

EUROTUNNEL

par MM. Gilles THIEVENT et Luc BABINET, Ingénieurs ETP

Héritage et aboutissement de projets dont les premiers datent de plus de deux siècles, la liaison fixe Transmanche entre la France et la Grande-Bretagne représente un des plus grands marchés internationaux dans lequel les Entreprises de BTP Françaises se trouvent engagées.

HISTORIQUEMENT

Que ce soit pour le premier projet proposé par le géologue François-Nicolas Desmarts en 1751, celui de l'Ingénieur des Mines Albert Mathieu-Favier en 1802, celui de l'hydrographe Aimé-Thomas de Gamond en 1867 ou ceux, plus proches de nous, proposés par les différentes Sociétés ou groupements Anglais ou Français, ce sont les projets de Tunnels qui ont paru les plus vraisemblables et les plus réalisables.

On est techniquement, loin maintenant du projet de A. Mathieu-Favier qui prévoyait deux tunnels superposés dont celui du dessous servait à recueillir les eaux d'infiltration de celui du dessus, bien qu'il ne soit pas trop précisé comment était envisagée l'évacuation de ces eaux (fig. 1).

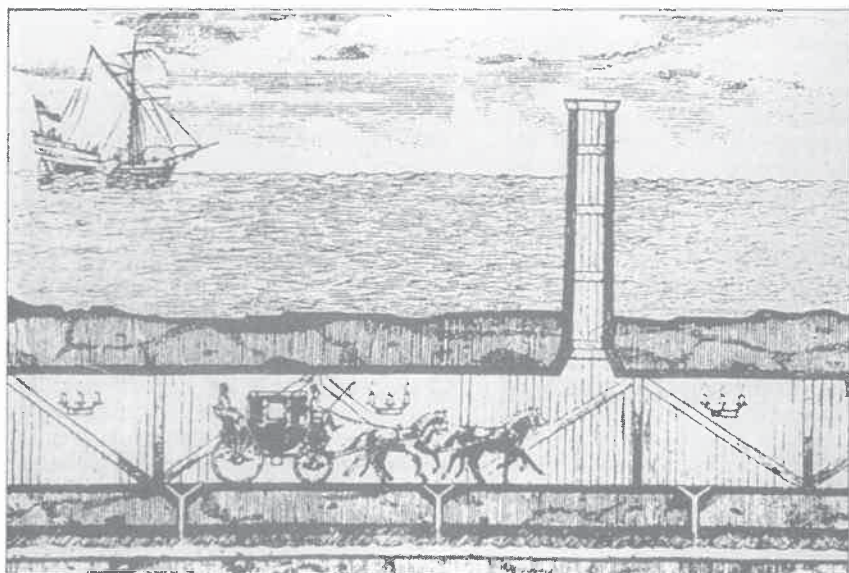


Fig. 1 - Projet de tunnel de A. Mathieu-Favier en 1802.

Photo BORIE-SAE. ▼



En outre, ce projet prévoyait une chaussée pavée, parcourue en cinq heures par des attelages de chevaux alors que le projet de A. Thomé de Gamond envisageait déjà un tunnel ferroviaire entaillé dans la craie. Par la suite d'ailleurs les concessionnaires, Anglais ou Français, se détermineront toujours vers ce type de solution.

Pourtant ce ne sont pas les variantes qui ont manqué, et ceci, dès le milieu du siècle dernier : ponts ferroviaires, jetées pour 4 voies ferrées avec écluses, tunnel central précédé de chaque côté par un viaduc, tout ou presque tout aura été envisagé.

Mais malgré les efforts de nombreuses associations, comités, sociétés concessionnaires, groupements d'études, que sais-je encore... tout projet visant à établir une liaison permanente, quelles que soient les études géologiques réalisées et les études économiques montrant l'intérêt du projet va rencontrer de la part des Anglais, parmi les conservateurs, une opposition farouche du Comité de défense Impériale : « Le Tunnel constitue un risque militaire ». Entre 1882 et 1954, le risque de perdre les avantages de son insularité amènera l'Angleterre à faire avorter tous les essais.

C'est à partir de 1954, qu'un véritable effort commun des deux pays va mettre tout en œuvre pour réaliser cette liaison et cela aboutira à la signature d'une convention en 1972 et au début des travaux l'année suivante de la construction d'un tunnel ferroviaire. Malheureusement le changement de gouvernement en Angleterre arrêtera de nouveau les travaux pour des raisons financières ; cette fois le contribuable trouve la facture trop chère.

Dès 1981 pourtant, le projet est repris car il apparaît qu'économiquement, quel que soit le projet envisagé, il est rentable. Les études successives et les démarches entreprises aboutiront à la signature le 12 février 1986 du traité Franco-Britannique sur le tunnel sous la Manche et à sa ratification par les parlements respectifs le 29 juillet 1987. Une différence de taille avec tous les précédents projets aura permis ce succès : le financement sera entièrement privé, sans aucune garantie gouvernementale.

JURIDIQUEMENT

Les deux textes conventionnels qui définissent le cadre juridique de la construction et de l'exploitation de la liaison fixe Transmanche sont très distincts.

Le premier : traité du 12/2/86 entré en vigueur le 29/7/87 est une convention internationale, ratifiée selon les procédures constitutionnelles propres au droit interne de chacune des parties et qui ne crée de droits et obligations que pour les deux états en cause.

Le deuxième : concession quadripartite conclue le 14 mars 1986, entre le Ministre des Transports des deux pays et les deux Sociétés Française et Anglaise conces-

sionnaires « France Manche SA » et « The Channel Tunnel Group LTD », n'est plus une convention internationale créant des liens juridiques entre États, mais un contrat par lequel les deux sociétés choisies reçoivent des deux ministres des transports, agissant dans le cadre des compétences qui leur sont propres « le droit et l'obligation d'assurer conjointement et solidairement la conception, le financement, la construction et l'exploitation » de la liaison fixe.

Désirant ainsi obtenir des engagements solidaires des sociétés, entendant confier l'exploitation du lien fixe aux Sociétés chargées de la construction, la France et l'Angleterre ont choisi la formule d'un contrat unique, ne relevant ni du droit Français ni du droit Britannique. C'est un contrat international gouverné par ses propres dispositions y compris celles renvoyant dans certains cas aux droits nationaux.

Un tel contrat définit d'une part une coopération entre les deux gouvernements qui ont été obligés de prévoir des aménagements dans le domaine de leurs frontières, de la modification de l'insularité britannique, du fonctionnement de leurs administrations propres dans l'enceinte de la concession, et d'envisager la création d'une commission inter-gouvernementale, chargée de traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils se présenteront, et dotée de pouvoirs larges d'investigation, d'inspection et d'instruction nécessaires à l'accomplissement de toutes les tâches.

L'exploitation, bien que laissée au libre arbitre des concessionnaires, est soumise à des règles de circulation minimum de jour comme de nuit, le service devant être continu et le même pour tous, sans discrimination de nationalité ni de sens de circulation.

Enfin, il est fait obligation aux concessionnaires de proposer, dans les dix ans après la mise en service, un projet de deuxième liaison fixe autoroutière.

En matière juridique, il s'agit certes d'innovation où des difficultés supplémentaires ont de grandes chances de survenir mais pour lesquelles des juristes compte tenu de la volonté tant des États que des Entreprises, sauront certainement trouver des solutions.

TECHNIQUEMENT

Le principe de la liaison retenue consiste en deux tunnels ferroviaires unidirectionnels, à voie unique, de 7,3 m de diamètre et d'un tunnel de service de 4,5 m de diamètre situé entre les précédents, pour les besoins de la ventilation, de l'entretien et de la sécurité. La longueur du tunnel sera approximativement de 50 km dont 37 km sous la mer. L'ensemble comprendra en outre des rameaux de liaison de 3,3 m de diamètre permettant de connecter les tunnels ferroviaires au tunnel de service tous les 375 m et des rameaux de pistonement de 2,2 m de diamètre, destinés à réduire la résistance aérodynamique sur les trains, et reliant les tunnels ferroviaires tous les 250 m (fig. 2).

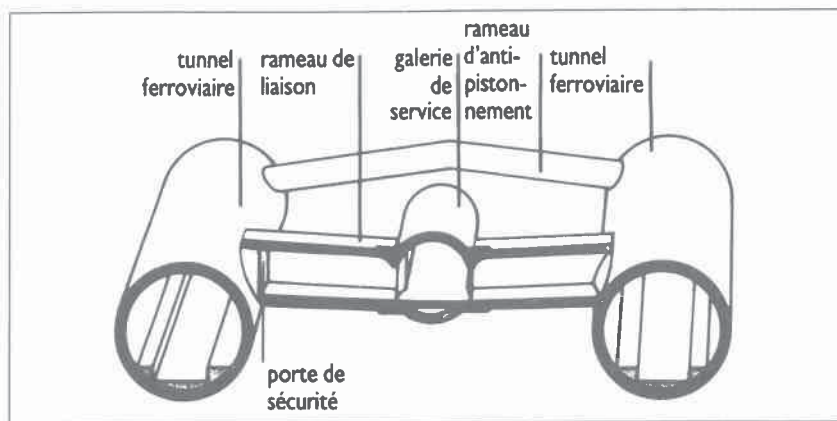


Fig. 2 - Coupe des tunnels.

Néanmoins le traité de Canterbury confie à un tribunal arbitral le soin de régler les différents entre les deux États, avec référence en dernier ressort au Président de la Cour de Justice des Communautés Européennes. Le lieu d'arbitrage est Bruxelles, la procédure est normalement confidentielle et la sentence rendue est définitive et sans appel.

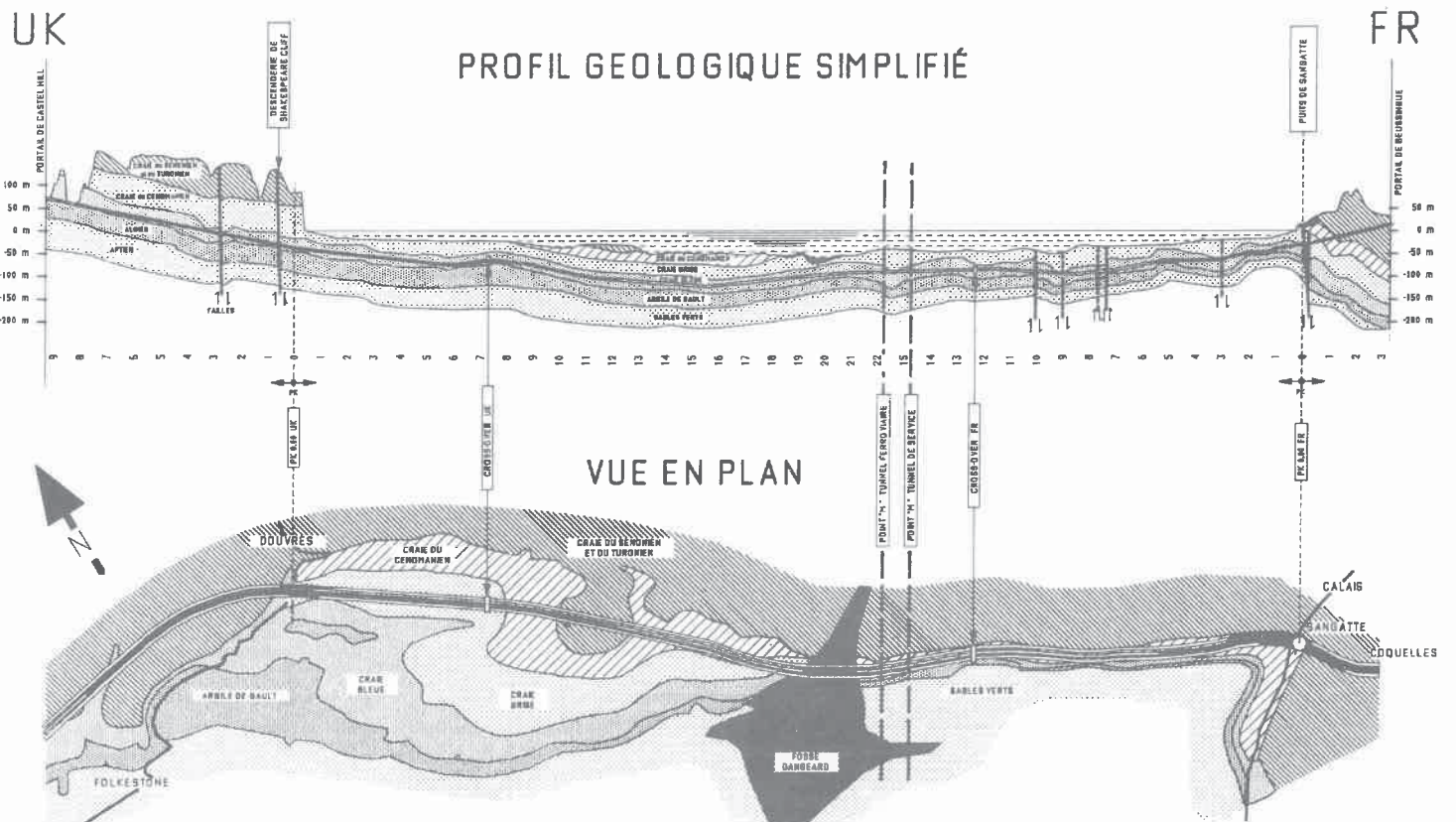
D'autre part, le contrat de concession donne aux deux concessionnaires le droit et leur crée l'obligation conjointe et solidaire de construire et d'exploiter la liaison fixe ; construction à leurs risques et périls mais avec en contrepartie le droit de percevoir pendant la durée de la concession (55 ans) des péages et redevances pour le tunnel et les installations annexes.

Les exigences requises en matière de ventilation ont entraîné le choix de mettre sous pression le tunnel de service pour que l'air s'échappe par les tunnels ferroviaires. Le tunnel de service sera donc toujours un refuge de sécurité en cas de circonstances graves. Une ventilation de secours et un système d'évacuation des fumées ont été prévus.

Les dimensions des tunnels ont été déterminées en fonction de leur utilisation de façon à conserver une tolérance hors tout encombrement de 300 mm.

La géologie de la zone que doit traverser le tunnel a été soumise à des investigations très nombreuses depuis 1865. Trois principaux types de terrains apparaissent tout le long du tunnel, de bas en haut, ce

AVANCEMENT AU 11 OCTOBRE 1989



Légende

- PK Point kilométrique à partir du puits de Sangatte ou de la descenterie de Shakespeare Cliff
 POINT « M » Point de jonction entre les équipes françaises et britanniques
 CROSS-OVER Ouvrage permettant le passage des trains d'un tunnel à l'autre

	TRACÉ	AVANCEMENT
TUNNEL FERROVIAIRE NORD	—	—
TUNNEL DE SERVICE	—	—
TUNNEL FERROVIAIRE SUD	—	—

sont : l'argile de Gault, la craie bleue et la craie grise. La première très imperméable est fortement plastique avec une déformation irrégulière sous contrainte. La craie bleue, modérément résistante, régulièrement et légèrement plastique, exempte de discontinuité ouverte et pratiquement imperméable, constitue une couche de terrain idéale pour un creusement de tunnel. La craie grise, quant à elle, est fracturée et relativement fragile.

Le tracé du tunnel a donc été conçu pour placer le maximum de la longueur dans le milieu le plus favorable.

Afin de minimiser les risques de terrains instables ou de zones à forte perméabilité des sondages, atteignant 100 m de longueur, seront forés à l'avancement du tunnel de service. En cas de nécessité, la zone instable ou de forte perméabilité sera injectée au mortier de ciment à prise rapide.

Les tunnels sont creusés à partir de deux points d'attaque, en France et en Angleterre, situés près de la côte, par 11 tunneliers à front ouvert ou convertibles suivant les nécessités du terrain. Le creusement de tous les tunnels se fait en parallèle à l'exception de la portion sous la terre française, de distance plus courte, où le même tunnelier servira deux fois.

Côté français, l'attaque se fait au puits d'accès de Sangatte, véritable usine souterraine de 55 m de diamètre et de 65 m de profondeur, approvisionnée par 4 as-

censeurs et 4 ponts roulants, dont un de 430 t, deux de 60 t et un de 30 t.

En Angleterre, l'installation se trouve au pied de la falaise de Shakespeare Cliff, avec galerie d'accès sous les falaises et chambre de montage souterraine.

Suivant les cas, tunneliers ouverts ou tunnelier de confinement, les déblais seront effectués par système classique (locomotives électriques tirant des wagons sur voies doubles installées dans le tunnel), ou par système hydraulique, sous forme de boues rejetées et traitées à l'entrée du tunnel.

Les revêtements seront de type voussoirs, soit clavetés, soit boulonnés lorsque l'étanchéité absolue sera nécessaire, ou aux bifurcations.

Le drainage est conçu pour récupérer les eaux aux quatre points bas du profil en long, centrale de pompage aux multiples fonctions, y compris celle d'éteindre les incendies.

Le programme de construction, établi dès l'origine pour permettre le début d'exploitation lors de la pointe estivale de la demande de la traversée de la Manche en 1993, dépend évidemment de la vitesse de construction des tunnels, car la construction des terminaux, opérations de terrassement en site terrestre et la construction de bâtiments, correspond à des travaux dont les techniques et les délais sont bien maîtrisés.

Un autre problème technique, complètement nouveau est posé par les navettes de transport, qui doivent répondre à des critères de fonctionnement et de sécurité très rigides.

Malgré l'avancement des travaux tels qu'ils apparaissent au graphique ci-joint, le pari n'est pas encore gagné même si chaque journée apporte son lot d'expérience et une meilleure maîtrise des différents aléas possibles.

ORGANISATION ET MANAGEMENT

Comment répondre aux obligations imposées aux concessionnaires français et britanniques, de concevoir, financer, construire et exploiter la liaison Transmanche tout en respectant la parité et en organisant la solidarité entre eux.

Pour mettre sur pied une organisation franco-britannique intégrée, dirigée par un conseil exécutif unique, il a été créé entre les Sociétés concessionnaires, une société en participation, EUROTUNNEL, chargée de répondre à ces obligations.

Afin de parvenir à un fonctionnement sans heurts de l'organisation, les statuts des différentes sociétés prévoient que les conseils d'administration seront, dans toute la mesure du possible, identiques.

Au sommet, un conseil commun est composé des administrateurs des deux Sociétés EUROTUNNEL SA et PLC. Cette

structure assure un mécanisme de décision intégré. Il est renforcé par le mécanisme de jumelage des actions, qui représente une innovation du projet.

L'actionnariat est conjoint. Les actions de EUROTUNNEL SA et PLC sont les mêmes. Chaque action d'une société est jumelée avec une action de l'autre société et constitue une « unité » indissociable. Ce sont ces « Unités », ces actions, qui ont été émises. Il s'agit donc bien d'un actionnariat commun qui renforce le principe de la structure intégrée (fig. 3).

Eurotunnel a confié la conception et la réalisation de son projet à un groupement franco-britannique, Transmanche Link (TML) formé de :

— Transmanche Construction, Groupe Français de Bouygues, Dumez, SAE, SGE, et Spie Batignolles.

— Translink, groupement britannique de Balfour Beatty, Costain, Tarmac, Taylor Woodrow et Wimpey (fig. 4).

Impliquant au maximum les groupements d'entreprise, en amont comme conseils et en aval comme réalisateurs du projet, l'organisation est conçue de telle façon que la direction générale puisse recevoir en permanence les informations en provenance des exécutants, ce qui lui permet d'exercer un contrôle continu et d'envisager les actions correctrices éventuelles. Le cycle de contrôle du projet (voir fig. 5) se répète tout au long du projet, la direction étant ainsi en mesure d'analyser les effets des demandes provenant des opérationnels, du commercial et du marketing, au même titre que les conséquences d'événements extérieurs, tels que : demandes imprévues des autorités, taux d'inflation plus élevé que prévu, etc...

L'organisation de la direction du projet d'Eurotunnel, qui assure l'essentiel des relations avec Transmanche Link et gère le contrat, mérite une attention particulière. Elle est du type matriciel :

Opérationnellement : suivant les lignes, l'ensemble est divisé en 6 projets regroupés deux par deux sous l'autorité d'un directeur :

— Travaux Grande-Bretagne, — Tunnel et Terminal.
— Travaux France, — Tunnel et Terminal.
— Systèmes de transport, — Organisation et matériel roulant.

Fonctionnellement suivant les colonnes, l'ensemble est divisé en 6 disciplines :

— Ingénierie du système de transport,
— Études Génie Civil,
— Construction,
— Direction des Équipements,
— Contrôle du projet — coûts délais,
— Administration générale.

A l'intersection des lignes et des colonnes les équipes de travail exécutent en rendant compte de façon permanente à la hiérarchie « ligne », tout en appliquant les consignes générales de la hiérarchie « colonne » (fig. 6).

L'ensemble ne peut fonctionner que dans la mesure où circule l'information en tous les points du système et où tout le monde aura pris conscience de l'importance de cette circulation.

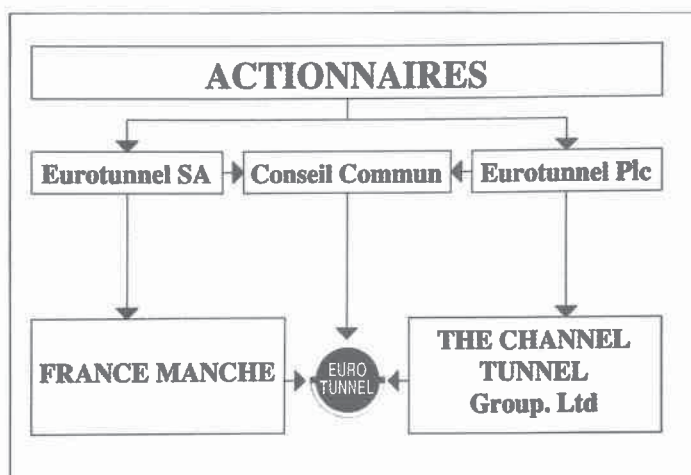


Fig. 3 - Eurotunnel : organisation.

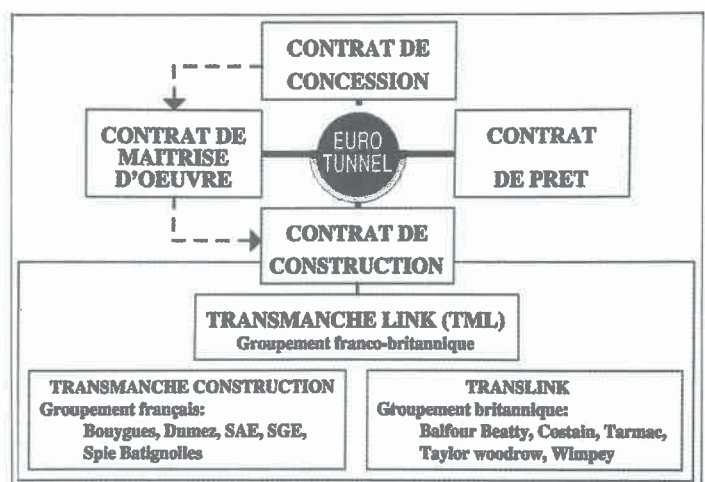


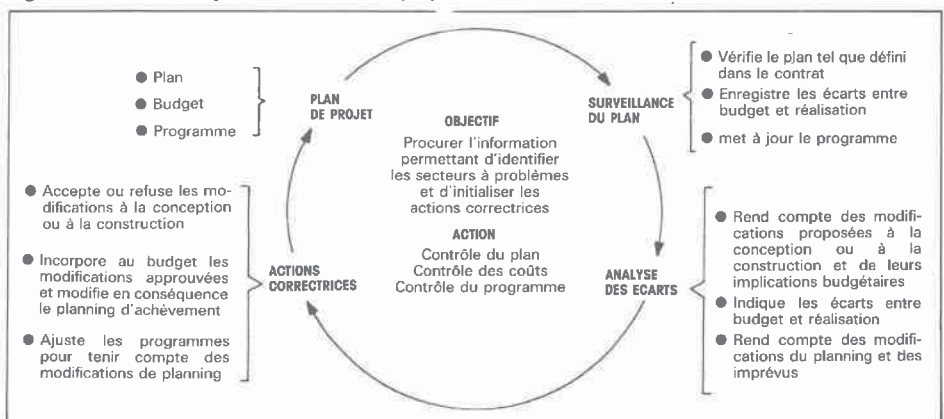
Fig. 4 - La conception et la réalisation du tunnel sous la Manche ont été confiées à TransManche Link.

FINANCIÈREMENT

Une des conditions fondamentales du lancement d'appel d'offres pour la construction, le financement et l'exploitation d'un lien fixe à travers la Manche était que le financement serait entièrement privé, sans aucune garantie des États. Ils exigeaient en outre des preuves que les

financiers soutiennent avec des engagements fermes ce qui n'était que des projets et que la construction soit soutenue par des engagements fermes des entreprises promotrices. C'était un défi auquel les banques et les marchés financiers ont répondu positivement.

Fig. 5 - Eurotunnel : cycle de contrôle du projet.



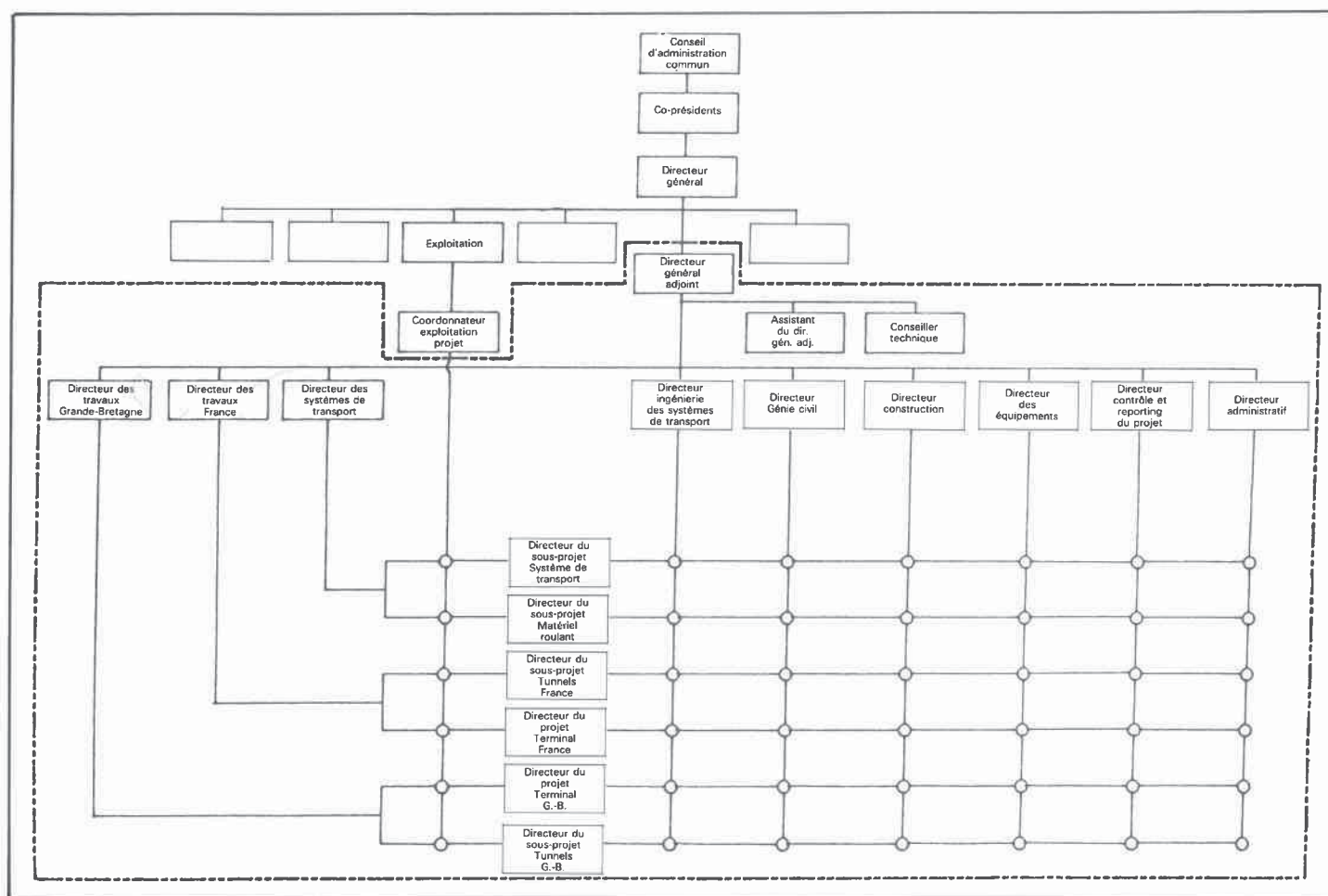


Fig. 6 - Eurotunnel : diagramme d'organisation matricielle. Direction du projet.

Le tableau ci-contre présente les estimations de l'ensemble des montants à financer :

Afin d'éviter d'avoir à se retourner par la suite vers les banquiers ou les actionnaires, en cas d'aléas ou de retards, c'est dès le départ qu'il a été nécessaire de prévoir un surfinancement et l'évaluation de la somme à lever a été portée de 49 à 60 milliards de francs.

Pour des raisons de garantie, basée d'une part sur l'actif et d'autre part sur la concession de 55 ans d'exploitation, les banques exigèrent un minimum de capitaux propres fixés à 10 milliards de francs ; ces fonds devant être réellement réunis et 7 milliards devant être utilisés pour le tunnel avant le tirage des premiers crédits.

Sans aborder les négociations entre actionnaires et prêteurs pour qu'ils aient chacun confiance dans le programme présenté par une Société, indépendante, créée « *ex nihilo* » de l'association de deux groupements d'Entreprises Français et Britanniques, nous dirons seulement qu'ils furent longs et difficiles et ne trouvèrent finalement leur solution que lors de la signature par les banques de l'accord de crédit, le 4 novembre 1987, juste avant l'appel public à l'épargne du 16 novembre 1987.

Estimations de l'ensemble des montants à financer :

	millions de francs
Coûts de construction (valeur juillet 1987) ...	27 881
Frais généraux et autres coûts (valeur juillet 1987) ...	6 416
Provision pour inflation jusqu'à l'ouverture du tunnel ...	4 691
Coûts de financement nets ...	9 751
Total	48 739

Coûts de construction

Les principaux postes de dépenses de construction sont estimés comme suit (valeur juillet 1987) :

	millions de francs
Tunnels et leur revêtement et autres structures souterraines (travaux en dépenses contrôlées) ...	13 670
Terminaux, équipements fixes, système de commande automatique des trains et système de refroidissement des tunnels (principalement travaux à forfait) ...	11 693
Navettes, locomotives et autres marchés de fournitures ...	2 518
Total	27 881

(Source : Note d'information de novembre 1987 pour l'appel public à l'épargne).

Le plan de financement définitif se présentait donc ainsi :

Capitaux propres	Millions de francs
— souscription privée	2 530
— émission publique	7 700
Total des Capitaux Propres	10 230
Crédits bancaires	
— principal	40 000
— crédit standby	10 000
Total des crédits bancaires	50 000
Total Général	60 230

Il fallait donc trouver 10 milliards de francs de capital. Au départ, les promoteurs, c'est-à-dire France Manche et Channel Tunnel Group, devinrent les actionnaires fondateurs et investirent 500 millions de francs jusqu'en septembre 1986. C'était « Capital 1 ».

En octobre 1986, les circonstances étant favorables et les actionnaires fondateurs ne pouvant plus le porter seul, il fut décidé de faire un placement de 2 milliards de francs auprès d'institutions financières pour la plupart Françaises et Britanniques. Ce fut « Capital 2 ».

Cela permit à la Société Eurotunnel de devenir vraiment indépendante puisque

ses actionnaires fondateurs (à la fois promoteurs et constructeurs) se retrouvaient largement minoritaires.

L'appel à l'épargne publique devait avoir lieu au début de l'été 1987, mais les problèmes techniques à résoudre pour « Capital 3 » n'étaient pas simples.

1) On n'émettait pas des titres d'une Société Anglaise ou d'une Société Française propriétaires chacune d'une moitié de Tunnel mais le titre unique d'une Société binationale.

2) Cette société n'existait pas, du moins n'avait pas de bilans et comptes d'exploitation passés : tout était des prévisions donc forcément entaché d'incertitude.

3) Le titre devait, pour pouvoir attirer le public, être « liquide », c'est-à-dire négociable en bourse donc coté au marché officiel.

4) Il devait être négociable aussi bien à Paris qu'à Londres donc se plier aux règles et usages des deux marchés.

5) Il n'y aurait pas de dividendes pendant 6 ans.

6) Il devait y avoir au départ égalité entre l'actionnariat Français et Britannique.

En fait la souscription ne put avoir lieu que le 16 novembre 1987, les banques chargées de l'émission ayant, en quelque sorte, fait une avance sur l'augmentation de capital pour permettre d'attendre cette date sans arrêter les travaux, ce qui aurait été désastreux.

Malgré le « Krach » boursier du 19 octobre, 200 000 « petits porteurs » Français et 100 000 Britanniques devinrent acquéreurs d'actions, au prix de 35 F par Unité. Le titre tomba à 25 F peu après l'ouverture mais retrouva sa valeur dès mars 1988 et n'a cessé de croître depuis octobre 1988 jusqu'à juin 1989 où il dépasse 126 F. Cependant des nouvelles alarmistes font chuter de nouveau les cours qui sont actuellement proches de 50 F.

Que le titre monte ou baisse n'a pas de relation fondamentale avec le fonctionnement de la Société, puisqu'il ne s'agit que d'offre et de demande en Bourse, par contre c'est à l'évidence, un baromètre des difficultés de l'Entreprise. Or elles sont nombreuses et se traduisent toutes par une augmentation de la masse financière :

— pour les tunnels payés en dépense contrôlée, un retard, une baisse de rendement, des aléas techniques... se traduisent par une augmentation du coût ;

— pour le matériel de transport, une modification des règles de sécurité, le manque de définition initiale, les caractéristiques technologiques précisées petit à petit, la réalisation de véhicules entièrement nouveaux... se traduisent également par une augmentation du coût ;

— pour les terminaux, l'absence de définition précise du programme initial, l'évo-

lution de la conjoncture entraînant une révision de la hausse des besoins, les prescriptions imposées par le développement économique régional, etc. se traduisent encore par une augmentation du coût.

De 10 % prévue à l'origine, l'augmentation des coûts de construction est actuellement estimée à 40 % et certains prédisent même qu'elle sera de 70 % à la fin de l'opération. L'évaluation passerait ainsi de 49 à 85 milliards.

L'objectif de notre propos n'étant pas d'analyser des causes ou de rechercher des responsabilités on ne peut qu'essayer d'envisager les solutions possibles.

Une étude de la « Vie Française » en octobre 1989 fait état à ce sujet de 3 scénarios, intitulés « le compromis » où maître d'œuvre et Entreprises finissent par s'entendre, au détriment certes d'une rentabilité des titres émis, mais avec un rendement certain à plus long terme — « la dérive » où l'entente ne se fait que beaucoup plus tard moyennant un effort financier plus important tel que les banques se remboursant en premier lieu, le rendement du titre deviendra aléatoire — et enfin « le clash » qui conduit à un arrêt des travaux, les crédits ayant été supprimés par les banques, intervention des états pour relancer l'affaire, vu l'intérêt économique, nouveaux partenaires financiers pour apporter des capitaux frais. L'actionnaire d'origine sera alors la principale victime.

Quoi qu'il en soit, d'après les réponses faites par Monsieur André Bénard, Co-président d'Eurotunnel, à la Vie Française, les crédits actuels sont suffisants pour poursuivre jusqu'à la fin 1992, à condition que les banques autorisent les tirages de crédit. Or, suivant l'accord, cela n'est possible que si ce financement est suffisant pour l'achèvement du projet. Malheureusement ce n'est pas le cas : beaucoup de choses vont devoir être renégociées, et cela dépend essentiellement de la crédibilité que l'on peut accorder au projet.

COMMERCIALEMENT

Depuis plus de deux siècles, la seule chose qui n'a jamais été mise en doute, c'est l'intérêt économique et commercial d'une telle liaison. Mais si, sous l'époque Napoléonienne, on pouvait se contenter d'une simple intuition (comme celle qu'un peu plus tard Ferdinand de Lesseps aura pour le Canal de Suez), il est indispensable de nos jours d'apporter des preuves beaucoup plus palpables.

Or celles-ci s'inscrivent dans deux directions, d'une part la nécessité du trafic voyageurs et marchandises sans rupture de charge entre l'Angleterre et la France, l'Europe entière même, à l'échance de la mise en service. D'autre part l'immense impact du développement régional aussi bien d'un côté comme de l'autre de la Manche.

Bataille commerciale intense entre les tenants du tunnel et ceux qui assurent le trafic actuel, les prévisions et les accords passés par Eurotunnel apparaissent certains.

En effet, tant British Rail que la SNCF ont passé des accords pour obtenir d'Eurotunnel 50 % du trafic. En outre, le Tunnel sous la Manche a été un des facteurs principaux de décision de la construction, du TGV Nord qui est maintenant dans sa phase d'exécution. Enfin on peut déjà constater que l'ensemble du réseau Européen se prépare à mettre en place un réseau cohérent et concret.

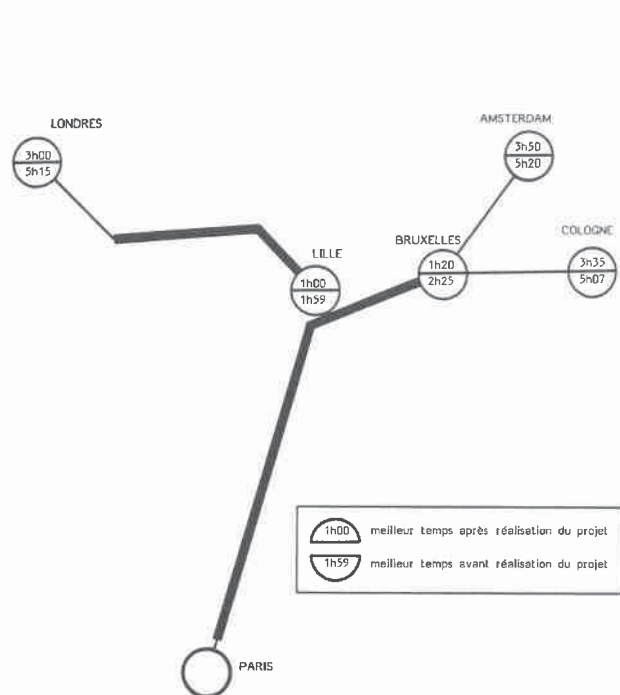
Sur le plan régional l'effet se fera sentir de deux manières différentes, d'une part pendant la construction puisqu'il y a volonté de la part des entreprises d'utiliser du personnel local et d'autre part pendant la période d'exploitation parce que du fait de leur position géographique les terminaux étaient à moins d'une heure trente minutes de PARIS-LONDRES et BRUXELLES, les régions Nord-Pas-de-Calais et du Kent sont bien décidées à développer leur économie.

C'est pourquoi, il apparaît que les tempêtes boursières, même si elles procurent une certaine gêne, ne remettront pas en cause la réalisation définitive du projet.

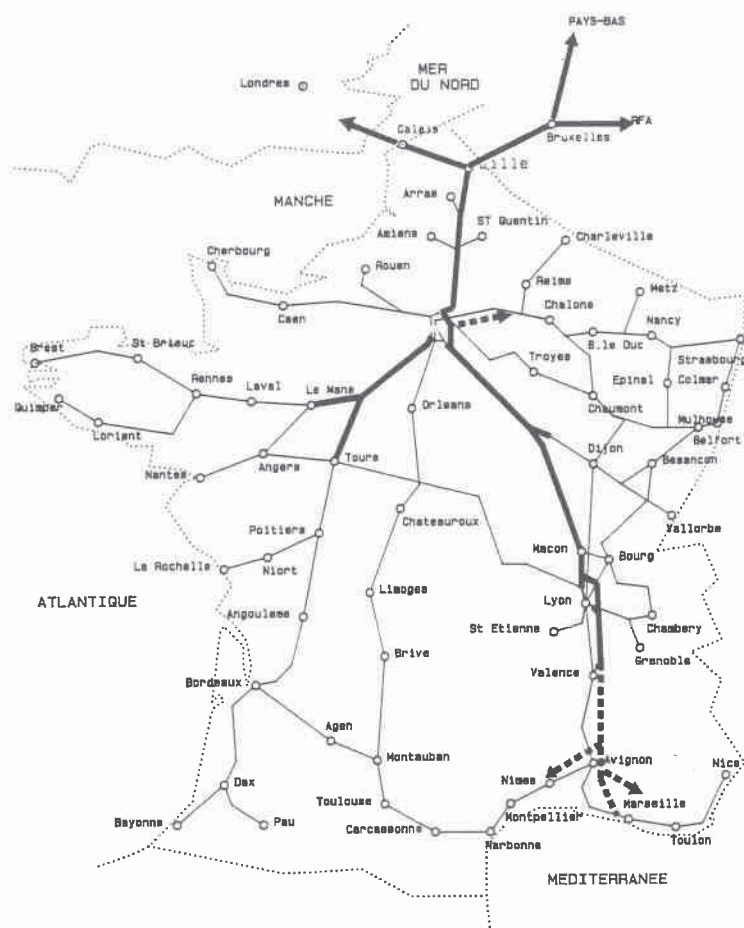
Gilles THIEVENT TP 58
Luc BABINET TP 58

Ingenieurs ETP

Article, extrait du numéro 368 de décembre 1989 de la revue l'Ingénieur Constructeur, avec l'aimable autorisation des auteurs et de la revue de la SID-ETP.



Desserte au départ de PARIS
Meilleur temps avant et après réalisation du projet jusqu'à BRUXELLES.



Avancement des travaux de forage au 22 janvier 1990

