étendues avant de conclure quelles catégories de marchandises étaient susceptibles d'être acheminées par l'ouvrage fixe, pour raisons économiques et pratiques : leur conclusion générale a été qu'il était improbable que les marchandises volumineuses et bon marché et de nombreux types de machines soient expédiées par l'ouvrage fixe. Nous avons adopté cette hypothèse ainsi que les conclusions statistiques qui en dérivent.

35. Les experts du G.E.T.M. ont également procédé à une étude approfondie, comprenant de nombreuses enquêtes, en vue de déterminer quelle proportion des marchandises susceptibles d'être acheminées par la liaison fixe serait vraisemblablement acheminée par cette voie. On peut admettre à coup sûr que pratiquement la totalité du trafic de marchandises qui emprunte actuellement les ferry-boats destinés à être supprimés sera détournée au profit de l'ouvrage fixe, mais il est particulièrement difficile de prévoir le volume des autres catégories de trafic qui seront acheminées par cette voie. Souvent les fournisseurs expédient leurs marchandises directement d'un port local au port le plus proche de leur client, de sorte qu'il est malaisé de comparer les coûts relatifs et les durées de trajet pour des catégories déterminées de marchandises, d'autant que les coûts correspondants peuvent dépendre de taux d'assurance variable et de conditions d'emballage différentes. Une analyse complète de ces considérations a conduit les experts du G.E.T.M. à conclure, en se basant sur l'année 1957, que l'ouvrage fixe aurait attiré un tonnage double de celui des ferry-boats qu'il supplanterait. Nous pensons que cette hypothèse est raisonnable.

36. Sur la base des prévisions révisées en ce qui concerne le commerce britannique avec les autres pays de la zone de l'ouvrage fixe, et en admettant que les conclusions des experts des promoteurs relatives à la fraction de ce commerce qui emprunterait l'ouvrage demeureraient applicables à ce volume accru de commerce, nous sommes parvenus aux estimations consignées dans le tableau Econ. 4. Nous n'avons vu aucune raison de majorer ces estimations dans le cas où l'ouvrage fixe serait un pont plutôt qu'un tunnel. S'il existait un pont rail et route, un volume de marchandises considérable y passerait certainement en camions, mais nous avons supposé que ce trafic routier s'effectuerait dans une large mesure au détriment du rail. Nous avons supposé, comme le G.E.T.M., qu'au péage optimum, aucun des ouvrages fixes envisagés n'engendrerait un trafic supplémentaire de marchandises. Les estimations du trafic de marchandises ne constituent donc que des hypothèses différenciées de détournement.

37. Il ne faut pas perdre de vue que ces estimations du trafic de marchandises sont fondées sur la double hypothèse que la Grande-Bretagne adhèrera au Marché Commun et que les taux d'accroissement du produit national brut seront bien tels qu'ils figurent au tableau Econ. 4, ce qui n'est pas certain.

## VI.- TRAFIC DE POINTES.

38. Le Sous-Groupe a également examiné quelles pointes de trafic pouvaient être prévues, sur la base de ses estimations de trafics annuels fortes et les plus probables, en 1985 et au-delà. Nous avons pu constater qu'aucun problème ne devrait apparaître sur l'un ou l'autre des ouvrages fixes, pour ce qui concerne les passagers simples et les marchandises. Le service de passagers proposé par les promoteurs des ouvrages sera parfaitement adéquat pour le trafic estimé, selon les normes couramment acceptées pour les trains. Les pointes dans le trafic de marchandises, qui ne doivent pas coïncider avec celles du trafic de passagers ou de véhicules, pourront être absorbées en mettant en service, de nuit, sur l'ouvrage fixe, le nombre de trains de marchandises supplémentaires suffisant pour permettre de traiter tous les arriérés de trafic du jour précédent.

39. Le problème des pointes dans le trafic des véhicules accompagnés méritait un examen plus attentif. S'il est intéressant de connaître le trafic de l'heure de pointe maximum de l'année, on sait qu'un ouvrage routier est, en général, dimensionné pour le trafic de la "30ème heure de pointe" d'une année de référence future, c'est-à-dire pour un volume de circulation qui ne serait atteint ou dépassé que 30 heures par an. Le volume de la 30ème heure de pointe est généralement exprimé en pourcentage du trafic journalier moyen calculé sur l'ensemble de l'année. Ce pourcentage est variable d'une route à une autre et dépend, comme d'ailleurs l'allure de la "courbe des débits classés", du caractère de la relation et en particulier de l'importance du trafic touristique saisonnier.

40. Au vu de la distribution actuelle des trafics, nous avons admis, avec les promoteurs, que, pour une relation routière continue ou quasi-continue entre le Continent et la Grande-Bretagne, l'heure de pointe maximum représenterait 41 % du trafic journalier moyen et la 30ème heure de pointe 27,5 % du trafic journalier moyen. En admettant, en outre, que la répartition la plus défavorable du trafic corresponde à une proportion de 2/3 dans le sens le plus chargé, nous avons calculé des trafics horaires relatifs à la pointe maximum et à la pointe de la 30ème heure, dans le sens le plus chargé, et selon notre hypothèse probable et notre hypothèse forte, en 1985. Les résultats de ce calcul sont indiqués dans le tableau Eccn. 6, où nous avons également rappelé les capacités maximum des ouvrages, telles qu'elles ont été définies par le Sous-Groupe technique.

41. On constate que les prévisions de trafic faites jusqu'en 1985 laissent encore une marge de capacité importante, même par rapport au trafic de l'heure de pointe maximum, pour chacun des deux ouvrages proposés. Il serait, certes, présomptueux de faire de véritables prévisions de trafic au-delà de 1985. Toutefois, si l'on admettait que le trafic, au lieu de rester stagnant, continuât de croître au rythme de 2 % par an, les ouvrages pourraient encore faire face, pendant plusieurs dizaines d'années aux trafics de pointe de la 30ème heure, moyennant une organisation adéquate de l'exploitation. Il serait d'ailleurs difficile de dire à partir de quand les ouvrages pourraient être considérés comme saturés. En effet, d'une part, la notion même de saturation mériterait d'être précisée sur le plan économique, et il n'est pas certain que la 30ème heure de pointe soit un critère satisfaisant pour des ouvrages aussi coûteux. D'autre part, une diversification des péages permettrait, certainement, un étalement efficace des pointes.

42. Quoi qu'il en soit, les dimensions prévues et pratiquement imposées techniquement pour les ouvrages ne paraissent pas devoir poser de véritables problèmes de capacité avant un très grand nombre d'années. En revanche, avec les moyens traditionnels, s'ils continuent à être exploités comme ils le sont actuellement, des problèmes continueront à se poser pendant les périodes de pointe, si le trafic s'accroît comme nous le prévoyons.

## VII.- ESTIMATIONS REVISEES DE LA S.E.P.M.

43. Les estimations de trafic contenues dans le dernier rapport de la S.E.P.M. (étude de la Société d'économie et de mathématiques appliquées ou S.E.M.A., datée d'Avril-Mai 1962, remise au président de la section française du Sous-Groupe économique le 16 Juillet 1962) sont fondées sur une méthode totalement différente de celle que le Sous-Groupe économique a retenue.

44. Cette méthode ne repose pas sur de nouvelles enquêtes réalisées sur le terrain. Elle comporte successivement, pour l'évaluation du trafic de passagers :

- la recherche d'une corrélation entre l'évolution des produits nationaux bruts et le trafic global de passagers (passagers simples et passagers avec véhicules, traversant par la voie aérienne et par la voie maritime), et la projection de ce trafic global dans l'avenir en fonction des perspectives de croissance des produits nationaux ;

- l'évolution du taux de motorisation de ce trafic, en fonction de la tendance supputée à l'accroissement de ce taux, lequel passerait de 50 pour 1000 à 170 pour mille pour les passagers britanniques d'ici 1980 ;

- l'affectation du trafic de passagers sans véhicules entre la voie ferrée empruntant l'ouvrage fixe, et la voie aérienne, en assimilant les diverses relations entre pays à une double liaison ferroviaire et aérienne entre Londres et la Capitale de chacun d'entre eux.

45. En ce qui concerne le trafic de marchandises, la méthode utilisée consiste à faire de nouvelles estimations de l'évolution du commerce de la Grande-Bretagne avec la C.E.E. et le reste du monde. Bien qu'aucune enquête ou information nouvelle ne soit utilisée, il est admis, dans tous les calculs, que le pont attirerait 30 % de plus de marchandises que le tunnel dans les mêmes conditions économiques d'ensemble.

46. Pour prévoir l'évolution à long terme du commerce britannique, la S.E.M.A. a examiné la croissance passée des importations et des exportations et admis que cette croissance continuerait à peu près au même rythme si la Grande-Bretagne n'adhérait pas au Marché Commun. Par contre, si la Grande-Bretagne adhérait au Marché Commun, il a été supposé que ses échanges avec les autres pays de la Communauté croîtraient à un rythme un peu supérieur au double de la croissance antérieure. Les experts de la Société d'étude pensent en effet que, dans ce cas, le commerce britannique avec les pays du Marché Commun actuel croîtra de 1960 à 1980, au rythme de 11,5 % par an environ. Aucune justification de ce chiffre n'est donnée, mais deux comparaisons sont effectuées.

47. La première montre qu'une croissance de 11,5 % serait inférieure à celle du commerce interne à la Communauté des Six, que l'on a observée d'une part entre 1953 et 1957 (16 %) et d'autre part entre 1958 et 1961 (20 %).

48. La seconde indique que, dans cette hypothèse, la part des échanges avec les pays de la Communauté Européenne élargie dans le commerce britannique total resterait, en 1980, inférieure de 20 % à celle du commerce intereuropéen dans le commerce total des autres pays de la C.E.E. Partant d'un niveau presque moitié plus faible, la Grande-Bretagne aurait à cette époque des échanges avec le reste du Marché Commun proportionnellement comparables à ceux que la France entretenait avec celui-ci en 1959.

#### Critique de ces estimations.

49. Le Sous-groupe économique a examiné cette nouvelle méthode, qui, notamment pour le trafic des passagers, conduit à des chiffres extrêmement élevés : 6,4 fois son estimation probable pour 1980, pour le trafic des véhicules accompagnés, et 5,8 fois l'estimation correspondante pour le trafic des passagers simples.

50. Sans entrer dans le détail des critiques, d'ordre théorique ou pratique, que l'on peut faire à cette méthode, nous indiquerons en ce qui concerne le trafic de passagers, qu'elle nous a paru attacher trop de poids aux tendances, actuellement observées, de l'accroissement du trafic, sans parvenir à mettre en évidence les phénomènes de saturation des besoins ou de compétition avec d'autres modes de transport, dont notre propre étude, comme d'ailleurs les premières études des promoteurs, s'est efforcée de tenir compte. Par ailleurs, les arguments supplémentaires avancés dans la nouvelle étude de la S.E.P.M. pour justifier des chiffres de trafic très élevés et qui sont fondés sur une comparaison avec les traversées d'autres frontières, ne nous ont pas non plus convaincus du bien-fondé de la méthode proposée. Ils sont en effet basés sur des statistiques de passages aux frontières terrestres très imprécises et dans lesquelles prédomine certainement le trafic à courte distance, alors que le péage envisagé sur l'ouvrage de traversée de la Manche correspond déjà à une distance virtuelle de voyage en automobile de plus de 500 kms, et que la réalisation d'un axe de passage unique imposerait des détours non négligeables à la plupart des usagers. Cette situation, qui est en fait très différente de celle des frontières terrestres, ne paraît pas avoir fait l'objet d'une étude effective dans le nouveau rapport de la S.E.P.M.

51. S'agissant du trafic de marchandises, les comparaisons opérées ne paraissent pas convaincantes. Les résultats obtenus, s'ils se trouvaient réalisés, impliqueraient un bouleversement complet des habitudes d'échanges entre la Grande-Bretagne et le Continent européen. Nos estimations au contraire ne postulent qu'une évolution raisonnable de ces habitudes, évolution plus rapide cependant que celle que retenait le G.E.T.M. Par ailleurs, nous n'avons pas trouvé de justifications satisfaisantes pour le trafic supplémentaire de 30 % qu'attirerait le pont par rapport au tunnel.

52. En définitive, le Sous-Groupe économique n'a pas cru pouvoir accepter les conclusions adoptées par la S.E.P.M. à la suite de ses calculs révisés.

#### VIII.- CONCLUSIONS GENERALES.

53. Le tableau Econ. 6 permet de faire la comparaison entre les estimations révisées "les plus probables" du Sous-groupe économique et celles du G.E.T.M. et de la S.E.P.M. Il fait apparaître qu'à notre avis, les estimations du G.E.T.M. pour le trafic des véhicules accompagnés étaient trop faibles (d'environ 18 % pour 1965 et de 12 % pour 1980), mais que ses estimations pour les voyageurs sans voitures étaient correctes pour 1965 et trop fortes de 23 % pour 1980. Quant au trafic marchandises, nous pensons que, pour 1965 comme pour 1980, les prévisions du G.E.T.M. étaient notablement trop faibles et nous les avons majorées de 15 % environ pour 1965 et de 50 % pour 1980. Nous estimons les prévisions révisées de la S.E.P.M. beaucoup trop fortes, pour toutes les catégories de trafic.

54. Le tableau Econ. 7 indique les prévisions de trafic du Sous-Groupe, année par année.

55. Le tableau Econ. 8 donne les estimations "les plus probables" du Sous-Groupe pour le trafic détourné, année par année, en montrant de quel moyen de franchissement traditionnel ce trafic serait détourné vers l'ouvrage fixe.

COÛTSPRINCIPES GÉNÉRAUX.

56. Le présent chapitre a pour objet de fournir les éléments nécessaires à l'établissement du bilan économique et, comme il sera précisé ci-après, les coûts des ouvrages fixes pris en considération peuvent différer sur certains points de ceux qui sont utilisés dans les études du Sous-Groupe Financier.

57. Les coûts figurant au présent Chapitre ont été établis sur la base des prix de 1962, en supposant constant le niveau général des prix pendant les cinquante prochaines années, ce qui ne modifie en rien les conclusions du sous-groupe.

Il n'a pas été introduit dans les calculs d'hypothèse de hausse des salaires ou de la productivité (sous réserve de ce qui est dit au paragraphe 75) pour des raisons de simplicité.

Possibilités de comparaison des coûts et services.

58. Etant donné que les coûts de chaque moyen de traversée seront comparés entre eux au cours de l'étude économique, ils ont été évalués d'après des bases aussi comparables que possible.

59. En pratique, les services assurés par un moyen traditionnel ne sont pas les mêmes dans tous les cas que ceux que fournirait un ouvrage fixe. Les différents cas à envisager sont les suivants :

a) Dans certains cas, l'itinéraire emprunté par les moyens traditionnels est pratiquement le même que celui de la liaison fixe, par exemple dans le cas des passagers sans voitures se rendant par mer de Grande-Bretagne en France, dans le cas des véhicules accompagnés transportés par air ou par mer de Grande-Bretagne en France et dans le cas des marchandises acheminées de Grande-Bretagne en France par les ferryboats de la BTC et de la SNCF.

b) Dans d'autres cas, les moyens traditionnels empruntent un itinéraire différent de celui de la liaison fixe, mais la différence des coûts est négligeable (dans le cas des véhicules accompagnés et des marchandises passant de Grande-Bretagne en Belgique ou vice-versa), ou bien elle est compensée par une économie sur la fraction du voyage effectuée sur le continent (passagers non accompagnés empruntant l'itinéraire Douvres - Ostende par exemple).

c) Enfin dans deux autres cas les conditions de transport varient considérablement selon que l'on emprunte la liaison fixe ou les moyens traditionnels. Il en est ainsi du transport des passagers par voie aérienne et du transport des marchandises par des navires de commerce non spécialisés. Ces deux cas ont dû être traités à part.

## 60. Date de mise en service.

Les coûts d'exploitation des trois modes de franchissement et les coûts d'investissement des moyens traditionnels dépendent étroitement du niveau du trafic. Le trafic devant s'accroître de 1963 à 1985, il était indispensable pour nos calculs que nous indiquions la date présumée à partir de laquelle l'ouvrage fixe entrerait en service. Il y a quelque difficulté à faire des prévisions sur cette date, mais nous avons admis que l'un ou l'autre des ouvrages fixes serait mis en service au début de 1969.

### Situation au début de 1969.

61. Les moyens traditionnels continueront à être utilisés jusqu'en 1969 et nous avons admis que les exploitants s'efforceraient de maintenir la même qualité de service que la construction d'un ouvrage fixe soit décidée ou non. Si la décision était négative, les moyens existants continueraient à être utilisés et c'est sur cette base que nous avons évalué les achats futurs de navires et d'aéronefs nécessaires dans ce cas. Par contre, si un ouvrage fixe était construit, la flotte et le parc aérien utilisés actuellement à travers la Manche pourraient être affectés à d'autres usages et, afin de procéder à une juste comparaison entre chaque moyen de liaison, il est nécessaire de porter leur valeur résiduelle au crédit de l'ouvrage fixe. Cette valeur est difficile à déterminer. Il n'est manifestement pas possible de prévoir avec certitude les possibilités de revente à cette époque. Nous avons donc admis que ces avions et ces navires pris dans leur ensemble auraient une valeur égale au coût d'acquisition du moment diminuée du montant de la dépréciation subie durant leur durée d'utilisation. Cette dépréciation est supposée uniforme pendant toute leur durée utile (notre hypothèse quant à la durée utile fait l'objet du paragraphe 71). Dans certains cas, quand il s'agit par exemple d'un véhicule spécialisé, la valeur attribuée peut être trop élevée mais, dans d'autres cas, elle peut être trop faible puisqu'un véhicule complètement amorti n'en a pas moins, en pratique, une valeur de rebut minimum.

62. Il est un autre point concernant la situation au début de 1969 qui nécessite des explications. Certains investissements considérables devraient être faits dans les ports avant 1969 si on ne construit pas d'ouvrage fixe, mais, par commodité de calcul, nous ne les avons inclus qu'en 1969 dans les coûts des investissements nécessaires au maintien en service des moyens traditionnels.

### 63. Situation à la fin de 2018.

Nous avons évalué le coût de chaque moyen de traversée en admettant que les équipements seraient en parfait état de fonctionnement à la fin de la période de comparaison. Ainsi, il y aura dans chaque cas des éléments d'actif

récupérables à la fin de ladite période. En pratique, la valeur de ces différents éléments d'actif sera inégale, mais il n'est pas possible de les évaluer de manière satisfaisante, et le Sous-Groupe a décidé de ne pas tenir compte. Cela ne devrait pas avoir d'incidence sensible sur le bilan économique qui sera basé sur la valeur actualisée des coûts et des bénéfices : avec un taux d'actualisation de 7 %, la valeur actuelle d'un élément actif existant en 2018, ne représente que les trois centièmes de sa valeur d'achat.

#### 64. Estimations détaillées.

Les coûts d'investissement et d'exploitation estimés année par année pour chaque moyen de liaison figurent dans les tableaux Econ. 9, 10 et 11. Les méthodes et hypothèses employées pour établir chacun de ces tableaux sont expliquées dans les paragraphes suivants.

#### 65. Valeur actualisée en 1969.

Les tableaux montrent que, non seulement le montant des dépenses, mais encore leur échelonnement varient considérablement d'un moyen de liaison à l'autre. Une grande partie des coûts d'un ouvrage fixe sera supportée avant 1969, alors que les coûts des moyens traditionnels seront répartis plus uniformément sur toute la période allant jusqu'à 2018. Si l'on se borne à additionner les coûts année par année et à comparer les totaux, on masque cette différence importante. Pour tenir compte de la différence dans l'échelonnement des dépenses, la méthode normale consiste à appliquer un taux d'actualisation de façon à faire apparaître ce que les dépenses d'une année quelconque représentent par rapport à une année de référence donnée. En conséquence, la dernière colonne de chaque tableau indique la valeur des coûts actualisés par rapport à l'année 1969 par application d'un taux d'actualisation de 7 % par an. Ainsi, si l'on prend le cas extrême, la valeur actualisée en 1969 d'une somme de 100 NF représentant des dépenses effectuées en 2018 n'est que de 3 NF environ. Les chiffres de chaque tableau ont, en fait, été totalisés, non parce que le résultat peut servir à des comparaisons, mais pour faire ressortir l'importance du calcul de la valeur actualisée. On verra que la valeur actualisée des coûts afférents aux moyens de liaison traditionnels est égale à 28 % du total des coûts non actualisés, alors que cette proportion s'élève à 56 % pour le tunnel et à 79 % pour le pont.

#### COUT ESTIMATIF DES MOYENS TRADITIONNELS.

Volume de trafic sur lequel ce coût est basé.

66. Les moyens traditionnels, dont on désire comparer les coûts à ceux d'un ouvrage fixe, sont constitués par les installations et matériels nécessaires pour assurer le tra-

fic qui serait détourné au profit d'un ouvrage fixe. Il ne faut évidemment pas tenir compte du supplément de trafic de véhicules accompagnés qu'engendrerait un ouvrage fixe.

67. En outre, il est nécessaire de distinguer le volume de trafic détourné de chaque moyen traditionnel puisque les coûts d'investissement et d'exploitation nécessaires pour assurer un même volume de trafic varient pour chacun de ces différents moyens. Le tableau Econ. 8 indique pour chaque année le trafic détourné de chaque moyen.

68. Ce tableau reprend les informations du tableau Econ. 7 mais, distingue, comme il est nécessaire dans ce cas puisque la méthode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation est différente pour chaque liaison, entre le trafic marchandises transporté par ferry-boat et le trafic marchandises transporté par des navires marchands non spécialisés. Actuellement, les ferry-boats transportent 40 % environ du trafic marchandises qui, d'après l'étude du G.E.T.M., serait détourné au profit de l'ouvrage fixe. Cependant, la British Transport Commission et la Société Nationale des Chemins de Fer Français, qui exploitent tous les ferry-boats affectés au transport des marchandises, ne sont pas certains, au cas où le trafic des marchandises augmenterait dans la mesure prévue par le Sous-Groupe, qu'elles auraient intérêt à accroître leur flotte afin d'acheminer la même proportion du trafic total qu'à l'heure actuelle, compte tenu de considérations commerciales et du problème de la capacité portuaire. Dans ces conditions le Sous-Groupe a décidé de retenir l'hypothèse que la proportion du trafic total des marchandises assuré par les ferry-boats diminuera progressivement pour n'être que de 30 % en 1985 (le reste du trafic étant assuré par des navires marchands non spécialisés).

#### Coûts d'investissement et d'exploitation des liaisons maritimes et aériennes.

69. Sources d'information. D'une manière générale, les estimations des coûts sont basées sur les renseignements dont disposaient déjà les services chargés de l'aviation, du transport maritime et des ports. Néanmoins, la plupart des ferry-boats maritimes appartiennent à la BTC et à la SNCF, le Service de la Marine Belge constituant la principale exception à cet état de choses, et le Sous-Groupe a, en conséquence, tenu compte de l'étude conjointe réalisée par les Compagnies de Chemin de Fer pour déterminer les prix de revient futurs de leur flotte en supposant le maintien en service des moyens traditionnels.

70. Méthode d'estimation pour les navires et avions. Les coûts d'investissement sont calculés d'après le nombre présumé de navires et d'avions qui devront être acquis soit pour renouveler le matériel, soit pour compléter les flottes appelées à répondre à un accroissement du trafic. Les coûts d'exploitation ont ensuite été calculés, année par année, d'après le nombre de navires et d'avions en service au cours

d'une année donnée et de la fréquence de leur utilisation.

71. Durée de vie des navires et aéronefs. Les navires et aéronefs en service devraient être renouvelés au fur et à mesure de leur usure au cours de la période 1969-2018 et le Sous-Groupe a dû faire des hypothèses au sujet de leur durée utile. La durée utile d'un navire de commerce et d'un ferry-boat a été estimée à 25 ans, celle d'un avion transportant des passagers à 10 ans, l'avion gardant une valeur résiduelle de 10 %, enfin celle d'un avion de transport de véhicules à 15 ans, comme actuellement. La principale compagnie commerciale de transport aérien de véhicules prévoit que son matériel futur aura une durée utile de 20 ans, mais nous avons estimé qu'il n'y avait pas lieu, par prudence, d'escompter cette amélioration.

72. Commande de ferry-boats et d'avions neufs. L'échelonnement des dépenses afférentes au renouvellement du matériel dépend des hypothèses relatives à sa durée de vie. Cependant, au cas où le parc serait renforcé en vue de répondre à un accroissement de trafic, il y aurait lieu de faire des prévisions quant aux années où les dépenses devraient intervenir. Dans le cas des ferry-boats, le coût est imputé au premier exercice au cours duquel le volume du trafic excède la capacité de la flotte existante; dans le cas des aéronefs, la dépense est imputée à l'exercice au cours duquel l'accroissement de trafic suffirait à utiliser la moitié environ de la capacité de l'avion supplémentaire.

73. Capacité. La capacité annuelle des avions de transport de passagers est connue avec une assez grande précision; mais la capacité annuelle des avions de transport de véhicules est moins précise parce que le rythme saisonnier du trafic a évolué, et on prévoit qu'il continuera à évoluer. Il y a quelques années, les quatre mois d'été représentaient 75 % du trafic total annuel, mais par suite de l'étalement des vacances et de l'accroissement du trafic hivernal, tous deux encouragés par les trafics réduits des périodes creuses, ces mêmes mois ne représentent plus que 62 % du trafic total annuel. Pour le calcul du nombre d'avions indispensables pour assurer le trafic futur escompté, on a supposé qu'à partir de 1969 les quatre mois d'été représenteraient 60 % du trafic total annuel.

74. Bien que la charge utile des divers types de navires soit exactement connue, deux problèmes se posent en corrélation avec leur capacité annuelle de transport. Premièrement, le trafic acheminé dans l'année est fonction du nombre maximum de voyages qui peuvent être accomplis dans une journée, lequel dépend du temps d'immobilisation au port. Deuxièmement, il y a plusieurs catégories de navires de type ferry en service : transports de trains, transports de véhicules avec leurs passagers, transports de passagers sans véhicules,

transports de camions, transports de marchandises, navires mixtes plus récents par lesquels on remplace actuellement certains d'entre eux. Les navires mixtes et certains des transports de trains peuvent être utilisés au transport des voitures pendant les périodes de pointe et au transport des marchandises le reste du temps; ils sont, dans une certaine mesure, interchangeables d'un itinéraire à un autre. Dans ces conditions, le Sous-Groupe a estimé qu'il convenait de tenir compte en grande partie du programme d'achats de navires prévu par la BTC/SNCF à la lumière de considérations commerciales. Ce programme a été établi sur la base de prévisions de trafic moins élevées. Dans nos propres estimations, nous prévoyons des navires supplémentaires pour tenir compte du niveau de trafic plus élevé que nous avons admis, ainsi que les navires dont le Service belge de la Marine aura sans doute besoin. Ces estimations sont consignées au Tableau Econ. 9.

75. Niveau des coûts dans l'avenir. Nous avons admis que les coûts d'investissement des navires et des ports, ainsi que les coûts d'exploitation des navires, resteraient ce qu'ils sont actuellement et que les coûts d'investissement pour les aéronefs resteraient constants par rapport à leurs possibilités de rendement. Les coûts d'exploitation des avions de transport de véhicules sont calculés d'après ceux des nouveaux avions actuellement mis en service. En ce qui concerne les avions de transport de passagers, les diminutions antérieures des coûts d'exploitation - qui ont atteint 40 % environ au cours des dix dernières années - ont été suffisamment importantes pour compenser en partie l'accroissement des coûts d'investissement des aéronefs et aboutir à une réduction du coût total par passager transporté. Comme les possibilités d'améliorations techniques et commerciales qui ont conduit à la réduction continue de ce coût ne paraissent pas devoir être épuisées, le Sous-Groupe a estimé raisonnable d'envisager la continuité de cette réduction au taux modeste de 1/2 %.

#### Services aériens de passagers.

76. Les hypothèses envisagées aux paragraphes 70 à 75 constituaient une base suffisante pour le calcul des coûts des ferry-boats et avions de transport des véhicules, mais, comme on l'a déjà noté au paragraphe 59 ci-dessus, les services aériens de passagers entre Londres et Paris, Bruxelles ou Amsterdam, dont le trafic serait en partie détourné par un ouvrage fixe, posent des problèmes spéciaux, et nous avons utilisé deux méthodes pour établir nos évaluations des coûts d'investissement et d'exploitation correspondants.

77. L'une de ces méthodes consiste à évaluer pour la totalité du parcours les coûts d'investissement et d'exploitation des appareils qui seraient nécessaires pour acheminer le trafic détourné, en utilisant à cette fin les hypothèses

sur la durée de vie utile des avions, leur capacité etc...., qui figurent aux paragraphes précédents, et à en prendre ensuite une fraction représentant le coût théorique du franchissement proprement dit de la Manche. Etant donné que les coûts d'investissement et d'exploitation des avions ne sont pas proportionnels à la longueur de l'itinéraire emprunté, la fraction des frais totaux qui représente avec exactitude le coût théorique de la traversée au plus court est une question d'appréciation.

78. Une autre méthode pour évaluer le coût de la traversée de la Manche par la voie aérienne, à comparer à celui des ouvrages fixes, consiste à prendre la totalité des coûts de transport par voie aérienne du passager, de son point de départ à son point de destination, et à déduire de ce total le coût du transport par voie terrestre de ce même passager (lorsqu'il est détourné de la voie aérienne), pour l'amener de son point de départ à l'entrée de l'ouvrage fixe, et de la sortie de l'ouvrage à son point de destination.

79. Ces deux méthodes font apparaître que les coûts d'investissement et d'exploitation de la fraction du voyage total correspondant au franchissement de la Manche s'élèvent approximativement à 34,3 nouveaux francs par passager et notre estimation des coûts des services aériens de passagers a été établie sur cette base, compte tenu de la réduction des coûts d'exploitation visée au paragraphe 75 ci-dessus.

#### Navires marchands non spécialisés.

80. Un problème semblable se pose à propos des navires marchands non spécialisés dont le trafic sera en partie détourné par un ouvrage fixe. Ces navires font la navette entre divers ports de Grande-Bretagne et du Continent sur des distances qui, dans les cas extrêmes, excèdent 1000 milles. Dans ce cas également nous avons utilisé deux méthodes.

81. D'abord, on a évalué les coûts d'investissement et d'exploitation pour la totalité du parcours et on a retenu une fraction de ces frais comme correspondant au franchissement de la Manche. Le type de navire utilisé varie considérablement, ainsi que le type de service, et notre estimation est basée sur les coûts d'investissement et d'exploitation, ramenés à la tonne de fret transportée par un navire type pour un voyage type de 150 milles entre un port britannique et le Continent. Comme pour les services aériens de passagers, les coûts ne sont pas proportionnels à la distance kilométrique. Le temps passé en mer n'est généralement qu'une faible fraction de la durée totale du transport, de telle sorte, qu'en matière de coûts d'investissement, il y a peu de différence entre un trajet de 150 milles et le trajet théorique de 20 milles représentant la traversée de la Manche. Quant aux coûts d'exploitation, les frais encourus au port sont très supérieurs à ceux correspondant

à la traversée maritime, même au cours d'un voyage de 150 milles, et une réduction de 150 à 20 milles de la longueur du voyage a une incidence encore plus faible sur les coûts d'exploitation que sur les coûts d'investissement. Il faut remarquer toutefois que cette méthode de calcul ne tient pas compte de la différence des coûts concernant la partie terrestre du voyage dans le cas de marchandises transportées par navires marchands non spécialisés et dans le cas de marchandises acheminées par l'ouvrage fixe.

82. Une seconde approche a consisté à évaluer les coûts de transport des marchandises, en capital et en frais d'exploitation, à partir de l'étude du G.E.T.M.. Cette étude donne notamment, pour chaque catégorie de marchandises, et pour chaque trajet réel, la différence entre le coût de la voie maritime et le coût de la voie terrestre (empruntée par les marchandises transitant par l'ouvrage fixe), ce dernier coût n'incluant pas le péage perçu sur cet ouvrage. On est ainsi ramené au cas cité précédemment pour les voyageurs aériens (paragraphe 78). La moyenne pondérée de ces différences donne le coût théorique des moyens maritimes classiques pour un service analogue à celui rendu par l'ouvrage fixe. Toutefois, il n'est pas certain que les coûts de base de l'étude du G.E.T.M. reflètent exactement les coûts réels, car dans certains cas ils ont été déduits des tarifs et non calculés directement.

83. En utilisant ces deux méthodes et en tenant compte des facteurs que chacune écarte, le Sous-Groupe a estimé que le coût théorique de la fraction du voyage correspondant à la traversée de la Manche était de l'ordre de 35 nouveaux francs par tonne pour les transports effectués par des navires marchands non spécialisés au détriment desquels le trafic serait détourné; il a donc basé son estimation des coûts sur ce chiffre.

#### 84. Frais portuaires.

D'une manière générale, les coûts d'investissement et d'exploitation des aéroports se reflètent dans les taxes d'atterrissage et, par conséquent, dans les coûts d'exploitation des avions. De même pour les ports, les coûts d'investissement et d'exploitation apparaissent sous la forme de droits et de taxes dans les coûts d'exploitation des navires. Mais nous avons spécialement tenu compte des investissements importants qui seront nécessaires dans les principaux ports de ferry-boats et aéroports si les moyens traditionnels de liaison doivent seuls assurer le trafic futur. Dans la mesure où le service des intérêts, l'amortissement et les bénéfices en corrélation avec ces grandes dépenses d'investissement viendraient à être intégralement répercutés dans les taxes perçues, cela entraînerait un

accroissement des coûts d'exploitation des navires, accroissement dont il n'a pas été tenu compte. Le Sous-Groupe estime que la valeur d'un tel accroissement des coûts d'exploitation, actualisés sur la base de l'année 1969, ne serait pas très différente de la valeur actualisée des investissements portuaires spéciaux, de sorte que la prise en compte directe des coûts d'investissement (au lieu de la prise en compte de leur incidence sur les coûts d'exploitation) ne faussera pas l'estimation globale.

#### Récapitulation.

85. Les estimations totales, année par année, du coût des moyens traditionnels nécessaires pour acheminer le trafic qui serait détourné par un ouvrage fixe figurent dans le Tableau Econ. 9.

#### COUT ESTIMATIF DU TUNNEL.

86. Le tableau Econ. 10 fait apparaître :

a) les coûts d'investissement du tunnel qui doivent être pris en compte, tels qu'ils ont été évalués par le Sous-Groupe Technique (cf. paragraphe 87); il n'a pas été tenu compte dans le rapport économique de l'incidence de la non applicabilité de la taxe à la valeur ajoutée aux travaux effectués pour la partie française du tunnel, en dehors du territoire ou des eaux territoriales françaises. Cette incidence, signalée par le Sous-Groupe Technique, serait de l'ordre de 49 millions de NF.

b) les coûts d'exploitation du tunnel tels qu'ils ont été évalués par le Sous-Groupe Technique;

c) les coûts totaux année par année.

d) la valeur actualisée en 1969 de ces divers coûts.

87. Les coûts d'investissement excluent, pour notre objet, à la fois le fonds de roulement et les frais d'émission du capital et des emprunts que nous avons considérés comme n'étant pas à proprement parler une dépense économique.

#### COUT ESTIMATIF DU PONT.

88. Le tableau Econ. 11 récapitule de la même façon les estimations du Sous-Groupe en ce qui concerne les coûts du pont. Les charges financières et les fonds de roulement des promoteurs n'y sont pas non plus inclus.

#### CONCLUSION.

89. Le tableau récapitulatif suivant fait apparaître la valeur, actualisée en 1969, des coûts d'investissement

et d'exploitation relatifs à chacun des moyens de traversée pour les niveaux de trafic les plus probables.

ESTIMATION DES COÛTS POUR LE NIVEAU DE TRAFIC LE PLUS PROBABLE.

(en millions de NF.)

valeur actualisée en 1969	Moyens traditionnels	Tunnel	Pont
Ensemble des coûts	4.307	2.917	5.927
Coûts initiaux	-	1.974	4.915
Coûts subséquents	-	943	1.012

90. Pour comparer ces coûts, il ne faut pas perdre de vue que l'estimation relative aux moyens traditionnels comporte un certain nombre d'hypothèses et se heurte aux difficultés particulières mentionnées aux paragraphes 76 à 83. D'autre part, les estimations relatives au tunnel et au pont comportent une grande marge d'erreur comme il est inévitable lors de l'évaluation du coût de projets d'une telle envergure.

91. Le Sous-Groupe a également évalué les coûts qui résulteraient, pour chacun des moyens de traversée, de l'acheminement des trafics prévus dans les hypothèses faible et forte tels qu'ils figurent dans les tableaux Econ. 2 à 4. Ces résultats qui sont résumés dans les deux tableaux suivants montrent une différence importante entre les ouvrages fixes et les moyens de transport traditionnels. Sur une période de 50 ans, les coûts d'investissement et d'exploitation des moyens traditionnels dépendraient étroitement du niveau du trafic. Mais, en ce qui concerne les ouvrages fixes, les variations de trafic auraient une incidence moindre sur les coûts, étant donné que les coûts initiaux de construction resteraient inchangés; de plus, certains des coûts subséquents varieraient de toute façon très peu pour les différents niveaux de trafic.

ESTIMATION DES COÛTS POUR L'HYPOTHESE FAIBLE DE TRAFIC.

(en millions de NF.)

Valeur actualisée en 1969	Moyens traditionnels	Tunnel	Pont
Ensemble des coûts	3.458	2.786	5.838
Coûts initiaux	-	1.974	4.928
Coûts subséquents	-	812	910

ESTIMATION DES COÛTS POUR L'HYPOTHESE FORTE DE TRAFIC.

Valeur actualisée en 1969	Moyens traditionnels	Tunnel	Pont
Ensemble des coûts	4.550	2.996	5.978
Coûts initiaux	-	2.002	4.914
Coûts subséquents	-	994	1.064

## C H A P I T R E    I I I

---

### PEAGES ET RECETTES

#### PRINCIPES GENERAUX -

92 - L'examen des niveaux de péage et des recettes est un des points essentiels de l'étude financière et économique des deux projets d'ouvrages fixes. Le Sous-Groupe, suivant l'exemple du G.E.T.M., a présenté les estimations de péage sous la forme d'une moyenne pour chaque classe de trafic. Ainsi, nous n'avons considéré qu'un péage moyen par passager simple, un péage moyen par véhicule accompagné, applicable à un véhicule moyen contenant un nombre moyen de passagers, et un péage moyen par tonne de charge utile. En pratique, le péage relatif aux voitures particulières et à leurs passagers est susceptible de varier selon la catégorie des véhicules et le nombre de passagers, et le péage proportionnel à la charge utile variera selon le type de marchandises. Il est également possible que l'on puisse faire varier les péages pour attirer le trafic hors de saison. Toutefois, le Sous-Groupe ne considère pas que la précision de ses estimations pourrait être améliorée en essayant de prendre en compte un système de péage plus complexe.

#### PEAGES APPLIQUES SUR L'OUVRAGE FIXE -

93 - Les estimations de péage et celles de trafic sont étroitement liées, l'importance du trafic devant évidemment être fonction des péages appliqués. C'est pourquoi le Sous-Groupe a dû faire certaines hypothèses de travail, en ce qui concerne l'effet des péages, pour évaluer le trafic. Pour plus de commodité, nous rappelons brièvement comment les estimations de trafic ont été menées à bien.

.../.

94 - Les experts du G.E.T.M. ont étudié de manière détaillée le trafic ayant traversé la Manche en 1957, ainsi que les coûts supportés par les usagers en ce qui concerne à la fois les moyens actuels de franchissement et les dépenses connexes. Ils ont ainsi pu en déduire le trafic qui aurait emprunté le tunnel, à différents niveaux de péage, s'il avait existé en 1957, et, par suite, déterminer, pour chaque catégorie de trafic, le niveau de péage qui aurait procuré le revenu maximum aux exploitants, cette même année (c'est ce qu'ils appellent le "péage optimum"). En tenant compte des divers facteurs, autres que le péage, susceptibles d'influer sur le trafic futur, (facteurs qui ont été étudiés au chapitre I ci-dessus), ils ont pu évaluer à la fois le trafic et les recettes que l'on pouvait attendre, en 1965 et en 1980, avec ce niveau optimum de péage.

95 - Toutes les estimations, comme celles des coûts, sont faites en termes de prix de 1962. Les prix, de façon générale, ont augmenté depuis 1957. Il n'y a cependant pas eu de mouvement uniforme dans les tarifs de traversée de la Manche depuis cette dernière date. Le tarif, pour les passagers simples et les marchandises, par la voie maritime a augmenté de façon sensible. Le tarif, pour les véhicules effectuant la traversée par mer, est calculé sur une nouvelle base, qui a peut-être tenu compte d'une légère augmentation du tarif moyen. Par contre, les tarifs aériens, aussi bien pour les passagers simples que pour les véhicules ont considérablement diminué. C'est pourquoi le sous-groupe s'est demandé si le péage proposé par les promoteurs des ouvrages fixes ne devait pas être révisé.

96 - Il ne serait pas satisfaisant de procéder à un ajustement pur et simple du péage proposé par les promoteurs car les estimations de trafic dépendent du niveau de ce péage. Avant qu'aucune révision satisfaisante des estimations puisse être faite, il serait, à notre avis, nécessaire de procéder à une nouvelle étude détaillée du trafic de passagers existant et des coûts supportés par les usagers ; cette étude conduirait, sans doute, à de nouvelles estimations du trafic détourné des divers modes de franchissement traditionnels, ainsi que du trafic engendré. Après examen des données disponibles, nous ne pensons pas que notre étude économique pourrait en être affectée de manière significative. Il est probable, notamment, que les estimations de recettes ne seraient pas sensiblement modifiées, car tout accroissement du péage doit être compensé, partiellement, sinon totalement, par une réduction du

trafic évalué, susceptible d'emprunter l'ouvrage fixe. Dans ces conditions, nous avons pensé que la meilleure solution était d'adopter, sans aucun changement, les péages proposés par le G.E.T.M. Ceux-ci sont de 109,20 NF par véhicule moyen accompagné de ses passagers, 22,40 NF par passager simple, et 29,40 NF, en moyenne, par tonne de marchandises.

97 - Les péages optimum avancés par les membres du G.E.T.M. ont été considérés, par la S.E.P.M., comme valable pour le pont, sauf sur un seul point. Ils ont estimé que, non seulement le pont attirerait un trafic routier de marchandises en plus du trafic ferroviaire, mais que ce trafic supplémentaire aurait, en principe, une valeur moyenne plus élevée et serait donc susceptible de supporter un péage plus fort. Les évaluations de trafic de la S.E.P.M. ont déjà été discutées au Chapitre I. Quant à la possibilité d'imposer aux marchandises traversant le pont par la route un péage plus élevé qu'à celles empruntant la voie ferrée, le Sous-Groupe doute que cette éventualité soit de nature à affecter les recettes totales de l'ouvrage parce qu'elle serait compensée par des péages plus bas pour les marchandises transportées par chemin de fer.

#### RÉCETTES

98 - Le Tableau Econ.I2 permet de comparer les évaluations du G.E.T.M. et celles du Sous-Groupe, pour les recettes à attendre du tunnel. Puisque les mêmes péages ont été retenus, les différences constatées reflètent seulement les différences d'estimation du trafic susceptible d'emprunter cet ouvrage.

99 - Le Tableau Econ.I3 permet la même comparaison pour le pont, compte tenu des estimations de trafic, initiales et révisées, de la S.E.P.M. Les différences constatées ne reflètent, de même, que les différences d'estimation du trafic, sauf, comme il a été indiqué plus haut, dans la mesure où la S.E.P.M. envisage un péage plus élevé pour le trafic de marchandises par route.

100 - Les estimations de recettes faites par le Sous-Groupe, année par année, pour les deux projets d'ouvrage fixe, sont données dans le Tableau Econ.I4. Ces derniers sont les chiffres de recettes utilisés dans l'étude financière.

DONNEES SUPPLEMENTAIRES NECESSAIRES POUR LE BILAN ECONOMIQUE

IO1 - Le bilan économique comporte, non seulement une évaluation des deux projets d'ouvrages fixes, mais également une comparaison des coûts et des bénéfices que la collectivité pourrait en attendre par rapport au maintien en service des moyens traditionnels. Pour l'établir, nous avons besoin - et nous en disposons déjà - d'une estimation du coût futur du transport, par les moyens traditionnels, de la partie du trafic qui serait reportée sur un ouvrage fixe. Il n'est cependant pas nécessaire, pour faire cette comparaison, d'évaluer les recettes que ce trafic aurait apportées aux exploitants des moyens traditionnels : le bilan économique, à la différence de l'étude financière, ne cherche pas à comparer la rentabilité, pour l'exploitant, d'un ouvrage fixe ou des moyens traditionnels il consiste à comparer les avantages nets totaux apportés par chaque mode de franchissement, pour la collectivité, c'est-à-dire à la fois pour l'exploitant et pour l'utilisateur. L'estimation des recettes procurées par les moyens traditionnels n'aurait pas, non plus, d'intérêt pratique pour d'autres objets.

IO2 - Dans le cas du trafic automobile supplémentaire engendré par un ouvrage fixe, il est cependant nécessaire, comme cela est expliqué au Chapitre IV, d'évaluer le bénéfice qui en résulte pour la collectivité, en considérant séparément le bénéfice pour l'exploitant et celui de l'utilisateur. C'est pourquoi, le Tableau Econ I4 indique séparément la partie des recettes du tunnel et du pont à provenir du trafic engendré. Ce Tableau indique également la valeur actuelle en 1969 de ces recettes, car cette valeur est utilisée dans l'étude économique.

IO3 - En ce qui concerne le bénéfice de l'utilisateur, il est nécessaire de connaître, pour établir le bilan économique non seulement le péage sur l'ouvrage fixe, mais le péage que l'on demanderait à l'utilisateur de payer s'il effectuait la traversée par les moyens traditionnels. En fait le prix du transport à travers la Manche d'un véhicule moyen, accompagné d'un nombre moyen de passagers, varie selon les différents moyens traditionnels de franchissement, mais nous avons retenu le prix de 141,4 NF, celui du plus court trajet par ferry, comme le mieux comparable avec le péage appliqué sur un ouvrage fixe.

CHAPITRE IVBILAN ECONOMIQUEI - PRINCIPES -

104. Le Sous-Groupe économique s'est efforcé d'apprécier l'intérêt que présenterait la construction des ouvrages fixes par rapport au maintien en exploitation des moyens traditionnels de traversées. Pour cela, il a cherché à évaluer les avantages qui résulteraient de la construction des premiers (réduction des coûts proportionnels, amélioration des conditions de traversée) et les a comparés au supplément de dépenses en capital que nécessiterait chaque solution "ouvrage fixe" par rapport à celle des moyens classiques.

105. Le Sous-Groupe est arrivé ainsi à mettre en évidence l'avantage net de chaque ouvrage fixe par rapport aux moyens traditionnels : c'est l'excédent de la somme de tous les avantages sur le supplément de coût initial en capital. Cet avantage net, lorsqu'il est positif, indique que le remplacement des moyens traditionnels par un ouvrage fixe est justifié au sens du critère de choix utilisé dans ce rapport. Les études ont été conduites parallèlement pour chacun des ouvrages fixes.

II - METHODE -

106. Les avantages que le Sous-Groupe a pu chiffrer concernent des dates différentes, de même que les dépenses de capital ou d'exploitation qu'il a prises en considération. Suivant l'usage établi dans ce domaine, ces valeurs, toutes exprimées sur la base des prix 1962, ont été actualisées à la même année pour pouvoir être comparées. Ainsi, toutes les fois qu'une valeur monétaire aura pu être donnée à une dépense ou à un avantage, elle sera exprimée par le chiffre actualisé en 1969 (ce mécanisme est expliqué avec plus de détail au paragraphe 65).

107. Certains avantages qu'apporteront les ouvrages fixes n'ont pas pu être chiffrés, soit parce qu'ils sont difficilement quantifiables, soit à cause de leur caractère subjectif. Le Sous-Groupe reviendra sur ce point dans ses conclusions. Il s'agit, entre autre, du meilleur service que semble pouvoir assurer un ouvrage fixe en période de pointe de trafic et en période de mauvais temps.

108. Pour évaluer les avantages qui ont pu être chiffrés, le Sous-Groupe a distingué le cas du trafic détourné de celui du trafic engendré.

109. Pour le trafic détourné des moyens traditionnels, les avantages totaux qu'apporte la mise en service d'un ouvrage fixe sont égaux à la réduction des dépenses postérieures à 1969 (1) qu'occasionnent ces trafics lorsqu'ils traversent la Manche. Il n'est pas nécessaire d'explicitier comment se répartit ces avantages totaux entre les usagers et les entreprises de transport : une baisse de tarif entraînerait en effet un gain pour les usagers et augmente ainsi pour eux les avantages de l'ouvrage fixe, mais elle diminue d'autant le bénéfice de l'exploitant. Comme le Sous-Groupe ne s'est intéressé qu'au bilan pour la collectivité, il n'a pas cherché à étudier les caractères de cette répartition.

110. Pour le trafic engendré par l'ouvrage fixe, c'est-à-dire qui prend naissance notamment à cause de la baisse des tarifs, le Sous-Groupe, en vue d'évaluer les avantages correspondants, a étudié successivement le cas de l'exploitant et celui des usagers. Pour l'exploitant, le trafic engendré entraîne des avantages mesurés par le supplément de bénéfice brut d'exploitation (2). Pour les usagers, le fait qu'ils aient été incités à traverser la Manche, parce que les tarifs ont baissés, prouve que l'ouvrage fixe leur a apporté des avantages, qui, pour chacun d'eux, se mesurent par l'écart entre les tarifs maximum qu'ils auraient acceptés de payer et le tarif qui sera réellement pratiqué sur l'ouvrage fixe. En moyenne, cet avantage, appelé "surplus de l'utilisateur", est approximativement égal à la moitié de la différence entre le tarif moyen de la solution classique et le tarif qui sera pratiqué sur l'ouvrage fixe. (cf. Tableau Economique 15 et 16).

---

(1) Il s'agit des dépenses d'exploitation et de capital après l'année de mise en service envisagée par l'ouvrage fixe.

(2) C'est-à-dire pour ce trafic les recettes, diminuées des dépenses d'exploitation sans amortissement.

111. Le Sous-Groupe a ainsi recherché l'avantage net de chaque ouvrage fixe en retranchant de la valeur totale des avantages qu'il apporte, le supplément de dépense initiale en capital entraîné, par chacun d'eux, par rapport à la solution des moyens traditionnels.

112. L'analyse des paragraphes 6 et 7 semble impliquer qu'il soit évalués séparément les coûts d'exploitation et de capital entraînés par le trafic détourné d'une part et le trafic engendré d'autre part. Le Sous-Groupe a cependant choisi une méthode qui ne nécessite pas cette séparation. Il a calculé la réduction du coût total par rapport aux moyens traditionnels. Il a ajouté à ces coûts, les avantages correspondant au trafic engendré par un ouvrage fixe sous la forme du supplément de recettes pour l'exploitant et de surplus pour les usagers. Ceci donne la valeur totale des avantages pendant la période 1969-2018. En déduisant de ce chiffre le supplément de coût initial en capital dans le cas d'un ouvrage fixe, on obtient l'avantage net total de l'ouvrage fixe par rapport aux moyens classiques.

### III - CALCULS ET RESULTATS -

113. Calculs : Il est rappelé qu'ils ont été conduits sur la base des prix 1962 et toutes les valeurs ont été actualisées en 1969. Le taux d'actualisation retenu est de 7 %. Les avantages et les dépenses ont été calculés pendant les cinquante premières années d'exploitation éventuelle des ouvrages fixes (période 1969-2018). Au terme de cette période la valeur résiduelle des installations sera différente suivant la solution qui aura été retenue pour les moyens de traversé mais pour les raisons décrites au paragraphe 63, le Sous-Groupe n'a pas estimé qu'il était nécessaire d'en tenir compte dans le bilan.

114. Pour le trafic engendré, les recettes de l'exploitant et le surplus des usagers ont été calculés avec un péage moyen de 141 NF pour les moyens classiques et de 109 NF pour les ouvrages fixes.

#### - Résultats dans l'hypothèse de trafic la plus probable -

115. Le tableau suivant rassemble les résultats des calculs décrits aux paragraphes 109 et 110. Ces résultats ont été établis sur la base de l'hypothèse de trafic que le Sous-Groupe a estimé la plus probable pour les ouvrages fixes.

Avantage net total des ouvrages fixes  
par rapport aux moyens classiques de traversées

(Excédent des avantages sur le supplément de dépenses en capital)

Valeur actualisée en 1969

Unité : Millions de NF/1962.

		TUNNEL	PONT
A - Coût initial en capital		1 970	4 910
B - Dépenses d'exploitation et de capital postérieures à 1969.	1 - Moyens traditionnels	4 300	4 300
	2 - Ouvrages fixes	940	1 010
	3 - Différence	3 360	3 290
C - Trafic engendré	1 - Recettes brutes	660	850
	2 - Surplus des usagers	100	130
	3 - Total	760	980
D - Avantage brut		4 120	4 270
E - Avantage net		2 150	- 640

L'origine de ces chiffres est la suivante :

- A. Le premier total partiel des Tableaux Economiques 10 et 11.
- B.(1). Le total du Tableau Economique 9.
- B.(2). Le second total partiel des Tableaux Economiques 10 et 11.
- B.(3). B.(1) moins B.(2).
- C.(1). Le total des deux dernières colonnes du Tableau Economique 14.(1).
- C.(2). Le total du Tableau Economique 15.(1).
- C.(3). C.(1) plus C.(2).
- D. B.(3) plus C.(3).
- E. D moins A.

(1) Voir tableau 16 pour les autres hypothèses de trafic.

.../...

- Autres résultats -

116. Le tableau suivant donne les résultats de ces calculs pour les trois hypothèses de trafic retenu par le Sous-Groupe.

<u>Avantage net total des ouvrages fixes</u> <u>par rapport aux moyens classiques de traversées</u>		
(pour divers niveaux de trafics)		
Année de l'actualisation : 1969		Unité : Millions NF/1962.
HYPOTHESES DE TRAFIC	TUNNEL	PONT
Hypothèse faible	1 030	- 1 890
Hypothèse la plus probable	2 150	- 640
Hypothèse forte	2 600	80

117. Il est possible de traduire les résultats des calculs précédents dans un autre langage. Pour la comparaison de chacun des ouvrages fixes aux moyens traditionnels de traversées, il existe une valeur du taux d'actualisation qui annule l'avantage net : c'est le taux de rentabilité de la décision qui consiste à substituer l'ouvrage fixe aux moyens traditionnels. Si le taux de rentabilité est supérieur au taux d'actualisation, le bilan est positif lorsqu'il est établi sur la valeur de ce dernier tau

118. Le Sous-Groupe estime que la considération des taux de rentabilité, donnés dans le tableau suivant, pour chaque hypothèse de trafic, peut faciliter la comparaison de l'intérêt de chacun des ouvrages fixes. Mais il faut souligner que les taux de rentabilité ainsi calculés correspondent à la mesure de l'avantage économique et qu'ils sont, par là même, distincts des taux de rentabilité financiers, tels qu'ils sont calculés pour les ouvrages fixes par le Sous-Groupe financier. Ces derniers sont établis sur la base des bénéfices bruts d'exploitation. La différence essentielle est mise en évidence par le fait qu'une réduction des péages accroîtrait le bénéfice économique (puisque l'engendrement et le surplus des usagers seraient plus grands) alors qu'elle diminuerait les bénéfices de l'exploitant puisque le niveau du péage retenu dans ce rapport est celui qui maximise les recettes.

TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE DE CHACUN DES OUVRAGES FIXES

HYPOTHESES DE TRAFIC	TUNNEL en %	PONT en %
Hypothèse faible	10,4	4,2
Hypothèse la plus probable	13,3	6,2
Hypothèse forte	14,4	7,1

IV - INCERTITUDES ET ELEMENTS NON CHIFFRES -

119. Le bilan économique (ou la considération des taux de rentabilité permet de tirer une conclusion chiffrée des éléments qui ont pu être évalués. Certains d'entre eux présentent un caractère aléatoire notable. Le Sous-Groupe économique a retenu plusieurs hypothèses, lorsqu'il devait chiffrer des éléments particulièrement incertains ou importants pour les conclusions.

120. Pour le trafic par exemple, le Sous-Groupe a étudié trois hypothèses définies au chapitre I du présent rapport et qui correspondent chacune à une estimation du niveau du trafic engendré et du taux annuel de développement. C'est par ce moyen, qu'il entend mettre en évidence, par exemple, l'influence sur le bilan économique du taux de développement du trafic et de la croissance des produits nationaux bruts.

121. Le Sous-Groupe rappelle également que, malgré tout le soin qui peut être apporté à l'élaboration des devis de construction, des aléas subsistent qui peuvent modifier sensiblement les taux de rentabilité avancés ci-dessus.

122. Le Sous-Groupe souhaite par ailleurs attirer l'attention sur quelques éléments qui interviennent dans l'appréciation de l'intérêt de chacun des ouvrages fixes de traversées, mais qui ne peuvent être quantifiés, et de ce fait, introduits dans le calcul du bilan économique.

123. Quelques développements prévisibles de la technique ont été pris en compte. Par exemple, il a été prévu une certaine baisse des coûts d'exploitation du transport

aérien et une évolution dans l'utilisation des navires mixtes. Il n'a pas été possible de tenir compte de l'éventualité d'une révolution dans la technique conduisant à un bouleversement des moyens traditionnels, et à une généralisation de moyens nouveaux de transports comme l'hydrofoil ou l'hovercraft.

124. L'hovercraft, notamment, pourrait être utilisé en liaison avec les car-ferries pour réduire le coût du service en période de pointe de trafic ; il pourrait aussi entrer en compétition avec un ouvrage fixe de traversée ; il pourrait enfin être considéré comme un quatrième moyen de traversée. Ses promoteurs ont avancé des estimations de coûts en capital, de dépenses d'exploitation, de charges terminales, des durées de passage et de rotation, qui montre que l'hovercraft doit présenter des avantages importants par rapport aux moyens traditionnels.

125. Etant donné que le développement de hovercrafts de plus grande capacité, en est à sa toute première étape, que l'on manque actuellement d'une expérience commercialement valable de l'utilisation de ces engins et que de mauvaises conditions atmosphériques peuvent limiter sensiblement leur exploitation, le Sous-Groupe a conclu que les estimations de coûts des hovercrafts n'étaient pas suffisamment fondées pour que soit justifié, dans l'état actuel des choses, un examen plus détaillé du problème qu'ils posent.

126. Moins exposés aux intempéries, les ouvrages fixes peuvent assurer une traversée plus régulière que les moyens traditionnels. Ils peuvent également assurer une fréquence de service supérieure puisqu'ils présentent des coûts proportionnels plus faibles. Ils peuvent offrir une qualité supérieure en période de pointe de trafic. Ainsi, les utilisateurs pourraient, dans une plus grande mesure que dans la situation actuelle, traverser la Manche, n'étant plus nécessairement astreints à réserver leur place à l'avance, sans s'exposer pour autant à être retardés. En introduisant un engendrement de trafic, le Sous-Groupe estime avoir tenu compte de ces avantages, bien que ceux-ci n'aient pas été explicitement introduits dans ses estimations de trafic détourné et partant dans celles des avantages nets.

127. Le Sous-Groupe considère que chacun des moyens de traversées peut présenter des avantages ou des inconvénients subjectifs tels que, par exemple, l'attrait du panorama et le confort du voyage, mais il n'a pas pu, en général les quantifier. Cependant, le Sous-Groupe a établi, en ce qui concerne

l'engendrement de trafic, des estimations plus élevées pour le pont que pour le tunnel. Il a ainsi reconnu implicitement au pont des avantages qu'il a estimé en moyenne à 11 NF par automobile (prix 1962).

## V - CONCLUSIONS -

128. En dépit de toutes les incertitudes qui frappent les éléments pris en compte dans le bilan économique, ainsi que du nombre et de l'importance de ceux qui n'ont pu être chiffrés, le Sous-Groupe estime que les enseignements numériques du bilan peuvent éclairer la décision à prendre au sujet de la traversée de la Manche : la substitution d'un ouvrage fixe aux moyens traditionnels, dans l'hypothèse de trafic jugée la plus probable, ferait apparaître un avantage net total actualisé s'il s'agit du tunnel, et par contre un désavantage s'il s'agit du pont. La différence entre les deux ouvrages fixes s'atténue si le niveau de trafic s'élève. Elle reste encore notable dans l'hypothèse qualifiée de forte par le Sous-Groupe.

129. Dans ces conditions, et en rappelant toutes les réserves dont il entoure son avis, le Sous-Groupe est amené à conclure des résultats du bilan économique que la réalisation d'un tunnel sous la Manche peut actuellement être envisagé raisonnablement sur le plan économique. Il ne peut pas étendre cette conclusion au projet de pont.

JB.

TABLEAU ECON. 1

HYPOTHESES RETENUES PAR LE SOUS-GROUPE  
ECONOMIQUE POUR LES TAUX ANNUELS DE CROISSANCE DU PRODUIT  
NATIONAL BRUT DES PAYS SITUES DANS LA ZONE INTERESSEE PAR  
L'OUVRAGE FIXE

(en pourcentage)

Pays	Période 1960 - 1970	Période 1970-1980
- France	4,5	3,5
- République fédérale allemande	4,5	3,5
- Royaume-Uni	3,5	3,5
- Autriche	4,5	3,5
- Belgique-Luxembourg	3,2	3
- Pays-Bas	4,5	3,5
- Suisse	4	3
- Italie	5,5	4,5

Voir Paragraphe 11.

JB.

## TABLEAU ECON. 2

TABLEAU RECAPITULATIF DES HYPOTHESES RETENUES  
PAR LE SOUS-GROUPE ECONOMIQUE POUR LE TRAFIC DES VEHICULES  
ACCOMPAGNES

(en milliers de véhicules)

	1965			1980		
	hypothèse faible	hypothèse la plus probable	hypothèse forte	hypothèse faible	hypothèse la plus probable	hypothèse forte
<u>Croissance normale du trafic</u>						
Nombre total de véhicules traversant la Manche par les moyens de transport traditionnels	590	640	-	815	1 015	-
<u>Trafic détourné</u>						
Coefficient de détournement du trafic des moyens de transport traditionnels vers l'ouvrage fixe	0,83	0,83	-	0,83	0,83	-
Nombre de véhicules détournés vers l'ouvrage fixe	490	530	-	675	840	-
<u>Trafic engendré</u>						
Coefficient d'engendrement						
Coefficient Tunnel	1,3	1,5	1,7	1,3	1,5	1,7
Coefficient Pont	1,4	1,65	2,0	1,4	1,65	2,0
<u>Trafic total empruntant l'ouvrage fixe</u>						
Hypothèse faible (Tunnel)	635			880		
Hypothèse faible (Pont)	685			950		
Hypothèse la plus probable (Tunnel)		795			1260	
Hypothèse la plus probable (Pont)		875			1390	
Hypothèse forte (Tunnel)			900			1430
Hypothèse forte (Pont)			1060			1680

Voir paragraphes 12 à 24

JB.

TABLEAU ECON. 3

TABLEAU RECAPITULATIF DES HYPOTHESES RETENUES  
PAR LE SOUS-GROUPE ECONOMIQUE POUR LE TRAFIC DE PASSAGERS  
SIMPLES

(en milliers de passagers)

	1965		1980	
	hypothèse faible	hypothèse la plus probable	hypothèse faible	hypothèse la plus probable
1) <u>Croissance normale du trafic.</u> Nombre total de passagers traversant la Manche par les moyens de transport traditionnels	8 150	9 000	11 000	13 650
2) <u>Trafic détourné.</u> Coefficient de détournement du trafic des moyens de transport traditionnels vers l'ouvrage fixe	0.35	0.35	0.27	0.27
<u>Trafic total empruntant l'ouvrage fixe</u>				
Hypothèse faible	2 900		3 000	
Hypothèse la plus probable		3 200		3 700

Voir paragraphes 25 à 29

JB.

TABLEAU ECON. 4

TABLEAU RECAPITULATIF DES HYPOTHESES RETENUES  
PAR LE SOUS-GROUPE ECONOMIQUE POUR LE TRAFIC DES MARCHANDISES

(en milliers de tonnes)

	1965			1980		
	hypothèse faible	hypothèse la plus probable	hypothèse forte	hypothèse faible	hypothèse la plus probable	hypothèse forte
Trafic potentiel de marchandises à travers la Manche (1)		6,050			10,700	
Trafic de mar- chandises à tra- vers la Manche qui serait dé- tourné vers un tunnel ou un pont (2)	1,800	2,100	2,400	3,000	4,000	4,500

(1) Trafic de marchandises à l'exclusion des pondéreux en vrac (céréales, sucres, charbon, engrais, minerais, chaux et ciment, divers), que les promoteurs n'estiment pas pouvoir être détournés au profit d'un ouvrage fixe.

(2) On a supposé, conformément à l'étude du G.E.T.M., qu'aucun des ouvrages fixes proposés n'engendrerait un trafic supplémentaire de marchandises, au niveau de péage optimum.

Voir paragraphes 30 à 37

TRAFICS DE POINTE EN 1985

(en véhicules par heure)

Trafic de pointe	Au niveau de trafic correspondant à l'hypothèse faible trafic		Au niveau de trafic le plus probable	
	Tunnel	Pont	Tunnel	Pont
Pointe horaire maximum	1.200	1.400	1.050	1.150
Pointe de la 30ème heure	800	935	700	770

- Rappel de la capacité maximum des ouvrages (définie par le Sous-Groupe de travail technique) :

Tunnel ferroviaire :

- Cadence normale : 2.000 véhicules par heure
- Cadence accélérée : 3.000 véhicules par heure

Pont :

- Dispositions initiales (5 voies de circulation) 2.400 véhicules par heure
- Dispositions nouvelles (6 voies et 2 accotements) 4.000 véhicules par heure

NOTA : les capacités ainsi définies correspondent au trafic maximum admissible, dans un sens, à l'heure de pointe.

TABLEAU ECON. 6COMPARAISON DES ESTIMATIONS LES PLUS PROBABLES DU G.E.T.M.,  
DE LA S.E.P.M. ET DU SOUS GROUPE ECONOMIQUE

Années	G.E.T.M. (tunnel)	S . E . P . M . (Pont)		Sous-Groupe Economique		
		Estimations initiales	Estimations révisées	Tunnel	Pont	
Véhicules accom- pagnés (en milliers de véhicules)	I965	675	984	1.181	795	875
	I969	...	...	2.302	985	1.080
	I980	1.130	1.674	8.917	1.260	1.390
	I985	...	...	...	1.400	1.540
Passagers simples (en milliers de passagers)	I965	3.200	3.500	7.438	3.200	
	I969	...	...	10.450	3.400	
	I980	4.850	5.300	21.437	3.700	
	I985	...	...	...	3.800	
Marchandises(en milliers de tonnes)	I965	1.753	(1)	2.400	2.100	
	I969	...	...	...	2.600	
	I970	...	...	3.830	...	
	I980	2.609	(1)	7.350	4.000	
	I985	...	...	...	4.500	

(1) La S.E.P.M. a fondé ses estimations initiales sur les estimations minimum du G.E.T.M. (1.230.000 Tonnes et 1.587.000 Tonnes - respectivement fin 1965 et fin 1980), mais fait observer que les chiffres d'au moins 20 % supérieurs seraient vraisemblablement plus proches de la réalité.

## TABLEAU ECON. 7

TRAFIC LE PLUS PROBABLE, CALCULE ANNEE PAR ANNEE

ANNEES	Véhicules accompagnés			Passagers sans véhicules	Marchandise (milliers tonnes)
	Trafic détourné par le tunnel ou le pont (en milliers)	Total y compris le trafic engendré			
		Tunnel (en milliers)	Pont (en milliers)		
1969	655	985	1.080	3.400	2.600
1970	670	1.010	1.105	3.430	2.750
1971	690	1.035	1.135	3.450	2.850
1972	705	1.060	1.165	3.480	2.850
1973	720	1.085	1.190	3.510	3.100
1974	740	1.110	1.220	3.540	3.250
1975	755	1.135	1.245	3.560	3.350
1976	770	1.160	1.275	3.590	3.500
1977	790	1.185	1.305	3.620	3.600
1978	805	1.210	1.330	3.650	3.750
1979	820	1.235	1.355	3.670	3.850
1980	840	1.260	1.390	3.700	4.000
1981	860	1.285	1.415	3.720	4.100
1982	875	1.315	1.445	3.740	4.200
1983	895	1.340	1.475	3.760	4.300
1984	910	1.365	1.505	3.780	4.400
1985	930	1.400	1.540	3.800	4.500
et années suivantes					

Voir Paragraphe 54

TABLEAU ECON. 8

ESTIMATION LA PLUS PROBABLE DU TRAFIC DETOURNE, ANALYSE  
SELON LE MOYEN DE TRANSPORT TRADITIONNEL DONT IL PROVIENT

Années	Transport aérien		Transport maritime par ferry			Transport maritime par cargo
	Passagers	Véhicules	Passagers	Véhicules	Marchandises	Marchandises
	MILLIERS				Milliers de tonnes	
1969	420	120	2.980	535	1.000	1.600
1970	440	120	2.990	550	1.045	1.705
1	450	125	3.000	565	1.070	1.780
2	480	130	3.000	575	1.110	1.890
3	510	130	3.000	590	1.130	1.970
4	540	135	3.000	605	1.170	2.080
1975	560	135	3.000	620	1.190	2.160
6	590	140	3.000	630	1.205	2.295
7	620	140	3.000	650	1.225	2.375
8	650	145	3.000	660	1.255	2.495
9	670	150	3.000	670	1.270	2.580
1980	700	150	3.000	690	1.300	2.700
1	720	155	3.000	705	1.310	2.790
2	740	155	3.000	720	1.325	2.875
3	760	160	3.000	735	1.335	2.965
4	780	165	3.000	745	1.340	3.060
1985	800	170	3.000	760	1.350	3.150
années suyvantes						

Voir Paragraphes 55 et 67



COUT DES MOYENS TRADITIONNELS NECESSAIRES POUR ASSURER LE TRAFIC QUI SERAIT DETOURNE  
PAR UN OUVRAGE FIXE

TABLEAU ECON. 9

49

(en millions de NF)

ANNEES	AVIONS TRANSPORTANT LES PASSAGERS		AVIONS TRANSPORTANT LES VEHICULES		NAVIRES DES COMPAGNIES DE CHEMIN DE FER		NAVIRES MARCHANDS NON SPECIALISES	PORTS MARITIMES ET AEROPORTES	COUTS TOTAUX NON ACTUALISES	COEFFICIENT D'ACTUALISATION	COUTS TOTAUX ACTUALISES
			Coûts d'investissement	Coûts d'exploitation	Coûts d'investissement	Coûts d'exploitation					
1969	12.7	-	21.7	40.6	101.9	56.0	94.3	327.3	1.000	327.2	
1970	13.3	-	21.7	-	102.6	59.7		197.3	935	184.5	
1	13.6	2.8	22.5	15.4	103.3	62.3	30.0	249.9	873	218.2	
2	14.6	-	23.5	89.6	110.3	66.2		304.2	816	248.2	
3	15.1	-	23.5	15.4	112.0	69.0		235.0	763	179.3	
4	16.0	2.8	24.4	23.8	112.0	72.8		251.7	713	179.5	
1975	16.5	-	24.4	82.6	112.6	75.6		311.6	666	207.6	
6	17.5	2.8	25.3	58.8	112.6	80.3		297.3	623	185.2	
7	19.2	5.6	25.3	-	113.1	83.2		245.1	582	142.6	
8	18.9	8.4	26.2	21.0	113.4	87.3		275.2	444	149.7	
9	19.5	11.2	27.2	-	114.0	90.3		262.1	508	133.1	
1980	20.3	8.4	27.2	33.6	121.4	94.5	94.0	399.3	475	189.7	
1	20.4	2.8	28.0	21.0	121.9	97.7		291.8	444	129.6	
2	21.0	-	28.0	28.0	122.4	100.6		300.0	415	124.5	
3	21.6	5.6	28.8	19.6	123.1	103.8		302.4	388	117.3	
4	22.1	-	29.8	19.6	123.3	107.1		301.9	362	109.3	
1985	22.1	2.8	30.6	19.6	124.0	110.3		309.3	339	104.9	
6	22.1	2.8	30.6	14.0	124.0	110.3		303.7	317	96.3	
7	22.1	-	30.6	19.6	124.0	110.3		306.5	296	90.7	
8	22.1	-	30.6	-	124.0	110.3		286.9	276	79.2	
9	22.1	2.8	30.6	110.6	124.0	110.3		400.3	258	103.3	
1990	22.1	-	30.6	63.0	124.0	110.3		349.9	242	84.7	
1	22.1	2.8	30.6	-	124.0	110.3		289.7	226	65.5	
2	22.1	5.6	30.6	-	124.0	110.3		292.5	211	61.7	
3	22.1	8.4	30.6	-	124.0	110.3		295.3	197	58.2	
4	22.1	11.2	30.6	-	124.0	110.3		345.7	184	63.6	
1995	22.1	8.4	30.6	47.6	124.0	110.3		295.3	172	50.8	
6	22.1	2.8	30.6	-	124.0	110.3		305.1	161	49.1	
7	22.1	-	30.6	15.4	124.0	110.3		376.5	151	56.9	
8	22.1	5.6	30.6	89.6	124.0	110.3		308.0	141	43.4	
9	22.1	-	30.6	15.4	124.0	110.3		310.8	131	40.7	
2000	22.1	2.8	30.6	23.8	124.0	110.3		372.3	123	45.8	
1	22.1	2.8	30.6	82.6	124.0	110.3		348.6	115	40.1	
2	22.1	-	30.6	58.8	124.0	110.3		286.9	107	30.7	
3	22.1	-	30.6	-	124.0	110.3		307.9	100	30.8	
4	22.1	2.8	30.6	21.0	124.0	110.3		289.7	094	27.2	
2005	22.1	-	30.6	-	124.0	110.3		320.6	088	28.2	
6	22.1	2.8	30.6	33.6	124.0	110.3		310.7	081	25.2	
7	22.1	5.6	30.6	21.0	124.0	110.3		320.6	076	24.4	
8	22.1	8.4	30.6	28.0	124.0	110.3		314.9	071	22.4	
9	22.1	-	30.6	19.6	124.0	110.3		317.8	067	21.3	
2010	22.1	11.2	30.6	19.6	124.0	110.3		314.9	062	19.5	
1	22.1	8.4	30.6	19.6	124.0	110.3		303.8	058	17.6	
2	22.1	2.8	30.6	14.0	124.0	110.3		306.5	054	16.5	
3	22.1	-	30.6	-	124.0	110.3		292.5	051	14.9	
4	22.1	5.6	30.6	-	124.0	110.3		397.6	048	19.1	
2015	22.1	-	30.6	110.6	124.0	110.3		352.7	044	15.5	
622.1	22.1	2.8	30.6	63.0	124.0	110.3		289.8	042	12.2	
7	22.1	-	30.6	-	124.0	110.3		287.0	039	11.2	
2018	22.1	-	30.6	-	124.0	110.3		287.0	036	10.3	
Total des coûts de 1969 à 2018								15.349,4		4.307,4	

voir paragraphes 66 à 85

## COUTS DU TUNNEL

## AU NIVEAU DE TRAFIC LE PLUS PROBABLE

(en millions de NF)

Années	Coûts d'in- vestissement	Coûts d'ex- ploitation	Coûts totaux avant actua- lisation	Coefficient d'actuali- sation	Coûts totaux actualisés
1963	15,4	-	15,4	1.501	23,1
1964	135,8	-	135,8	1.403	190,5
1965	99,4	-	99,4	1.311	130,3
1966	214,2	-	214,2	1.225	262,4
1967	842,8	-	842,8	1.145	965,0
1968	690,2	-	690,2	1.070	738,5
1969	-336,0(1)	-	-336,0 (1)	1.000	- 336,0 (1)
Coûts initiaux	1661,8	-	1661,8		1973,8
1969	-	47,3	47,3	1.000	47,3
1970	-	48,6	48,6	935	45,4
1971	-	49,8	49,8	873	43,5
1972	-	50,8	50,7	816	41,3
1973	2,8	51,8	54,5	763	41,6
1974	15,4	53,2	68,5	713	48,9
1975	2,8	54,0	56,8	666	37,8
1976	-	55,4	55,5	623	34,6
1977	2,8	56,3	59,1	582	34,4
1978	-	57,6	57,6	544	31,4
1979	18,2	58,8	76,9	508	39,1
1980	-	60,3	60,2	475	28,6
1981	2,8	61,2	64,0	444	28,4
1982	-	62,3	62,3	415	25,9
1983	2,8	63,3	66,1	388	25,6
1984	15,4	64,6	80,0	362	29,0
1985	14,0	65,5	79,5	339	27,0
1986	12,6	65,5	78,1	317	24,8
1987	12,6	65,5	78,1	296	23,1
1988	12,6	65,5	78,1	276	21,6
1989	3,5	65,5	69,0	258	17,8
1990	3,5	65,5	69,0	242	16,7
1991	4,9	65,5	70,4	226	16,0
1992	3,5	65,5	69,0	211	14,6
1993	3,5	65,5	69,0	197	13,6
1994	3,5	65,5	69,0	184	12,7
1995	8,4	65,5	73,9	172	12,7
1996	39,2	65,5	104,7	161	16,8
1997	8,4	65,5	73,9	151	11,2
1998	37,8	65,5	103,3	141	14,6
1999	11,2	65,5	76,7	131	10,1
2000	40,6	65,5	106,0	123	13,0
2001	11,2	65,5	76,7	115	8,8
2002	43,4	65,5	108,9	107	11,6
2003	14,0	65,5	79,5	100	8,0

.../.

2004	15,4	65,5	80,9	094	7,6
2005	15,4	65,5	80,9	088	7,1
2006	-	65,5	65,5	081	5,3
2007	-	65,5	65,5	076	5,0
2008	1,4	65,5	66,9	071	4,8
2009	5,6	65,5	71,1	067	4,8
2010	5,6	65,5	71,1	062	4,3
2011	4,2	65,5	69,7	058	4,0
2012	4,2	65,5	69,7	054	3,8
2013	5,6	65,5	71,7	051	3,6
2014	4,2	65,5	69,8	048	3,4
2015	9,1	65,5	74,7	044	3,2
2016	9,8	65,5	75,4	042	3,2
2017	9,8	65,5	75,4	039	2,8
2018	11,2	65,5	76,7	036	2,8
Coûts sub- séquents	452,9	3122,3	3575,2		943,2
Coûts totaux	2114,7	3122,3	5237,0		2917,0

(1) Valeur résiduelle des navires et aéronefs  
rendus disponibles par la mise en  
service du tunnel

Voir paragraphes 86 et 87

## COUTS DU PONT

## AU NIVEAU DE TRAFIC LE PLUS PROBABLE

(en millions de NF)

Années	Coûts d'in- vestissement	Coûts d'ex- ploitation	Coûts totaux avant actua- lisation	Coefficient d'actualisa- tion	Coûts totaux actualisés
1963	490,0	-	490,0	I.50I	735,5
1964	630,0	-	630,0	I.403	884,0
1965	728,0	-	728,0	I.3II	954,4
1966	742,0	-	742,0	I.225	908,9
1967	903,0	-	903,0	I.I45	1033,9
1968	686,0	-	686,0	I.070	734,0
1969	336,0(1)	-	336,0(1)	I.000	336,0 (1)
Coûts initiaux	3843,0	-	3843,0	.	4914,7
1969	-	49,0	49,0	I.000	49,0
1970	-	55,0	55,0	.935	51,4
1971	-	60,9	60,9	.873	53,2
1972	-	61,5	61,5	.816	50,1
1973	-	62,2	62,2	.763	47,5
1974	4,2	62,9	67,1	.713	47,9
1975	-	63,4	63,4	.666	42,3
1976	-	64,3	64,3	.623	40,0
1977	-	64,8	64,8	.582	37,7
1978	-	65,7	65,7	.544	35,7
1979	4,2	66,4	70,6	.508	35,8
1980	-	67,0	67,0	.475	31,9
1981	7,0	67,6	74,6	.444	33,2
1982	8,4	68,2	76,6	.415	31,8
1983	8,4	68,7	77,1	.388	29,9
1984	14,0	69,4	83,4	.362	30,2
1985	11,2	70,0	81,2	.339	27,6
1986	11,2	70,0	81,2	.317	25,8
1987	11,2	70,0	81,2	.296	24,1
1988	11,2	70,0	81,2	.276	22,4
1989	7,0	70,0	77,0	.258	19,9
1990	1,4	70,0	71,4	.242	17,2
1991	9,8	70,0	79,8	.226	18,1
1992	4,2	70,0	74,2	.211	15,7
1993	11,2	70,0	81,2	.197	16,0
1994	11,2	70,0	81,2	.184	15,0
1995	11,2	70,0	81,2	.172	14,0
1996	11,2	70,0	81,2	.161	13,0
1997	14,0	70,0	84,0	.151	12,7
1998	2,8	70,0	72,8	.141	10,2
1999	2,8	70,0	72,8	.131	9,5
2000	2,8	70,0	72,8	.123	9,0
2001	-	70,0	70,0	.115	8,1
2002	1,4	70,0	71,4	.107	7,7
2003	4,2	70,0	74,2	.100	7,4
2004	4,2	70,0	74,2	.094	7,0

.../..

2005	11,2	70,0	81,2	088	7,1
2006	12,6	70,0	82,6	081	6,7
2007	15,4	70,0	85,4	076	6,4
2008	16,8	70,0	86,8	071	6,2
2009	16,8	70,0	86,8	067	5,9
2010	9,8	70,0	79,8	062	4,9
2011	8,4	70,0	78,4	058	4,5
2012	-	70,0	70,0	054	3,8
2013	8,4	70,0	78,4	051	4,0
2014	-	70,0	70,0	048	3,4
2015	1,4	70,0	71,4	044	3,1
2016	2,8	70,0	72,8	042	3,1
2017	2,8	70,0	72,8	039	2,8
2018	2,8	70,0	72,8	036	2,6
Coûts sub- séquents	299,6	3327,0	3696,6		1012,5
Coûts totaux	4142,6	3397,0	7539,6		5927,2

(1) Valeur résiduelle des navires et aéronefs rendus disponibles par la mise en service du pont.

Voir paragraphe 88

PEAGES ET RECETTES DU TUNNEL

(Comparaison des estimations du G.E.T.M. et du Sous-Groupe Economique)

Péages optimum (en N.F.)	RECETTES (en millions de N.F.)								
	Estimations du G.E.T.M. (1965)	Estimations du Sous-Groupe			Estimations du G.E.T.M. (1980)	Estimations du Sous-Groupe			
		hyp. faible	hyp. la plus probable	hyp. forte		hyp. faible	hyp. la plus probable	hyp. forte	
									(1965)
Véhicules accompagnés	109,20	74	70	87	98	123	96	138	156
Passagers simples	22,40	71	65	72	(72)	108	67	83	(83)
Marchandises	29,40	52	53	62	71	77	88	118	132
Recettes totales :		197		221		308		339	

## PEAGES ET RECETTES DU PONT

(Comparaison des estimations de la S.E.P.M. et du Sous-Groupe Economique)

Péage	R E C E T T E S ( en millions de NF)										
	optimum		I 9 6 5			I 9 8 0					
(en NF)	Estimations initiales de la SEPM	Estimations révisées de la SEPM	Estimations du Sous-Groupe			Estimations initiales de la SEPM	Estimations révisées de la SEPM	Estimations du Sous-Groupe			
			hyp. faible	hyp. probable	hyp. forte			Fyp. faible	Hyp. probable	Hyp. forte	
Véhicules accompagnés	109,20	108	129	75	95	116	183	974	104	152	183
Passagers simples	22,40	78	167	65	72	(72)	119	480	67	83	(83)
<u>Marchandises</u>											
- Rail	29,40	46	43	53	62	71	60	130	88	118	132
- Route	47,60	11	47				17	140			
RECETTES TOTALES		243	386	193	229	259	379	1.724	259	353	398

Voir paragraphes 97 et, 99

Recettes, année par année, des ouvrages fixes,  
au niveau de trafic le plus probable.

(en Millions de NF)

ANNEES	Recettes totales		Recettes du trafic engendré (automobiles)		Coefficient d'actualisation 7 %	Recette du trafic engendré (valeur actualisée en 1969).	
	Tunnel	Pont	Tunnel	Pont		Tunnel	Pont
1969	260,2	270,5	36,0	46,5	1,000	36,0	46,5
1970	268,0	278,5	37,1	47,5	,935	34,7	44,4
1	274,1	285,0	37,7	48,6	,873	23,9	42,4
2	282,0	293,4	38,8	50,3	,816	31,6	41,0
3	288,3	299,7	39,9	51,4	,763	30,4	39,2
4	296,1	308,1	40,5	52,4	,713	28,8	37,4
1975	302,3	314,3	41,4	53,5	,666	27,6	35,6
6	310,0	322,6	42,6	55,2	,623	26,5	34,3
7	316,3	329,4	43,1	56,3	,582	25,1	32,8
8	324,5	337,3	44,2	57,4	,544	24,1	31,2
9	330,3	343,4	45,4	58,4	,508	23,1	29,7
1980	338,1	352,2	45,9	60,1	,475	21,8	28,6
1	344,1	358,4	46,5	60,6	,444	20,6	26,9
2	350,8	365,0	48,0	62,3	,415	19,9	25,9
3	357,0	371,8	48,6	63,3	,388	18,9	24,5
4	363,2	378,4	49,7	65,0	,362	18,1	23,5
1985	370,3	385,6	51,4	66,6	,339	17,4	22,5
1986	370,3	385,6	51,4	66,6	4,319	221,9	287,8
et les années suivantes							
Recette totale du trafic engendré (valeur actualisée en 1969)						659,3	854,2

Voir paragraphe 100 et 102.

SURPLUS DES USAGERS

(Trafic engendré automobiles ; valeurs annuelles).

ANNEES	Trafic engendré (automobile) (milliers de vé- hicules)		Surplus des Usa- gers 16 NF par auto- mobile (millions de NF)		Coefficient d'actuali- sation 7 %	Valeur actualisée en 1969 du sur- plus des usagers (millions de NF)	
	Tunnel	Pont	Tunnel	Pont		Tunnel	Pont
1969	330	425	5,32	6,85	1,000	5,32	6,85
1970	340	435	5,47	7,00	,935	5,12	6,55
1	345	445	5,56	7,17	,873	4,84	6,26
2	355	460	5,71	7,41	,816	4,66	6,05
3	365	470	5,88	7,56	,763	4,48	5,77
4	370	480	5,96	7,73	,713	4,24	5,52
1975	380	490	6,12	7,50	,666	4,07	5,25
6	390	505	6,27	8,13	,623	3,91	5,07
7	395	515	6,36	8,29	,582	3,70	4,83
8	405	525	6,52	8,46	,544	3,54	4,59
9	415	535	6,68	8,61	,508	3,39	4,38
1980	420	550	6,76	8,85	,475	3,21	4,20
1	425	555	6,85	8,93	,444	3,04	3,96
2	440	570	7,08	9,18	,415	2,94	3,81
3	445	580	7,17	9,34	,388	2,79	3,63
4	455	595	7,32	9,58	,362	2,65	3,47
1985	470	610	7,56	9,83	,339	2,56	3,33
1986 et les an- nées sui- vantes	470	610	7,56	9,83	4,319	32,68	42,42
Surplus des usagers (total actualisé en 1969)						97,14	125,94

Tableau Economique 16RECETTES ET SURPLUS DES USAGERS

correspondant au trafic engendré (automobiles)  
pour les trois niveaux de trafic.

Valeur totale actualisée en 1969 (en millions de NF)

Hypothèses de trafic	Recettes		Surplus des usagers	
	Tunnel	Pont	Tunnel	Pont
Hypothèse faible	320	420	50	60
Hypothèse probable	660	850	100	130
Hypothèse forte	920	1310	140	190

