



Conseil économique
et social

Distr.
GÉNÉRALE

E/1997/51
22 avril 1997

ORIGINAL : FRANÇAIS

Session de fond de 1997
30 juin-25 juillet 1997
Point 10 de l'ordre du jour provisoire*

COOPÉRATION RÉGIONALE

Projet de liaison fixe Europe-Afrique à travers le détroit de Gibraltar

Note du Secrétaire général

1. Le Secrétaire général a l'honneur de transmettre au Conseil économique et social le rapport établi conformément à la résolution 1995/48 du Conseil par les secrétaires exécutifs de la Commission économique pour l'Europe et de la Commission économique pour l'Afrique sur les activités réalisées dans le cadre du projet de liaison fixe Europe-Afrique à travers le détroit de Gibraltar.

2. Le Conseil économique et social s'intéresse à ce projet depuis l'année 1982 suite à la décision prise par les Gouvernements du Maroc et de l'Espagne dans le cadre d'un Accord bilatéral de coopération adopté le 24 octobre 1980 d'étudier ensemble la faisabilité du projet. Le Conseil demande régulièrement depuis cette date aux deux commissions régionales de suivre le développement des études relatives au projet et de le tenir informé à ce sujet.

* E/1997/100.

ANNEXE

Projet de liaison fixe Europe-Afrique à travers le détroit
de Gibraltar : rapport sur les études et activités réalisées
dans la période 1995-1996

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Paragraphe</u> s	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1 - 5	3
I. L'ALTERNATIVE DE BASE RETENUE	6 - 7	4
II. ÉVALUATION PROVISOIRE DE L'ALTERNATIVE DE BASE	8 - 27	6
A. Aspects techniques	9 - 13	6
B. Les coûts du projet	14 - 16	7
C. Les prévisions de trafic	17 - 23	7
D. La rentabilité économique de l'alternative de base	24	9
E. La rentabilité financière de l'alternative de base	25 - 27	10
III. DÉVELOPPEMENTS FUTURS	28	11
IV. AUTRES ACTIVITÉS RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROJET	29 - 31	11

INTRODUCTION

1. Dans sa résolution 1995/48 du 27 juillet 1995, le Conseil économique et social a demandé aux secrétaires exécutifs de la Commission économique pour l'Afrique et de la Commission économique pour l'Europe de participer activement au suivi du projet de liaison fixe Europe-Afrique à travers le détroit de Gibraltar et de rendre compte au Conseil à sa session de fond de 1997.

2. Le présent rapport répond à cette demande. Élaboré conjointement par les deux commissions régionales, ce rapport présente brièvement l'état d'avancement du projet suite aux études réalisées jusqu'en 1996. Il rend compte également d'autres activités liées au projet, organisées suite à la résolution 1995/48 du Conseil économique et social sous les auspices conjoints des deux commissions régionales et de l'Association internationale des travaux en souterrain (AITES), organisation non gouvernementale ayant statut consultatif auprès du Conseil.

3. Il convient de rappeler que les études pour le développement du projet sont réalisées conjointement par les Gouvernements du Maroc et de l'Espagne depuis le 24 octobre 1980, date à laquelle les deux Gouvernements ont adopté un Accord bilatéral à ce sujet. Cet Accord, développé plus tard par l'Accord additionnel du 27 septembre 1989, établit formellement l'engagement des deux Gouvernements à étudier ensemble la faisabilité du projet et stipule la création d'un Comité mixte intergouvernemental permanent, responsable de l'exécution de l'Accord, et de deux sociétés d'État, l'une au Maroc et l'autre en Espagne, responsables de la réalisation des études. Ces sociétés, qui travaillent coordonnées par le Comité mixte depuis 1981, sont, du côté espagnol, la "Sociedad española de estudios para la comunicación fija a través del Estrecho de Gibraltar" (SECEG), dont le siège est à Madrid, et du côté marocain, la "Société nationale d'études du Détroit" (SNED), dont le siège est à Rabat. Les études sont réalisées soit directement par les deux sociétés d'études, soit par des institutions scientifiques des deux pays ou par des firmes nationales ou internationales de consultants et de prospections physiques avec lesquelles lesdites sociétés ont passé des accords ou des contrats de services.

4. Dans le cadre institutionnel précité, le processus d'études se déroule par phases et programmes d'études. La phase d'études en cours, dite de faisabilité, a fait suite à une phase préalable, dite de préfaisabilité, qui s'est terminée en 1990. La phase de faisabilité se déroule en deux étapes dont la première a été complétée en 1996. Il est à signaler qu'au cours de cette première étape de la phase de faisabilité un important rapport d'évaluation des études a été préparé par les deux commissions régionales et présenté au Conseil économique et social à sa session de fond de 1993 (E/1993/80). Ce rapport contient d'importants éléments d'évaluation qui ont servi de référence dans les études ultérieures de cette première étape. Le

/...

rapport (E/1995/46) présenté à la session de fond de 1995 du Conseil est également à rappeler.

5. Les études réalisées pendant la première étape de la phase de faisabilité ont permis de retenir, en vue de la poursuite des études, une alternative de base pour la réalisation du projet de liaison fixe. Les deux sections qui suivent contiennent respectivement une description sommaire de ladite alternative de base et une évaluation provisoire de cette même alternative, accompagnée d'indications sur les principaux axes d'études pour la deuxième étape de la phase de faisabilité.

I. L'ALTERNATIVE DE BASE RETENUE

6. Les comparaisons réalisées entre les deux solutions typologiques étudiées au niveau d'avant-projet primaire ont largement confirmé que la solution "tunnel" est du point de vue technique, économique et environnemental, plus réaliste et avantageuse que l'option "pont". Les facteurs suivants sont à la base de cette confirmation :

a) L'importance des développements technologiques encore nécessaires à la solution "pont";

b) Le coût de construction estimé pour la solution "pont", qui est, en termes homogènes, de l'ordre de 4-6 fois plus élevé que celui de l'option "tunnel";

c) L'aptitude de la solution "tunnel", contrairement à la solution "pont", de se prêter à un développement par phases économiquement significatif;

d) Les critères concernant l'environnement, particulièrement celui de l'interférence de l'ouvrage avec la navigation par le détroit, qui favorisent très fortement la solution "tunnel".

7. L'alternative de base retenue est caractérisée, pour l'essentiel, comme suit:

a) Le type d'ouvrage de liaison consiste en un tunnel foré sous le seuil du détroit;

b) Le type fonctionnel est le type "ferry-ferroviaire", conçu aussi bien pour le trafic ferroviaire de trains ordinaires que pour le trafic routier, transporté sur des trains navettes entre un terminal espagnol et un terminal marocain. L'ouvrage comporte deux tunnels de roulement parallèles à voie unique et une galerie de service centrée entre eux;

c) La construction de l'ouvrage est prévue sur le principe d'exécuter préalablement le tronçon sous-marin de la galerie de service comme galerie de reconnaissance du projet (phase 0);

d) La réalisation de l'ouvrage est envisagée, par la suite, en deux phases : la phase monotube (phase 1), qui comporte la construction d'un seul des deux tunnels ferroviaires prévus – ainsi que de tout élément nécessaire à sa mise en service, notamment les terminaux et les tronçons sous-terrestres de la galerie de service; et la phase bitube (phase 2) consistant, essentiellement, à ajouter à la précédente le second tunnel ferroviaire dès que la demande de trafic le justifierait;

e) Les ouvrages de connexion ferroviaire et routière avec les réseaux marocains et espagnols, ainsi que les ouvrages d'accompagnement pertinents, sont construits par les administrations respectives, une partie des coûts de construction de chacun de ces ouvrages devant être imputée au projet par des critères d'utilité économique;

f) À titre de préévaluation, l'alternative de base est en outre déterminée par les caractéristiques suivantes :

- i) La phase monotube présentant, en principe, une capacité se saturant à un horizon suffisamment lointain, la préévaluation économique s'est limitée à ce stade au projet constitué uniquement par cette phase;
- ii) Les prévisions des coûts de construction et d'exploitation, celles des trafics et des recettes de péage, ainsi que les effets économiques du projet correspondent aux cas de base respectivement considérés dans les études;
- iii) Les prévisions et imputations de coûts, relatives aux ouvrages de connexion et d'accompagnement, se sont basées à ce stade sur des estimations sommaires;
- iv) Le montage institutionnel retenu pour la préévaluation économique-financière consiste en une formule concessionnaire d'économie mixte, où les administrations concédantes cèdent sans charge la galerie de reconnaissance au concessionnaire, qui, par la suite, en incorporant cette galerie comme galerie pilote et galerie de service au projet, construit et exploite celui-ci à ses risques durant la vie de la concession, le restituant totalement au concédant au moment de la caducité.

II. ÉVALUATION PROVISOIRE DE L'ALTERNATIVE DE BASE

8. L'alternative de base retenue pour la liaison fixe du détroit de Gibraltar appelle à titre provisoire les commentaires qui suivent.

A. Aspects techniques

9. La conception générale de l'alternative de base comme un tunnel ferry-ferroviaire – acceptant du trafic routier sur des navettes ferroviaires et des trains ordinaires – à deux tunnels de roulement unidirectionnels à voie unique et une galerie de service intermédiaire est considérée appropriée.

10. La phase monotube de l'alternative de base exige le maintien d'un haut niveau de qualité de service du système, particulièrement lorsque le régime d'exploitation sera proche de la saturation.

11. La valeur maximale adoptée pour les rampes/pentes de l'ouvrage (25 %) est sans précédent dans les grands tunnels ferroviaires sous-marins. Ceci exigera d'équiper de traction supplémentaire certains convois de marchandises lourds et de maintenir un niveau de qualité des systèmes d'exploitation exceptionnellement élevé, qui, se superposant aux exigences à cet égard mentionnées plus haut, pourrait entraîner une révision à la baisse de la capacité de saturation attribuée à l'ouvrage monotube.

12. L'état actuel des connaissances géologiques et géotechniques du site permet d'établir des perspectives favorables pour la faisabilité technique des tunnels envisagés à un niveau de garantie acceptable, ceci entendu dans le cadre des besoins pratiques de détail dans ces connaissances et des difficultés pratiques de les détailler par des prospections en mer. Dans ce cadre, les investigations suivantes, prévues d'ailleurs dans le plan de travail des sociétés, sont à réaliser, dans la mesure où leur viabilité technique le permettrait :

a) La détermination, par des prospections mécaniques et/ou géophysiques adaptées, de l'épaisseur du quaternaire récent tapissant les fonds profonds du seuil du détroit;

b) La réalisation de la campagne de forages profonds, non réussie en 1995.

13. Dans le cadre géologico-géotechnique fourni par les études du milieu physique, la faisabilité technique de l'ouvrage a été établie dans l'avant-projet primaire de l'alternative de base à un haut niveau de fiabilité. Toutefois, l'étude de certains problèmes technologiques devra être développée, ces problèmes concernant principalement le choix du type de tunnelier le plus adéquat, vis-à-vis du comportement géomécanique des terrains en présence, et le choix de certaines techniques spécialisées concernant,

/...

entre autres, l'auscultation à l'avancement, l'éventuel traitement de terrains problématiques et la protection contre les éventuelles venues d'eau et de gaz. À cet égard, il est considéré nécessaire, comme d'ailleurs prévu par les sociétés, d'aborder prochainement l'étude détaillée de ces problèmes par :

a) La réalisation d'études au niveau d'avant-projet détaillé du tronçon sous-marin de la galerie de service tenant compte des derniers résultats obtenus des ouvrages d'expérimentation géotechnique;

b) Le suivi technique détaillé d'ouvrages référentiels en cours d'exécution d'intérêt pour le projet et, en général, les études prévues concernant l'ingénierie.

B. Les coûts du projet

14. Les coûts du projet utilisés pour cette évaluation provisoire proviennent, pour ce qui est de l'ouvrage de liaison fixe proprement dit, de l'avant-projet primaire de l'alternative de base. Ces coûts, établis par des méthodes analytiques des opérations de construction, présentent en principe une sensibilité raisonnablement stable aux variations plausibles des principaux intrants. Pour ce qui est de leur fiabilité, les vérifications réalisées à cet égard tendent à conclure que les coûts ont été estimés à niveau d'avant-projet de base avec des marges conservatrices à raffiner ultérieurement, l'ampleur de ces marges étant actuellement difficile à préciser.

15. Pour des raisons liées à la bonne gestion du processus d'études, accentuées par l'importance de la sensibilité de la faisabilité économique du projet aux coûts de construction, il est considéré nécessaire de poursuivre les efforts visant les analyses de sensibilité et de fiabilité des coûts, aussi bien en liaison avec les activités concernant le suivi d'ouvrages référentiels, évoqués ci-dessus, que par des approches alternatives d'ingénierie des coûts ou par des méthodes de consultation d'experts.

16. Étant donné que le coût des ouvrages de connexion et d'accompagnement associés au projet sont très significatifs, il est indispensable de raffiner les estimations et les imputations de ces coûts et de les faire ressortir dûment en précisant éventuellement l'articulation proposée de ces ouvrages dans les schémas directeurs pertinents de chaque pays.

C. Les prévisions de trafic

17. Les modèles utilisés pour la prévision des trafics semblent techniquement bien adaptés pour l'estimation des trafics détournés et engendrés. Toutefois, il s'avère nécessaire d'accélérer le processus d'amélioration en cours, en particulier suivant les lignes prévues visant à :

/...

a) Recalibrer statistico-structurellement les modèles sur l'année de base 1995 dans un sens similaire à celui de la dernière recalibration;

b) Accroître la spécificité des modèles dans la zone de haute influence et la zone du détroit, au moyen de l'élaboration d'un modèle "zoom", cherchant à y détailler la modélisation en ce qui concerne les systèmes d'échanges et le cheminement des trafics.

18. Les méthodes utilisées pour la prévision du trafic créé, bien que techniquement remarquables, restent probablement en deçà de l'importance potentielle du trafic de proximité créé par la liaison fixe, des mesures d'accompagnement y associées et, éventuellement, des politiques volontaristes de développement de la région du détroit. En conséquence, une nouvelle approche en vue d'une meilleure prise en compte de ces effets devrait être mise en oeuvre en liaison ou dans le cadre de l'étude d'impact régional prévue.

19. La sensibilité des prévisions des trafics par la liaison fixe au cas de base se révèle faible par rapport aux tendances vraisemblables concernant l'évolution des coûts et des temps de transport dans les différents modes opérant dans la zone d'influence du projet. La sensibilité se révèle plus accentuée par rapport aux variations d'intrants tels que la variation du scénario de croissance économique ou la baisse des tarifs des ferries de transbordement maritime du détroit.

20. Le scénario de croissance économique de base établi sur les tendances observées dans la période 1980-1990, sur lequel se fondent les prévisions de trafic, a été démenti à la baisse au début de cette décennie. Cependant, à partir de 1994, une récupération a été constatée, qui, selon les institutions autorisées, rejoindrait bientôt – et éventuellement dépasserait dans certaines régions de l'aire des modèles – le scénario de base jusqu'au moins 1998.

21. Les modèles de trafic ont été testés sur le passé récent (1990-1994), avec des résultats numériquement satisfaisants, surtout pour ce qui est de la réponse des modèles tenant compte de la croissance économique observée (test "ex post"). Ces tests, cependant, n'auraient qu'une valeur assez limitée, du fait, d'une part, des limitations des modèles – construits pour le long terme – pour fournir des prévisions ponctuelles à court terme et, d'autre part, de la qualité des données statistiques du trafic observé.

22. Un des meilleurs indicateurs pilotes de la fiabilité des prévisions de trafic à moyen/long terme est probablement le taux de croissance du trafic observé par le corridor du détroit sans liaison fixe, car les modèles de prévision impliquent internement l'évolution de ce trafic depuis l'année de base (1990). Le test sur le trafic total de passagers, en principe le plus direct, s'est révélé peu significatif à cause d'insuffisances statistiques; par contre, le test sur le trafic de véhicules – donc indirectement sur le

trafic de passagers automobilistes – a confirmé les prévisions. Naturellement, le résultat de ce test doit être considéré avec réserves vu, d'une part, son caractère indirect – il ne porte que sur une catégorie, bien que très indicative, du trafic – et, d'autre part, la qualité des statistiques utilisées.

23. Bien que les sociétés aient développé une base de données socio-économiques et de trafic assez riche, fondée essentiellement sur la collecte de données secondaires, il s'avère urgent au stade actuel des études de procéder, entre autres, à l'évaluation interne de la cohérence des données et, surtout, à l'acquisition directe d'information moyennant enquêtes et comptages sur les flux les plus significatifs.

D. La rentabilité économique de l'alternative de base

24. Sur la base des coûts et des prévisions de trafics associés à l'alternative de base, une analyse économique du projet a été abordée, à titre provisoire, par la méthode de l'évaluation de la variation de l'utilité collective due au projet, mesurée à travers les surplus des agents économiques impliqués dans la zone du projet et, concrètement, des suivants : a) l'organisme gestionnaire du projet; b) les entreprises de transport affectées (transport aérien, maritime et ferroviaire); c) les usagers du projet; et d) les administrations publiques. Le résultat obtenu pour le cas de base de cette préévaluation, réalisée dans le domaine global du projet, est concrétisée en une valeur du taux interne de rentabilité globale de l'ordre de 15 %, relativement sensible aux variations des prévisions des coûts et trafics de la liaison fixe. Ce résultat, relativement favorable en termes numériques, doit être jugé, cependant, à la lumière de cette sensibilité et compte tenu des considérations suivantes :

a) Il s'agit d'un taux référé au surplus du projet généré sur la totalité de la vaste zone d'étude considérée dans les modèles de trafic, et non pas à un système économique-fiscal déterminé, comme il est habituel dans la pratique de l'évaluation de projets d'infrastructures. Dans ce sens, le taux calculé porte sur tous les avantages "intrinsèques" du projet et, par conséquent, il s'agit d'un taux interne théorique, à caractère global;

b) L'évaluation de la rentabilité du projet par rapport à un système économique déterminé – par exemple, l'ensemble Espagne + Maroc, ou bien cet ensemble avec une participation de l'Union européenne et l'Union du Maghreb arabe – n'ayant pas été envisagée à ce stade du processus d'évaluation, il faut considérer que le taux interne de rentabilité "effectif", référé à un espace économique déterminé, supportant les coûts du projet, subira une baisse de quelques points par rapport au taux théorique calculé;

c) D'autre part, il convient aussi de noter que le taux interne de rentabilité économique calculé serait plutôt conservateur, dans le sens qu'il

/...

ne prend pas en considération tous les avantages économiques attribuables au projet, tels que certains effets découlant des économies induites, notamment de celles localisées dans la région même du détroit, dont les effets structurants tendanciels et, éventuellement, volontaristes sont potentiellement importants.

E. La rentabilité financière de l'alternative de base

25. La préévaluation de la rentabilité financière "pure" de l'alternative de base du projet est vraisemblablement trop modeste (taux interne de rentabilité d'environ 10 %) et trop sensible aux incertitudes concernant les variations des précisions des coûts et des trafics, pour que, du moins à ce stade du processus d'étude, un montage du projet basé sur le financement total par le secteur privé, puisse être envisagé.

26. Dans le but d'examiner les possibilités d'un montage du projet sur la base d'un régime d'économie mixte, avec une aide de financement public à fond perdu suffisante pour créer des conditions de rentabilité financière favorables pour le secteur privé, une évaluation provisoire de l'alternative de base du projet a été réalisée dans le cadre suivant :

a) Le régime d'économie mixte supposé consiste en la cession sans charges, par le concédant au concessionnaire, de la partie de l'ouvrage consistant en le tronçon sous-marin de la galerie de service, préalablement exécutée par le concédant en tant que galerie de reconnaissance. Il est signalé que cette supposition – fondée en tout cas sur les avantages que, dans le contexte technico-économique du projet, elle présente en principe sur d'autres options d'économie mixte financièrement équivalentes – ne constitue qu'une hypothèse de travail pour l'évaluation provisoire réalisée;

b) Le projet serait mis en oeuvre par un concessionnaire des administrations concédantes sous un régime concessionnaire conventionnel Construire-exploiter-transférer (CET) caractérisé par une vie concessionnelle de 40 ans et un pourcentage de capital propre apporté initialement par le concessionnaire, équivalent à 20 % du montant du coût financier de l'ouvrage.

27. Dans ces conditions, la rentabilité financière du capital du concessionnaire, mesurée par le taux interne de rentabilité des flux de déboursement de capital et des dividendes distribués, convertis à prix constants, serait de 13,5 %. À signaler que la sensibilité de cet indicateur aux déviations des coûts et trafics est notablement plus accentuée que dans le cas de l'analyse économique et que, comme avant, la valeur rencontrée reste évidemment sujette aux réserves inhérentes aux estimations des coûts et des trafics relatifs à l'alternative de base.

III. DÉVELOPPEMENTS FUTURS

28. Le projet de liaison fixe à travers le détroit de Gibraltar a tourné une page importante de son développement en retenant à la fin de l'étape 1 de la phase de faisabilité, parmi les options d'ouvrage possibles, une alternative de base en vue de la poursuite des études. Ces études sont désormais entrées en l'étape 2 de cette même phase de faisabilité, suivant un programme de travail détaillé établi par les sociétés SNED et SECEG. L'objectif de cette deuxième étape est essentiellement de produire l'étude de faisabilité du projet de liaison fixe, suivant l'alternative de base retenue. À cette fin, deux tâches fondamentales devront être accomplies pendant la deuxième étape, à savoir, la campagne de forages profonds afin de mieux connaître le sous-sol du détroit dans ses parties profondes, et des études supplémentaires au niveau d'avant-projet détaillé de la galerie de reconnaissance envisagée dans l'alternative de base.

IV. AUTRES ACTIVITÉS RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROJET

Atelier sur "La caractérisation des TBM pour la tunnélisation des flyschs"

(Tarifa, les 20 et 21 février 1997).

29. En raison de la dimension internationale du projet de liaison fixe, tant du point de vue de ses effets économiques, que de celui de sa singularité technique, le processus d'étude a été jalonné, outre le suivi depuis son début par le Conseil économique et social à travers la Commission économique pour l'Europe et la Commission économique pour l'Afrique, par une série de colloques – quatre au total ont été organisés jusqu'ici – et par d'autres réunions internationales consacrées à la discussion des différents aspects du projet.

30. Depuis la préparation du dernier rapport (E/1995/46), présenté au Conseil économique et social en 1995, et suite à la résolution 1995/48 du Conseil, un atelier sur "La caractérisation des TBM pour la tunnélisation des flyschs" a eu lieu à Tarifa (Espagne) les 20 et 21 février 1997, sous les auspices conjoints des deux Commissions régionales et de l'Association internationale des travaux en souterrain (AITES). L'atelier, auquel ont participé quelque 40 experts internationaux, a, entre autres, permis de conclure que, parmi les différentes méthodes de tunnélisation possibles, le tunnel-boring machine (TBM) est le mieux adapté au tunnel sous le détroit.

31. Un autre atelier, sur la "Méthodologie pour l'établissement des coûts de construction de tunnels forés avec des TBM", était prévu à Vienne le 11 avril 1997, à l'occasion du Congrès mondial 1997 de l'AITES.
